Archive of SID

مدل‌سازی مالی و تجزیه‌وتحلیل لایروبی بنادر

کسری پورکرمانی*، استادیار، دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: pourkermani@kmsu.ac.ir

دریافت: ۹۷/۰۶/۱۶- پذیرش: ۹۷/۰۱۱/۰۵
صفحه ۱۷٤-۱٦۵

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، مدیریت لایروبی رسوبات، برای بسیاری از بندرها و بندرگاه‌هایی است که به حفظ قابلیت دسترسی کشتی، نیاز دارند. حجم رسوبات تولید شده، ممکن است برای مدیریت قابل‌توجه و هزینه‌بر باشد. در این مقاله، با استفاده از یک مدل مالی (که می‌تواند به‌عنوان یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری توسط سهامداران در بخش‌هایی از جمله بنادر، شرکت‌های مشاوره مهندسی و ناظران مورد استفاده قرار گیرد)، مدل‌سازی و تجزیه‌وتحلیل مالی برای مدیریت لایروبی رسوبات دریایی توسعه داده شده است. برای انجام این پژوهش، یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری، جهت ارزیابی جنبه مالی طیف وسیعی از کاربردهای مدیریتی لایروبی رسوبات دریایی و در گستره وسیعی از کشورهای مختلف، ایجاد شده است. این مدل، به تجزیه‌وتحلیل مالی طیف گسترده‌ای از فرایندهای تولیدی لایروبی تا استفاده نهایی می‌پردازد. ورودی‌های موردنیاز، شامل ویژگی‌های رسوب، داده‌های مربوط به لجستیک و حوزه تأثیر مالی در مقیاس ملی است. اطلاعات مالی نیز شامل هزینه‌های مستقیم می‌باشد. نتایج به دست آمده، برای استفاده خاص در خصوص لایروبی رسوبات (ایجاد تالاب) ارائه شده است. مقالهٔ حاضر، توان بالقوه ابزار پشتیبانی تصمیم‌گیری را برای ارزیابی مالی طیف وسیعی از گزینه‌های مدیریت لایروبی توضیح می‌دهد؛ همچنین اطلاعات ارزشمندی را برای مدیریت بهینه لایروبی رسوبات دریایی ارائه می‌دهد و امکان مقایسه بین گزینه‌های در دسترس سنتی و سناریوهای مفید بالقوه را فراهم می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: لایروبی، بندر، مدل‌سازی مالی، اروندرود.

۱- مقدمه

مدیریت لایروبی رسوبات، برای بندرهای بین‌المللی و صنعت لایروبی، مسئلهٔ مهمی است؛ چرا که لایروبی، همواره برای بسیاری از بندرها و بندرگاه‌ها جهت حفظ قابلیت دسترسی به امکاناتشان، ضروری است. حجم رسوبات تولید شده می‌تواند قابل‌توجه و یا ممکن است آلوده باشد. هزینه مدیریت لایروبی، به‌ویژه برای بنادر کوچک‌تر، می‌تواند مقدار قابل‌توجهی باشد. روش‌های اصلی مدیریت، عموماً شامل دفع یا به‌کارگیری مفید (با یا بدون برخورد) است. عملیات دفع، ممکن است شامل دفع در دریا یا در زمین باشد. اغلب به کارگیری مفید با یک استفاده پایانی شناخته شده برای رسوبات لایروبی شده، ترجیح داده می‌شود. در صورت امکان، بسیاری از اشکال مختلف به‌کارگیری مفید استفاده می‌شوند. مقالهٔ حاضر، بر جنبه مالی مدیریت لایروبی رسوبات تمرکز دارد. در این مقاله، مدل‌سازی و تجزیه‌وتحلیل مالی برای مدیریت لایروبی رسوبات با استفاده از یک مدل مالی که به‌عنوان یک ابزار پشتیبانی تصمیم‌گیری در نظر گرفته شده است، ارائه می‌شود. مدل مالی ارائه شده، امکان تجزیه‌وتحلیل هزینه‌های مالی و مزایای استفاده از لایروبی رسوبات را فراهم می‌سازد. این مدل، برای تحلیل جنبه مالی یک کاربرد بالقوه لایروبی رسوبات، جهت ایجاد یا افزایش یک منطقه تالاب ساحلی به کار برده شده است.

۲- پیشینه تحقیق

در پژوهش حاضر، بر مطالعات موردی تکیه نمی‌شود؛ اما یکی از موارد قابل ذکر در کشورمان، وضعیت لایروبی اروندرود است. رودخانه اروند با طول ٦۲ مایل، شهر خرمشهر را به یک شهر بندری تبدیل کرده که بین کشور ایران و عراق واقع شده است. رودخانه‌ها به خاطر طبیعت و شرایط بالادستی، نیازمند

www.SID.ir

Archive of SID

لایروبی هستند و به‌صورت دوره‌ای باید این امر صورت بگیرد. براساس قرارداد الجزایر که در زمان شاه با کشور عراق منعقد شده بود، قرار بر این بود که هر ۱۰ سال یک‌بار این رودخانه لایروبی شود. سال ۵۹، نوبت کشور عراق بود که به علت جنگ، لایروبی انجام نشد و می‌توان گفت تقریباً از قبل از سال ۵۷ تاکنون، هیچ‌گونه فعالیت لایروبی در این رودخانه صورت نگرفته است. ذکر این نکته نیز ضروری است که در حال حاضر بندر خرمشهر فقط دارای مزیت تعرفه گمرکی می‌باشد. امروزه عمق قابل دریانوردی در این رودخانه، ٤/٢ متر بوده و برای لایه‌روبی این رودخانه مشکلاتی وجود دارد که به شرح ذیل است:

۱- اشتراک اروندرود با کشور همسایه (عراق) و عدم همکاری و هماهنگی لازم و همچنین جابه‌جا شدن "خط قعر" که بر طبق قرارداد ۱۹۷٤ الجزایر مرز ایران و عراق است؛

۲- وجود حدود ٦٢ مغروقه باقیمانده از زمان جنگ که تقریباً ١٦ فروند از این مغروقه‌ها بیرون آورده شده و ٤٨ فروند هنوز باقی است؛

۳- وجود مواد منفجره و بمب‌های عمل نکرده در گل‌ولای این رودخانه که به جمع‌آوری و خنثی‌سازی نیاز دارد.

