



دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر  
دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی  
گروه فیزیک دریا

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته فیزیک دریا

مدلسازی عددی الگوی جریان و انتقال رسوب در کانال

جزر و مدی (دسترسی) خلیج بوشهر

استادان راهنما:

دکتر وحید چگینی - دکتر مهدی قمشی

استادان مشاور:

دکتر حبیب موسوی - مهندس امیر اشتری لرکی

پژوهشگر:

سکینه عاربی

مهر ۱۳۸۹



اجرای این پایان نامه مورد حمایت مالی سازمان بنادر و دریانوردی قرار گرفته است و سازمان 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

## مدلسازی عددی الگوی جریان و انتقال رسوب در کانال جزر و مدی (دسترسی) خلیج بوشهر

### چکیده

جهت صرفه جویی اقتصادی در احداث بنادر، پرداختن به معضل رسوبگذاری در سواحل و کانالهای دسترسی به بندر از ضروریات به نظر می‌رسد. پدیده رسوبگذاری در بنادر ایران خصوصاً کانالهای دسترسی هزینه‌های سنگینی را دربرمی‌گیرد. مهمترین عاملی که باید در بندر مورد بررسی قرارگیرد، وضعیت کانال دسترسی به بندر از لحاظ رسوبگذاری و پر شدن آن است. با توجه به اینکه هزینه عملیات‌های دوره‌ای لایروبی، برای حفظ عمق کانال، از هزینه‌های ثابت و سنگین یک بندر می‌باشد. انتقال رسوبات و رسوبگذاری در دریا از پدیده‌های گوناگونی مشتق می‌شوند که بدون پرداختن به آنها قادر به تعیین نرخ رسوبگذاری در نقاط مختلف و طراحی بهینه سازه‌های فرا ساحلی نیستیم. با توجه به قرار گرفتن خلیج بوشهر در حوزه خلیج فارس که به دریاهای آزاد مرتبط است، و تاثیر مستقیم خلیج فارس بر الگوی جریان آن، ابتدا حل عددی جریان و رسوب در خلیج فارس انجام شده و سپس با استفاده از داده‌های خروجی خلیج فارس حل عددی جریان و رسوب در خلیج بوشهر و در نتیجه کانال دسترسی انجام شد. با توجه به اینکه مدلسازی عددی جریان و رسوب در خلیج بوشهر نیازمند شرایط مرزی در مرزهای باز منطقه مورد مطالعه است، حل عددی خلیج فارس ضروری به نظر می‌رسد. بدین منظور منطقه خلیج فارس، از تنگه هرمز تا سواحل خوزستان به عنوان منطقه فیزیکی انتخاب شده است و الگوی جریان و رسوب در آن منطقه مورد مطالعه قرار گرفته است. حل عددی به کمک داده‌های اندازه‌گیری شده میدانی موجود از دو نقطه در طرفین مرز انجام شده و با داده‌های نقطه‌ای در میانه مرز واقع در نزدیکی خلیج بوشهر کالیبره شده است. نتایج به دست آمده شامل نمودارهای جزرومدی، الگوی جریان و الگوی کلی انتقال رسوب در خلیج فارس می‌باشد. همچنین تغییرات جزر و مدی در مرزهای باز خلیج بوشهر با دقت بیشتری مورد مطالعه قرار گرفته و در نهایت مقادیر مربوطه در حل عددی خلیج بوشهر استفاده شده است. نقشه عمق سنجی خلیج بوشهر به گونه‌ای طراحی شده که کانال دسترسی داخلی و خارجی با دقت بالا در شبکه دیده شود، تا اثر آن بر روی جریان و میزان انتقال رسوب در آن مورد بررسی قرار گیرد. تغییرات جزر و مدی و مقدار رسوبگذاری در نقاط مختلف کانالهای داخلی و خارجی با ارائه نمودارهایی مورد توجه قرار گرفته است که نشان دهنده تجمع رسوبات در پیچ و وسط کانال و همچنین در باند جنوبی کانال می‌باشد. در نهایت تاثیر تغییر پارامترهای انتقال رسوب در ستون آب بالای کانال و اطراف آن و در بستر، بر روی میزان رسوبگذاری بررسی شده است. با تغییر پارامترهای حاکم بر ته نشینی رسوبات در کانال دسترسی به بررسی تاثیر هر کدام از آنها بر انباشت رسوب در کانال پرداخته شد. نتایج حاصل از نمودارها حاکی از این است که با افزایش ضریب سرعت ته نشینی در محدوده وسط کانال خارجی افزایش رسوبگذاری در حدود ۱۰٪ است. و با افزایش ضریب نیروی برشی بحرانی کاهش رسوبگذاری در حدود ۱۵٪ است. همچنین با افزایش تنش برشی بستر رسوبگذاری در حدود ۱۵٪ کاهش می‌یابد.

