



مرکز پژوهشی مطالعات دریایی

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی



## فرآیند مکانیابی احداث بندر به روش تصمیم گیری چند معیاره (AHP) مطالعه موردی: اسکله اختصاصی مواد معدنی در بندرعباس

محمد جواد شهبازی کارشناس - مهندسین مشاور طرح نو اندیشان	علی پاک نژاد نایب رییس هیات مدیره - مهندسین مشاور طرح نو اندیشان	مهدی سودخواه مدیر پروژه - مهندسین مشاور طرح نو اندیشان	علی باقری کارشناس - مهندسین مشاور طرح نو اندیشان
	tarhenow@neda.net	bagheri@mehr.sharif.edu	

### ۱- مقدمه

برای تصمیم گیری در مورد انتخاب ساختگاه یک اسکله علاوه بر معیار اقتصادی، معیارهای دیگری نیز دخالت دارند که لزوماً همگی آنها به صورت کمی نمی‌باشند. در مقایسه گزینه‌های مختلف در طرحهای مهندسی معمولاً اولویت بندی آنها براساس کمیات اقتصادی مانند میزان هزینه، نسبت درآمد به هزینه، یا نرخ بازگشت سرمایه انجام می‌گیرد. سپس از بین چند گزینه با اولویت بالاتر، یک گزینه که از نظر مسایل مهندسی و اجرایی و گاهی اوقات زیست محیطی مشکلات کمتری داشته باشد به عنوان گزینه برتر اعلام می‌شود.

فرآیند انتخاب یک گزینه از بین چند گزینه در واقع یک مسأله تصمیم گیری با معیارهای چند گانه است. برای حل اینگونه مسایل روشهای حل متعددی پیشنهاد شده است که هر یک مزایا و معایبی دارد. از بین روشهای مختلف مطرح در حوزه تصمیم گیری چند معیاره، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP: Analytical Hierarchy Process) پیشنهاد شده توسط Saaty (1980) توانایی حل مسایل با معیارهای کمی و کیفی را توأمان داراست. به علاوه در این روش می‌توان نظر افراد مختلف ذینفع در مسأله مانند کارفرما، مهندس مشاور، مقامات محلی و اهالی بومی را نیز در تصمیم گیری لحاظ کرد. در این مقاله برای انتخاب ساختگاه یک اسکله مواد معدنی، از روش AHP استفاده شده و ضمن تحلیل معیارهای مختلف تصمیم گیری در جانشایی یک بندر، گزینه برنده پیشنهاد شده است.

### ۲- ساختن سلسله مراتبی

سلسله مراتبی یک نمایش گرافیکی از مسأله پیچیده واقعی می‌باشد که در رأس آن هدف کلی مسأله و در سطوح بعدی معیارها و گزینه‌ها قرار دارند. [۲]

در مسأله مورد بررسی در این مقاله، سلسله مراتبی مربوط به جانشایی اسکله به صورت زیر ساخته می‌شود.

### ۳-۱- معیارهای جانشایی اسکله

برای جانشایی یک اسکله معیارها و زیر معیارهای مختلفی مد نظر قرار می‌گیرند که فهرست آنها در جدول (۱) آرایه شده است.

در این مقاله با استفاده از معیارهای مزبور و برخی از زیر معیارهای آنها، در یک فرآیند تصمیم گیری چند معیاره با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در حالت وجود ذینفع های مختلف، نسبت به جانشایی محل مناسب برای احداث یک اسکله مواد معدنی در منطقه بندرعباس اقدام شده است.