٤- تعدادی از مغروقه‌های فوق‌الذکر، در آب‌های ایران و تعدادی دیگر در آب‌های عراق و بعضی در مرز بین دو کشور هستند که اگر تفاهمی صورت گیرد، باید سریع‌تر از رودخانه بیرون آورده شوند؛

۵- چهار فروند از این مغروقه‌ها در دهانه ورودی آب اروند هستند که برداشتن آن‌ها طبعاً باید در اولویت باشد.

اروندرود دارای طول ٦٢ مایل دریایی است که در حال حاضر کشتی‌های با آبخور ٤/٢ (متر) در زمان بالاترین حدِ مَدّ می‌توانند از آن عبور کنند و وارد بندر خرمشهر شوند. حدود ۱۰ مایل ابتدایی (دهانه) اروندرود، دارای عمق حدود ۲ متر است که اگر بخواهیم یک کانال در این محدوده ایجاد کنیم و ٦ متر عمق اضافه کنیم و به ۸ متر برسانیم تا با احتساب ارتفاع آب مَدّ، کشتی‌هایی با آبخور ۹ متر بتوانند عبور کنند، احتساب هزینه لایروبی به شرح ادامه می‌باشد.

حداقل عرض کانال برای لایروبی جهت عبور ایمنی کشتی‌ها، ۲۰۰ الی ۳۰۰ متر است که همان ۲۰۰ متر را در نظر می‌گیریم.

حجم لایروبی موردنیاز

$$10\ nautical\ mile \times 200m \times 6m \quad (۱)$$

حجم لایروبی

$$10 \times 1852 \times 200 \times 6 \cong 22 \times 10^6 \quad (۲)$$

این حجم لایروبی، در واقع باکس کانال است که باید به وجود آید؛ با توجه به جنس بستر اروند (گِل بودن)، باید ضریب ریزش کناره‌های کانال را هم در نظر بگیریم که حدود ۳۰ الی ٤٠ درصد است؛ پس رقم فوق باید حداقل ۳۰٪ اضافه شود.

حجم لایروبی موردنیاز

$$(22 \times 10^6) + \frac{0}{30(22\times10^6)} \cong 28.6 \times 10^6 m^3 \quad (۳)$$

اگر قیمت هر مترمکعب لایروبی را پنج یورو در نظر بگیریم (قیمت‌ها متفاوت و متغیر است)، هزینه لایروبی به یورو:

$$28.6 \times 10^6 \times 5 = 143/000/000 \quad (٤)$$

علاوه بر هزینه لایروبی، در اروند حدود ٤٨ مغروقه وجود دارد که هر کدام بنا به شرایط و موقعیت آن‌ها، هزینه‌ی گزافی برای پاک‌سازی دارند. همچنین مهمات عمل نکرده و باقیمانده از زمان جنگ تحمیلی در بستر رودخانه وجود دارد که در صورت انفجار، تأثیر بسیار زیادی به هزینه‌های لایروبی و پاک‌سازی خواهد گذاشت و هزینه پاک‌سازی این مهمات نیز بسیار بالا است.

۳- نگاهی جامع بر لایروبی و کاربرد مفید رسوبات

لایروبی رسوبات، شامل حذف رسوبات از آبراه‌ها، از جمله کانال‌های ناوبری مجاز، مناطق پهلوگیری و ساحل‌های تفریحی است. این فعالیت، برای حفظ آبراه‌های قابل کشتیرانی و دسترسی به بنادر و لنگرگاه‌ها ضروری بوده و فعالیتی کلیدی جهت حفظ این مؤلفه‌های زیربنایی است که البته برای تجارت و توسعه بین‌المللی در یک جهان متصل‌به‌هم، اهمیت دارد. حجم مواد لایروبی شده قابل توجه است. مدیریت رسوبات، یکی از ویژگی‌های کلیدی پروژه‌های لایروبی بوده و با طیف وسیعی از گزینه‌هایی همراه است که می‌تواند به‌طور بالقوه امکان‌پذیر باشد؛ از جمله این گزینه‌ها، دفع در دریا (محدود یا غیرقابل‌کنترل)، دفع در محل، برخورد و یا استفاده مجدد از رسوبات است. عوامل مؤثر بر روش‌های مدیریتی انتخاب شده، متفاوت هستند و شامل ویژگی‌ها و حجم رسوبات، شرایط و محل سایت و عملیات محلی می‌باشد. به‌طورکلی، چنین مسائل امکان‌پذیر، به طیف وسیعی از عوامل فنی، اقتصادی، مالی، محیط‌زیست، قانونی و اجتماعی وابسته هستند (Shehhan

www.SID.ir

Archive of SID

(2012. در مقالهٔ حاضر، به جای درک سنتی از رسوبات به‌عنوان مواد زائد یا ضایع، با تمرکز بر جنبه‌های مالی مدیریت لایروبی رسوبات، بر اینکه رسوبات، منابع بالقوه ارزشمندی هستند، تأکید می‌شود. طیف وسیعی از کاربردهای مفید لایروبی رسوبات انجام شده است؛ یک رویکرد کلی طبقه‌بندی این فعالیت‌ها به شرح زیر است (Harrington و Smith ، 2013):

۱. کاربردهای مهندسی که شامل استفاده سودمند از رسوبات لایروبی شده به‌عنوان جایگزین برای منابع مبتنی بر زمین (به‌عنوان‌مثال، معدن سنگ معدن یا جایگزینی خاک) و بسیاری از پروژه‌های مهندسی (مانند بازسازی زمین، تغذیه ساحل و حفاظت از ساحل) است.

۲. بهبود محیط‌زیست که شامل استفاده از رسوبات لایروبی شده برای ایجاد محیط زیستی بهبودیافته، می‌باشد (هنگامی که از طریق یک روش پایدار مدیریت می‌شود)؛ برای مثال، ایجاد تالاب، نگهداری سلول‌های رسوب یا به‌عنوان مواد پرکننده برای معادن و چاله‌ها (Pianc 2013; Wal et al 2010).