جدول ۱ - معیارها و زیر معیارهای امکان پذیری ساخت و جانمایی اسکله

معیارها	زیر معیارها
• فنی - مهندسی	- شرایط ژئوتکنیکی و موقعیت اجرا - توپوگرافی و هیدروگرافی - شرایط هیدرولیکی و هیدرودینامیکی - شرایط رسوب گذاری در محل ساخت - سرعت و جهات غالب باد - جریانهای دریایی - تأثیر سیلاب بر ساختگاه - فضای توسعه و پسرانه‌ها - حجم ترافیک دریایی - سایر سامانه‌ها ( جاده‌های دسترسی، راه آهن، موقعیت نسبت به سایر بنادر)
• زیست محیطی	- وضعیت خاک - وضعیت آب و جریانهای محلی - وضعیت باد و جهات غالب آن - اقلیم شناسی و بوم شناسی گیاهی و جانوری - فاصله بندر از مناطق مسکونی، نقاط جمعیتی و مراکز حساس
• اجتماعی	- مالکیت و تملک اراضی - ایجاد اشتغال و تغییر شغلها - جرم زایی - توسعه بافت شهری و اندرکنشهای بندر - شهر - مهاجرت و جانمایی جمعیت
• اقتصادی	- بازاریابی و ارزیابی پتانسیل جذب بار - هزینه‌های اجرا و نگهداری - زمان ساخت - تحلیل سود به هزینه - منافع غیر مستقیم

#### ۲-۲-۲- گزینه‌ها

در طرح مورد بررسی، هدف جانمایی یک اسکله اختصاصی برای تخلیه و بارگیری مواد معدنی در بندرعباس (در محدوده مجتمع بندری شهید رجایی) می‌باشد. پس از مطالعه منطقه و بررسی گزینه‌های مختلف، ساختگاههای زیر به عنوان کاندید معرفی می‌شوند.

### گزینه ۱ - توسعه اسکله شرکت ملی فولاد از ضلع شرقی اسکله موجود

در حال حاضر یک اسکله اختصاصی متعلق به شرکت ملی فولاد ایران واقع در شرق بندر شهید رجایی با ظرفیت ۵ میلیون تن در سال به امر تخلیه و بارگیری مواد معدنی فله اشتغال دارد. میزان عملکرد اسکله در حال حاضر حدود ۲ میلیون تن در سال می‌باشد. در بررسی گزینه‌های مختلف استفاده از همین اسکله بعنوان یک گزینه مطرح است. در واقع با توسعه اسکله فولاد از نظر تعداد پست اسکله و پسرکانه‌های آن، همچنین تجهیز اسکله از نظر امکانات تخلیه و بارگیری ساختار گزینه ۱ شکل می‌گیرد.

### گزینه ۲: احداث یک اسکله جدید در حوضچه شماره ۳ بندر شهید رجایی

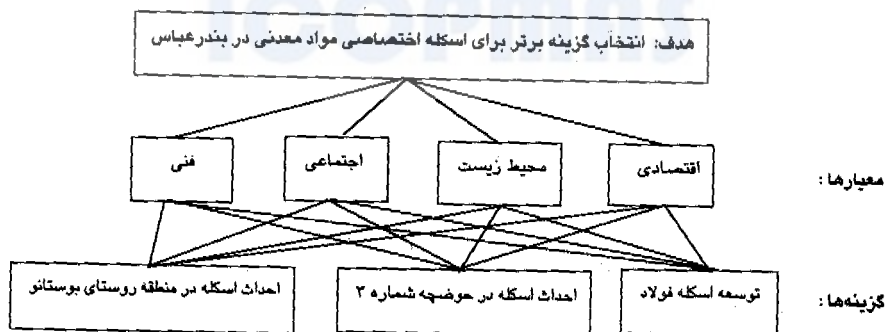
حوضچه شماره سه و ضلع غربی حوضچه شماره دو بندر شهید رجایی در برنامه‌های توسعه آتی آن بندر قرار دارد. در صورت تأمین نیازمندیهای بندر از نظر تخلیه و بارگیری مواد معدنی فله در آینده، گزینه احداث پست اسکله جدید در ضلع غربی بندر (محل حوضچه شماره ۳) به عنوان گزینه‌ای جهت حمل مواد معدنی فله مطرح می‌باشد. در این گزینه محدودیت‌هایی از جمله زیست محیطی و اقتصادی قابل ذکر بوده ولی در هر حال بعنوان یکی از کاندیدها قابل مطالعه می‌باشد.