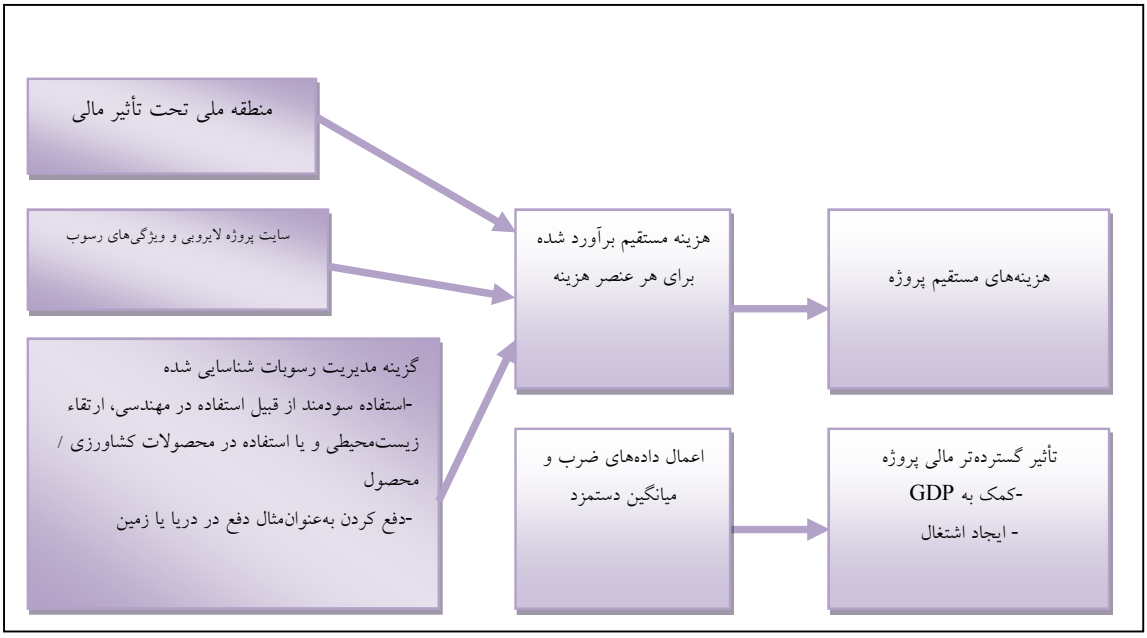
۳. کاربردهای کشاورزی و محصولاتی که در آن رسوبات لایروبی شده برای تولید محصولات مفید استفاده شده است؛ پس از آن که خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مناسب با استانداردهای مناسب و مرتبط با صنعت را به دست آوردند، به‌عنوان مثال برای تولید خاکستر سطحی، ساخت‌وساز زیربنای جاده و خطوط کشتیرانی استفاده می‌شوند (Kaewkaorop 2007؛ Riordan et al. 2008؛ Romera 2007 ؛ Shehhan et al 2010).

مدل مالی توسعه‌یافته چارچوب عمومی مدل

رویکرد مورد استفاده در این مقاله، بر مبنای مؤلفه‌های حاصل از تجزیه‌وتحلیل ورودی و خروجی است که خروجی یک صنعت در ارتباط با ورودی صنعت دیگری می‌باشد (لئونتیف ۱۹۵۱). این امر، شناسایی تأثیر فعالیت‌ها در یک کسب‌وکار یا یک بخش در اقتصاد منطقه‌ای یا ملی را تسهیل می‌نماید. این مدل‌ها، ورودی–خروجی یک شاخص تکثیر شده را تولید می‌کنند که مجموع تأثیر افزایش سرمایه‌گذاری بر اشتغال یا درآمد را اندازه‌گیری می‌نماید. سه نوع اثر چندگانه وجود دارد: مستقیم، غیرمستقیم و القا شده. اثرات مستقیم، به تأثیر بر خروجی صنعت/ توسعه اشاره دارند؛ اثرات غیرمستقیم، به تأثیر ناشی از ارتباطات بین بخش‌های پایین‌دست یا بالادست (مانند درآمد یا مشاغل متکی به تأمین‌کنندگان) اشاره دارند؛ اثرات القاشده نیز به تأثیرات ناشی از هزینهٔ عمومی خانوارهایی که مستقیماً و غیرمستقیم توسط صنعت / توسعه اشتغال دارند، اشاره می‌کند. این روش، برای چند دهه به‌طور گسترده‌ای برای مدل‌سازی و برآورد اثرات صنایع و تحولات مورداستفاده قرار گرفته است (مثلاً Fletcher 1989؛ هاو دون و پیرسون؛ ایوانوا و رولف ۲۰۱۱). در این مقاله، برای اولین‌بار چنین رویکرد مدل‌سازی ورودی–خروجی، جهت مدل‌سازی مدیریت رسوبات لایروبی شده به کار برده شده است که در آن رسوب تولید شده، به‌عنوان ورودی به یک پروژه کاربردی در نظر گرفته می‌شود. این امر، اجازه می‌دهد تا تجزیه‌وتحلیل‌کننده، مزایای بالقوه مالی را در مقایسه با رویکردهای دفع سنتی که در آن مزایای مالی (محیط‌زیست) افزوده نمی‌شود، در نظر بگیرد. شکل ۱ خلاصه‌ای از رویکرد مدل‌سازی مالی کلی را که برای تجزیه‌وتحلیل لایروبی رسوبات دریایی طراحی شده است، ارائه می‌دهد. این رویکرد، شامل شناسایی ناحیه مالی مؤثر ملی (به‌عنوان‌مثال یک کشور خاص)، شناسایی سایت لایروبی خاص موردعلاقه و ویژگی‌های رسوبات و همچنین انتخاب اولیه گزینه‌های بالقوه مدیریت لایروبی رسوبات (استفاده مفید یا دفع سودمند) می‌شود. این مدل، شامل زنجیره کامل لجستیکی فعالیت‌های پروژه مربوط به تولید رسوبات، حمل‌ونقل به بخش مدیریت رسوبات نهایی و هزینه واحد برای هر عنصر است؛ با این امر، می‌توان هزینه مستقیم (و یا مسئولیت) هر عنصر و هزینه کل را برآورد نمود. هنگامی‌که ارزش مالی قابل‌شناسایی باشد و بتوان آن را با توجه به کاربرد مفید رسوبات سنجید و یا جایی که بتوان صرفه‌جویی مالی با انتخاب یک روش مدیریتی خاص، رسوبات رخ‌داده را اندازه‌گیری نمود، آن‌وقت یک دارایی ظاهر می‌شود؛ این امر نیز توسط مدل تخمین زده می‌شود. داده‌های تعدیل‌کننده و دستمزد (به بخش هزینه‌های مستقیم زیر مراجعه کنید) بر روی هزینه‌های مستقیم مدل جهت برآورد اثرات مالی وسیع‌تر بر تولید ناخالص داخلی (GDP) و اشتغال اعمال شده‌اند. بخش‌های زیر، جزئیات بیشتری در خصوص روش مدل‌سازی ارائه می‌دهند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. رویکرد مدل‌سازی مالی

٤- هزینه‌های مستقیم

هزینه‌های مستقیم، هزینه‌های واقعی وابسته به تکمیل پروژه هستند. کل هزینه مستقیم یک پروژه، مجموع هزینه‌های واحد فرایندها با توجه به مقدار درگیر مربوطه (برای تمام فرآیندهای زنجیره، تأمین لجستیک از تولید رسوبات تا جایگذاری نهایی/ دفع نهایی) است. هزینه‌های فرآیندهای واحد، معمولاً شامل نمونه‌برداری، تجزیه‌وتحلیل، بسیج ماشین‌آلات لایروبی، لایروبی، حمل‌ونقل رسوبات لایروبی شده (بر روی آب و زمین در صورت لزوم) و مدیریت رسوبات (شامل برخورد در صورت لزوم) است. سایر هزینه‌های مرتبط با فرایند، شامل هرگونه کار ساخت‌وساز مرتبط، هزینه‌ها و دستمزدهایی که در طی پروژه رخ‌داده‌اند، می‌باشد. هزینه‌های مستقیم تخمین‌زده‌شده، بسته به پروژه و با توجه به پس‌انداز رخ داده شده توسط هدایت رسوبات از دفع به سمت کاربردهای سودمند و استفاده مجدد رسوبات (به‌عنوان‌مثال، تالاب و یا ایجاد زمین)، ممکن است تا حدودی جبران شوند.

اثرات مستقیم، غیرمستقیم و القا شده

مزایای غیرمستقیم و القا شده به‌صورت دو خروجی خاص ارائه می‌شوند: سهم در تولید ناخالص ملی (GDP) و تأثیر آن بر مشاغل. رویکرد برآورد سهم مستقیم، غیرمستقیم و القا شده در تولید ناخالص داخلی و ایجاد شغل در بخش‌های زیر تبیین شده‌اند.

سهم مستقیم در تولید ناخالص داخلی و مشاغل ایجاد شده

تولید ناخالص داخلی، یک شاخص فعالیت مالی (معمولاً بیش از یک سال مالی) است. تولید ناخالص داخلی(GDP) ارزش پولی کل کالاها و خدماتی را که در کشور تولید می‌شود، موردسنجش قرار می‌دهد (D'Alisa و همکاران، ۲۰۱۵). در مدل مالی توسعه‌یافته، تولید ناخالص داخلی براساس هزینه، تخمین زده می‌شود (چقدر پول در بخش ساخت‌وساز / لایروبی برای پروژه‌های سودمند با کاربرد خاص سرمایه‌گذاری شده است). این موضوع، به‌عنوان سهم مستقیم در تولید ناخالص داخلی بیان‌شده است که صرف هزینه شغل‌های مستقیم تولیدشده شامل موارد مرتبط با کار پروژه (برای مثال، هرگونه مشاغل اضافی در خدمات، تحقیق و توسعه و غیره) می‌شوند.

سپس تعداد کارهای مستقیم ایجاد شده می‌تواند بر اساس معادله (۵) محاسبه شود.

$$NDJ = (DCGDP * CE) / SAW \qquad (۵)$$

(برای هر بخش مشخص شده با کاربرد مفید)

www.SID.ir

Archive of SID

که

NDJ = تعداد مشاغل مستقیم (افراد)

DCGDP = سهم مستقیم در تولید ناخالص داخلی (€)

CE = جبران برای کارمندان (-)

SAW = متوسط دستمزد هر بخش (€ / person)

جبران برای کارکنان (CE) نسبتی از خروجی (هر بخش از اقتصاد) است که به نیروی کار نسبت داده می‌شود؛ میانگین دستمزد بخش(SAW) مقدار € دستمزد، تقسیم بر تعداد کارکنان می‌باشد.

سهم غیرمستقیم در تولید ناخالص داخلی و مشاغل ایجاد شده

سهم غیرمستقیم در تولید ناخالص داخلی، با استفاده از ضرایب مناسب برای بخش‌های کسب‌وکاری که در ارتباط بین بخش‌ها با پروژه وجود دارند، محاسبه می‌شود. ضریب نوع I برای تخمین نتایج مالی استفاده می‌شود. هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه (هزینه مستقیم عناصر واحد پروژه) از این مقدار "تعدیل‌شده" برای هر عنصر خروجی پروژه کسر می‌شود و سپس این مقادیر برای به دست آوردن مشارکت غیرمستقیم در تولید ناخالص داخلی، جمع می‌شوند. اشتغال غیرمستقیم، به "اثر تأمین‌کننده" تأمین‌کنندگان بالادست و پایین‌دست اشاره دارد (Blanco و Kjaer 2009)؛ مثلاً، از اشتغال در سایر زیربخش‌های صنایع، می‌توان به ساخت قطعات برای زیرساخت‌ها و ارائه خدمات اشاره کرد (Kammen et al 2010). سپس تعداد مشاغل غیرمستقیم ایجاد شده را می‌توان بر اساس معادله ٦ برآورد نمود.