### گزینه ۳: احداث یک اسکله جدید در حد فاصل محل اسکله شهید رجایی و اسکله صدرا (در منطقه روستای بوستانو)

حد فاصل بندر شهید رجایی و کشتی سازی صدرا محلی بنام روستای بوستانو وجود دارد که با عمق آبخوری نسبتاً مناسب ۱۰ الی ۱۱ متر بعنوان گزینه احداث اسکله جدید مواد معدنی مطرح می‌باشد. این مکان بدلیل محصور بودن بین دو بندر با مسائل خاص زیست محیطی همراه بوده، همچنین بدلیل نیاز به تملک اراضی برای ایجاد پسرکانه‌ها با مسائل اجتماعی نیز مواجه می‌باشد.

### ۳-۲- نمایش سلسله مراتبی

با توجه به معیارها و گزینه‌های معرفی شده، سلسله مراتبی مسأله ساخته شده و در شکل ۱ به نمایش در آمده است.



شکل ۱- سلسله مراتبی انتخاب گزینه برتر برای اسکله اختصاصی مواد معدنی

### ۳- نتایج

با توجه به گزینه ها و معیارهای مطرح شده برای انتخاب گزینه برتر برای اسکله مواد معدنی در بندرعباس، با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی گزینه اول یعنی ادامه استفاده از اسکله فولاد و توسعه آن برنده می‌شود. جزئیات مربوط به محاسبات و زنها و ماتریس مقایسه زوجی (Pay - off Matrix) در اصل مقاله آورده شده است.

### ۴- تشکر و سپاسگزاری

در تهیه این مقاله از همکاری و معاونت افراد و سازمانهای زیر بهره گرفته شد که نگارندگان مراتب تشکر و سپاس خود را از این عزیزان اعلام می‌دارند.

- اداره کل مهندسی سازمان بنادر و کشتیرانی، آقایان دکتر جندقی و مهندس پارانج

- مجتمع بندری شهید رجایی، آقای مهندس بوکانی و آقای مهندس عباسپور

- اسکله اختصاصی مواد معدنی متعلق به شرکت ملی فولاد ایران، آقای مهندس سلاجقه و آقای مهندس رزاقیان

- سرکار خانم محمدی

### ۵- مراجع

[1] Saaty , T.L. (1980), "The Analytical Hierarchy Process, Planning , Priority , Resource Allocation " RWS Publications, USA.

[۲] قدسی پور، سید حسن (۱۳۷۹)، "فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP"، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ICOPMAS

## Locating Port Construction Based on Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach

### Case Study: Minerals Exclusive Jetty in Bandar Abbas

**A Bagheri**

Tarhe Noo Andishan Consultants

[bagheri@mehr.sharif.edu](mailto:bagheri@mehr.sharif.edu)

**M Soodkhah**

Tarhe Noo Andishan Consultants

**A Pak Nejad**

Tarhe Noo Andishan Consultants

**M J Shahbazi**

Tarhe Noo Andishan Consultants

#### **Abstract:**

To make decision about selecting a site for jetty construction, other than economic factors, there are other important factors which are not necessarily quantitative. Compared with various options in engineering plans, prioritization is usually based on economic quantities such as costs, the ratio of income to cost, or return on investment. Then, among some options with higher priority, an option with less engineering, executive, and sometimes environmental problems is selected and announced. The process of selecting one option among several options is in fact a decision-making problem with multiple criteria. Among various methods, the Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach was proposed by Saaty (1980) has the ability of solving problems with qualitative and quantitative criteria at the same time. Moreover, in this method, opinions of various beneficiary people such as task maker, consulting engineer, local authorities and local people can be applied in decision making. In the present article, for selection of an appropriate site for mineral exclusive jetty, the AHP approach is applied and while analyzing various criteria for decision making about location of the port, the best option is suggested.

**Key words:** port construction, Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach, Mineral Exclusive jetty, Bandar Abbas