NIDJ =(ICGDP * مقدار متوسط ملی CE) / NAW (٦)

که

NIDJ = تعداد مشاغل غیرمستقیم (افراد)

ICGDP = مشارکت غیرمستقیم در تولید ناخالص داخلی (€)

NAW = میانگین دستمزد ملی (€/ شخص)

متوسط دستمزد ملی (NAW) معادل متوسط دستمزد در کل اقتصاد ملی است (و از میانگین دستمزد بخشی که برای یک بخش خاص از اقتصاد است، متفاوت می‌باشد).

سهم القا شده بر تولید ناخالص داخلی و مشاغل ایجاد شده

سهم القا شده بر تولید ناخالص داخلی با استفاده از رویکرد مشابه با سهم غیرمستقیم در تولید ناخالص داخلی، محاسبه می‌شود. در این مورد، ضریب دیگری به کار برده می‌شود؛ اطلاعات ضریب تعدیل شده Leontief نوع II (که برای کشورهای دیگر در دسترس است)، برای محاسبه تأثیر مالی القا شده به کار برده می‌شوند. اشتغال القا شده، مشاغلی هستند که توسط هزینه‌های القا شده بر اقتصاد عمومی به دلیل افزایش فعالیت‌های مرتبط با پروژه و صرف هزینه‌های کارکنان مستقیم و غیرمستقیم از جمله کارهای غیر صنعتی مانند کارفرمایان و غیره ایجاد شده‌اند. سهم القا شده برای هر خروجی، جمع می‌شود و سپس این مقدار به حداقل خروجی اضافه می‌شود تا حداقل برآورد شغل‌های تولید شده را فراهم نماید.

سپس کل، به حداکثر خروجی افزوده می‌شود تا حداکثر برآورد شغل‌های تولید شده به در معادله زیر را ارائه دهد:

NINJ = (INCGDP * متوسط ملیCE)= NAW (٧)

که

NINJ = تعداد مشاغل غیرمستقیم (افراد)

INCGDP = کمک القا شده تولید ناخالص داخلی (€)

نیاز به شناسایی حداقل و حداکثر سطح مشاغل ایجاد شده (و کمک به تولید ناخالص داخلی) از ضرایب مختلف برای زیر بخش‌های مختلف و عدم توانایی در مشخص کردن دقیق میزان سرمایه‌گذاری مربوط به هر زیربخش، ناشی می‌شود. محدوده پایین دامنه، وضعیتی را نشان می‌دهد که در آن تمام سرمایه‌گذاری‌ها به زیرمجموعه‌هایی با کمترین ضریب نفوذ اختصاص داده شده‌اند. حد بالا نشان‌دهنده وضعیتی است که تمامی سرمایه‌گذاری به بخش زیربنایی با بیشترین ضریب نفوذ اختصاص داده شده است. سپس سطح واقعی مشاغل و کمک به تولید ناخالص داخلی باید در این محدوده قرار گیرد.

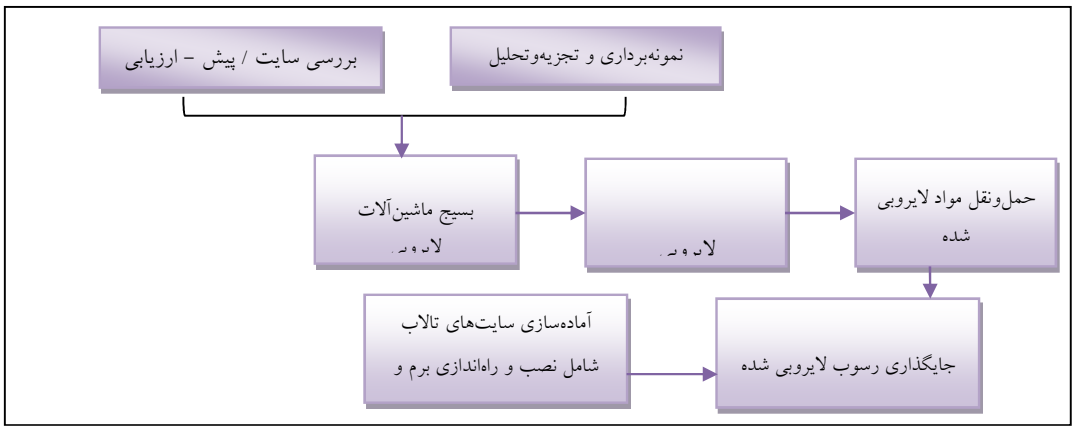
مدل مالی توسعه داده شده، ماهیتاً پیچیده بوده و شامل به‌کارگیری طیف وسیعی از داده‌های ملی و طیف گسترده‌ای از داده‌های حقوق و دست مزد در بخش‌های صنعتی برای تعداد زیادی از کشورهای مختلف است. این مدل، برای تضمین صحت و اطمینان خروجی‌های آن، به‌شدت مورد آزمایش قرار گرفته است.

www.SID.ir

Archive of SID

مدل‌سازی مالی – برنامه‌ای برای ایجاد تالاب

در ابتدا مدل مالی توسعه یافته در تجزیه‌وتحلیل اولیه جهت انجام یک مورد خاص و به‌کارگیری مفید رسوبات لایروبی شده (شامل ایجاد تالاب) استفاده شده است. این گزینه استفاده دوباره، حداقل در زمینه ایرانی، برای جایگزینی روش معمول سنتی دفع در آب‌های دریای آزاد دارای پتانسیل است. پروژه موردنظر، شامل الزام یک بندر به لایروبی حجم ۱۰۰۰۰۰ مترمکعب رسوبات تمیز و غیرقابل نفوذ (با تراکم مرطوب ۱۹۰۰ کیلوگرم در مترمکعب) جهت حفظ قابلیت دسترسی به بندر می‌باشد. یک منطقه تالاب ساحلی دارای فضای کافی برای پذیرش مواد در ۲ کیلومتری بندر، مشخص شده است. رسوب لایروبی شده به‌عنوان یک ماده بالابرنده تالاب مناسب فرض شده است و محدوده موردنظر تالاب معین شده ۵۰،۰۰۰ مترمربع با عمق ۲ متر می‌باشد. طول تخمینی کل باریکه محصورکننده اطراف محیط، ۲۰۰ متر است. شکل ۲، زنجیره تأمین لجستیک از تولید رسوب لایروبی شده تا محل نهایی را ارائه می‌دهد. مدل مالی، همان‌گونه که در بالا ذکر شد، اعمال شده است. ورودی‌های مدل، شامل هزینه‌های واحد نمایشگر عناصر مختلف در پروژه و داده‌های مربوط به ضریب نوع ۱ و نوع ۲ می‌باشد. اثر القا شده، به‌وضوح در اقتصاد ملی وجود دارد؛ اما متأسفانه کمبود داده‌های نوع ۲ وجود داشته و در این زمینه استفاده از داده‌های اصلاح‌شده کشورهای دیگر مناسب فرض شده است. داده‌های ضریب نوع ۲ موجود برای کشورهای دیگر، جهت تطابق با مورد ایران، ۵۰ درصد کاهش اثر داده شده‌اند. این فرض، یک رویکرد محافظه‌کارانه برای برآورد تأثیر القا شده را فراهم می‌آورد. شکل ۳، نتایج تجزیه‌وتحلیل هزینه مستقیم را نشان می‌دهد. هزینه کل پروژه جهت ایجاد منطقه تالاب، تقریباً ۱٫۳ میلیارد یورو بوده است که عمدتاً به علت لایروبی، حمل‌ونقل رسوبات لایروبی شده و آماده‌سازی و جایگذاری در محل تالاب می‌باشد.

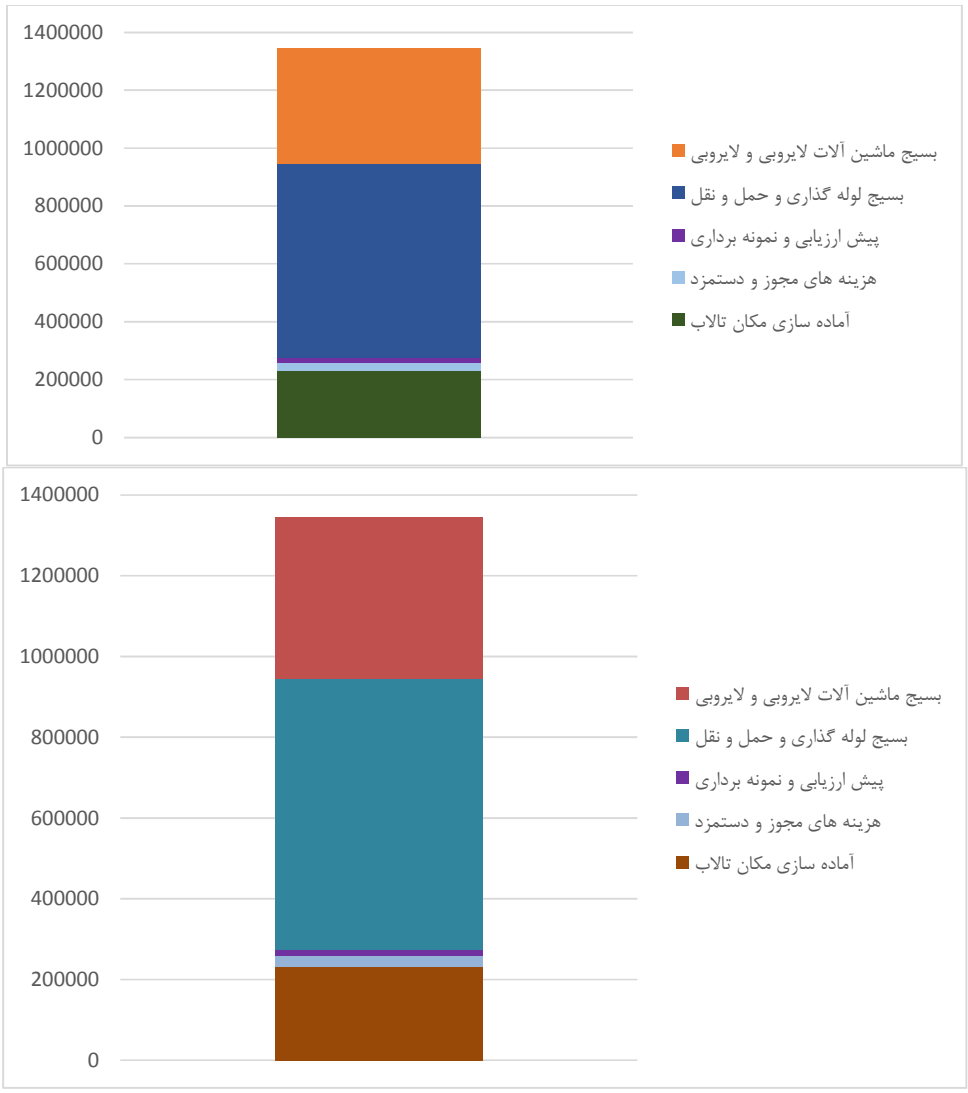


شکل ۲. زنجیره تامین برای جایگذاری رسوبات لایروبی

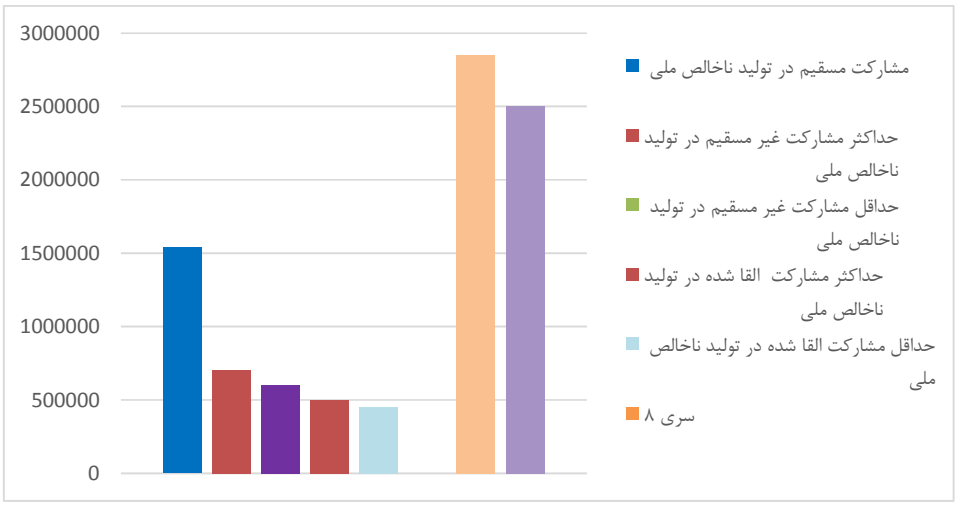
ایجاد تالاب، ممکن است در ایران ارزش پولی در حدود ۱۲۵،۰۰۰ € (DTZ Sherry Fitzgerald 2014) را ایجاد نماید. علاوه بر این، قرار دادن رسوبات لایروبی شده در تالاب، نیاز به دفع در دریا را از بین می‌برد؛ که برای شرایط ایران که در آن لایروبی الزام‌آور است، مناسب می‌باشد. چنین رویکردی برای مدیریت رسوبات، می‌تواند هزینه‌ای بیش از ۰/۵ میلیون یورو برای هزینه‌های عملیات حمل‌ونقل و تخلیه در یک محل دفن مجاز با ۱۰ کیلومتر فاصله از محل لایروبی را تحمیل نماید. سپس مدل‌سازی کار برای محاسبه سهم‌های مختلف در تولید ناخالص داخلی، انجام شده است. رویکرد مدل‌سازی به سهم‌های مستقیم (هزینه سرمایه‌گذاری پروژه)، غیرمستقیم (بر اساس استفاده از ضریب نوع ۱) و القا شده (بر مبنای استفاده از ضریب نوع ۲) در تولید ناخالص داخلی، در بخش مدل مالی توسعه یافته به‌دقت شرح داده شده است. سهم کل تولید ناخالص داخلی، مجموع سهم‌های تکی است. نتایج، در شکل ٤ ارائه شده‌اند که نشان می‌دهد حداکثر سهم کل در تولید ناخالص داخلی، تقریباً دو برابر ارزش (هزینه مستقیم) کل سود پروژه (حدود ۲٫۷ میلیون یورو) است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳. هزینه‌های مستقیم برای پروژه ایجاد تالاب

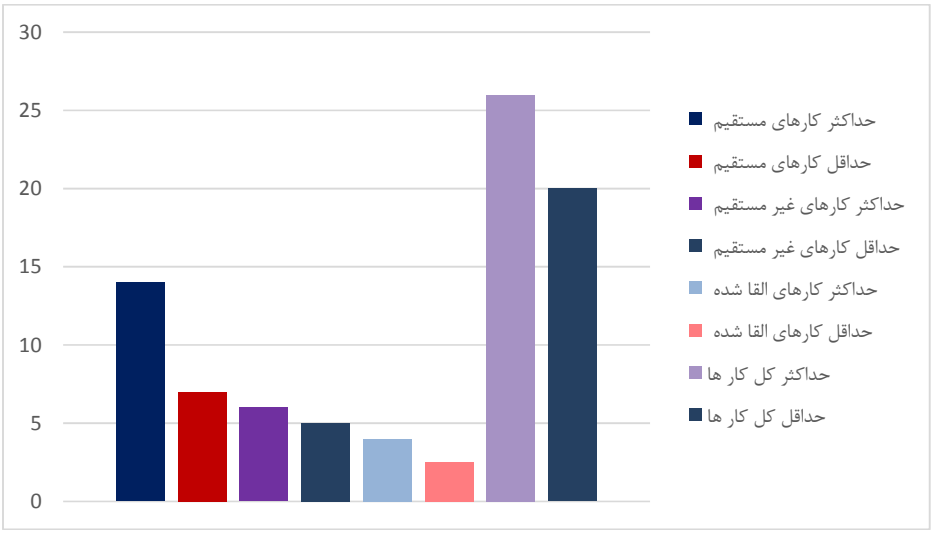


شکل ٤. اطلاعات تولید ناخالص ملی برای پروژه ایجاد تالاب

www.SID.ir

Archive of SID

تأثیر این پروژه بر اشتغال نیز مدل‌سازی شده و همچنین برآورد تعداد مشاغل ایجاد شده در شکل ۵ ارائه شده است. خروجی مدل نشان می‌دهد که این پروژه حدود ۲۰ کار موقت را در ناحیه تحت تأثیر ایجاد می‌کند. بر اساس فرضیه‌های مدل، نتایج مدل‌ها، طیف وسیعی از منافع و تأثیرات مالی را ارائه می‌دهند. مزایای اقتصادی و یا مالی دیگری نیز برای ایجاد تالاب و خدمات مرتبط با آن وجود دارد؛ از جمله توسعه زیستگاه، بهبود و تنوع زیستی، کیفیت آب، پتانسیل تسریع کربن و محافظت ساحلی در منطقه‌ای که در معرض فرسایش و سیلاب ساحلی قرار دارد (Brander و همکاران ۲۰۰۶). کسب درآمد از این مزایای بالقوه، دشوار است؛ اما در حقیقت ممکن است بسته به نوع پروژه قابل‌توجه باشد و در مواردی مانند تسویه کربن یا محافظت ساحلی، بتواند مزایای اقتصادی بلندمدت و پایدار را ارائه دهد. بدیهی است که مزایای زیست‌محیطی و اجتماعی نیز ممکن است در چنین پروژه ایجاد تالابی رخ دهد.



شکل ۵. اطلاعات مشاغل برای پروژه ایجاد تالاب

ایجاد تالاب با استفاده از رسوبات لایروبی شده، بر روی بازار تأمین‌کنندگان مواد تأثیر نمی‌گذارد؛ زیرا رسوبات مبتنی بر تجاری‌سازی در پروژه‌های تالاب، مورداستفاده قرار نمی‌گیرد. مطمئناً در آینده، اپراتورهای تجاری در این فعالیت می‌توانند منافع اقتصادی و کارایی را به دست آوردند. با این وجود، این مزایا را نمی‌توان اندازه‌گیری یا حساب نمود و در این تجزیه‌وتحلیل نیز در نظر گرفته نشده‌اند. انواع دیگر پروژه‌های به‌کارگیری سودمند رسوبات لایروبی شده، ممکن است شامل رقابت با تأمین‌کنندگان مواد شود که باید در هر کار مدل‌سازی آتی که آن کاربردهای جایگزین را تحت نظر گرفته است، موردتوجه قرار گیرد.

۵- نتیجه‌گیری

یک مدل مالی توسعه داده شده می‌تواند هزینه‌های مستقیم و منافع غیرمستقیم پروژه‌ها (شامل طیف وسیعی از گزینه‌های مختلف مدیریت رسوبات لایروبی شده) را تجزیه‌وتحلیل نماید. نتایج مدل برای تجزیه‌وتحلیل مالی یک روش خاص مدیریت رسوبات، ایجاد تالاب، برای ایران ارائه شده است. مقادیر شاخص برای هزینه‌های مستقیم و منافع غیرمستقیم بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال ارائه شده است. تأثیرات مثبت مالی برای یک پروژه نسبتاً کوچک استفاده مجدد از رسوبات، نشان داده شده و این کار، پتانسیل ایجاد اشتغال در این زمینه با اتخاذ بیشتر توسط منافع سیاسی و عملی ذی‌نفعان را نشان داده است. در چارچوبی وسیع‌تر، این مدل، پتانسیل ارائه بینشی

www.SID.ir

Archive of SID

قابل‌توجه در خصوص جنبه مالی پروژه‌های مدیریت رسوبات و ارائه ابزاری ارزشمند جهت پشتیبانی تصمیم‌گیرندگان در سراسر بخش‌ها را دارد. همچنین این مدل، امکان تجزیه‌وتحلیل طیف وسیعی از روش‌های مدیریت رسوبات را برای سایت‌های خاص لایروبی فراهم می‌کند و مبنایی است برای مقایسه انواع گزینه‌های مدیریتی که قابلیت پشتیبانی تصمیم را برای ذی‌نفعان مختلف از جمله بنادر، شرکت‌های مشاوره مهندسی و ناظران فراهم می‌کند.

٦- سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی کاربردی اجرا شده با شماره قرارداد ۳۳-۹۶ از محل اعتبارات ویژه پژوهشی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر می‌باشد.

۷- مراجع

-DTZ Sherry Fitzgerald, Dublin, Ireland Eisma D, (2006), "Dredging in coastal waters. Taylor & Francis plc, United Kingdom Environment Agency WRAP (2010), Technical report on the beneficial use of marine sediment from capital and maintenance dredging in land based projects. Oxfordshire, UK.

-Fletcher JE, (1989), "Input-output analysis and tourism impact studies". Ann Tour Res, 1989 16(4), pp.514–529.

-Harrington J. Smith G, (2013), "Guidance on the beneficial use of dredge mate in Ireland", report commissioned by the Irish Environmental Protection Agency.

-Hawdon D. Pearson P, (1995), "Input-output simulations of energy, environment, economy interactions in the UK". Energy Econ 17(1), pp.73–86.

-Ivanova G, Rolfe J, (2011), "Using input-output analysis to estimate the impact of a coal industry expansion on regional and local economies, Impact Assessment and Project Appraisal", Beech Tree Publishing 29, (4), pp.277–288.

-Blanco I, Kjaer C (2009), "Wind at work – wind energy and job creation in the EU", 2009 Report by the European Wind Energy Association.

-Brander L, Florax R, Vermatt J, (2006), "The empirics of wetland valuation: a comprehensive summary and a meta-analysis of the literature". Environ Resour Econ 33: pp.223–259.

-Central Dredging Association, (2015), "Integrating adaptive environmental management into dredging projects, Radex Innovation Centre". Central Dredging Association, Rotterdamseweg 183c 2629 HD Delft, The Netherlands.

D'alisa G, Demaria F, Kallis G, (eds) (2015), "Degrowth: a vocabulary for a new era Routeledge", New York DTZ Sherry Fitzgerald Irish land market- summer review.

-Kaewkaorop P, (2007), "Stabilization of seabed dredged mate for landfill liners". A thesis presented to Kasetsart University, Thailand.

-Kammen DM, Wei M. Patadia S, (2010), "Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US? Energy Policy 38(2): pp919–931.

-Leontif, WW, (1951), "Input output economics". Sci Am 185(4), pp.15–21.

-PIANC, (1992), "Beneficial use of dredged mate". EnviCom Working Group 19, Brussels.

-PIANC (2009a), "Long term management of confined disposal facilities for dredged mate. EnviCom Working Group 11, Brussels.

-PIANC, (2009b), "Best management practices applied to dredging and dredged mate disposal projects for protection of the environment". EnviCom Working Group 13, Brussels.

www.SID.ir

Archive of SID

of topsoil production from dredge mate". J Resour, Conservat Recycl 55(2010), pp.209–220.

-United States Army Corps Engineers, (1987), "Beneficial uses of dredged mate". EM 1110-2-5026, US Army Corps of Engineers, Washington, DC.

–"United States Army Corps Engineers & United States Environmental Protection Agency", (2007), Identifying, planning, and financing beneficial use projects using dredged mate: beneficial use planning manual. U.S. Environmental Protection Agency & U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC.

–"United States Army Corps Engineers, Estes TJ, McGrath CJ, (2014), "Economical treatment of dredged mate to facilitate beneficial use". Environmental Laboratory U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg.

-PIANC (2009c), "Dredged mate as a resource - options and constraints". EnviCom Working Group 14, Brussels.

-Riordan J, Murphy JP, Harrington JR, (2008), "Construction and demolition waste and dredge mate as landfill liner in Ireland", 1st Middle European Conference on Landfill Technology, The Hungarian Academy of Sciences, Budapest, February.

-Romera M, (2007), "Sintering behavior of ceramic bodies from contaminated marine sediments. Group of Glassy and Ceramic Mates, Department of Building Construction Systems, Institute of Construction Sciences "Eduardo Torroja" CSIC, Madrid.

–Sheehan C, (2012), "An analysis of dredge mate reuse techniques for Ireland", Ph.D. Dissertation. Institute of Technology, Cork.

–Sheehan C, Harrington J, Murphy JD, (2010), "An environmental and economic assessment

www.SID.ir