کلید واژه‌ها: انتقال رسوب، کانال دسترسی، مدلسازی عددی، رسوبگذاری

## فهرست مطالب

### فصل اول: مقدمه و کلیات

- ۱-۱-۱- مقدمه ----- ۱
- ۱-۱-۱-۱- اهمیت و ارزش تحقیق ----- ۲
- ۲-۱-۱- هدف از انجام تحقیق ----- ۲
- ۳-۱-۱- فرضیات تحقیق ----- ۲
- ۲-۱- پیشینه مطالعاتی ----- ۳
- ۳-۱- کلیات ----- ۱۰
- ۱-۳-۱- رسوب ----- ۱۰
- ۲-۳-۱- انتقال رسوب ----- ۱۰
- ۳-۳-۱- خواص رسوب ----- ۱۲
- ۱-۳-۳-۱- چگالی و تخلخل ----- ۱۳
- ۲-۳-۳-۱- اندازه رسوبات ----- ۱۴
- ۴-۱- شروع حرکت و تعلیق ----- ۱۴
- ۱-۴-۱- شروع حرکت ذرات رسوب در جریان ----- ۱۴
- ۲-۴-۱- انتقال رسوب بستر ----- ۱۴
- ۳-۴-۱- انتقال رسوب معلق ----- ۱۵
- ۵-۱- فرایند انتقال رسوب در کانالهای دریایی ----- ۱۶
- ۱-۵-۱- جریانات ----- ۱۷
- ۲-۵-۱- امواج ----- ۱۸
- ۶-۱- منطقه مورد مطالعه ----- ۱۹
- ۱-۶-۱- خلیج فارس ----- ۱۹
- ۱-۱-۶-۱- اهمیت خلیج فارس ----- ۱۹
- ۲-۱-۶-۱- آب و هوای خلیج فارس ----- ۲۰
- ۲-۶-۱- خلیج بوشهر ----- ۲۰
- ۳-۶-۱- جزر ومد ----- ۲۱
- ۴-۶-۱- جریانات جزر ومدی ----- ۲۲
- ۱-۴-۶-۱- رژیم جزر ومدی خلیج فارس ----- ۲۳
- ۲-۴-۶-۱- رژیم جزر ومدی خلیج بوشهر ----- ۲۴
- ۱-۲-۴-۶-۱- نقاط دیده بانی جزر ومد و جریان ----- ۲۵
- ۷-۱- مشخصات امواج خلیج بوشهر ----- ۲۷

۲۸	۸-۱- مشخصات بادهای خلیج بوشهر
۲۸	۹-۱- آمار باد سازمان هواشناسی
۳۰	۱۰-۱- کانال دسترسی بوشهر
۳۰	۱-۱۰-۱- موقعیت کانال دسترسی
۳۱	۱-۱۰-۲- بررسی روند لایروبی
۳۲	۱۱-۱- رسوبات خلیج بوشهر
۳۲	۱-۱۱-۱- نوع رسوبات
۳۳	۱-۱۱-۲- دانسیته و تخلخل رسوبات
۳۳	۱۲-۱- اندازه گیری میدانی
۳۴	۱۳-۱- زمان و محدوده اندازه گیریها
۳۴	۱۴-۱- خلاصه فصل
	فصل دوم: مواد و روشها
۳۶	مقدمه
۳۷	۱-۲- قابلیت های نرم افزار MIKE 21
۳۸	۲-۲- معرفی مدل های MIKE21
۳۸	۱-۲-۲- هیدرولیک سواحل و دریاها
۳۸	۲-۲-۲- هیدرولیک محیط زیست
۳۸	۳-۲-۲- تحلیل انتشار امواج
۳۸	۴-۲-۲- فرایندهای انتقال رسوب
۳۸	۵-۲-۲- پردازش داده ها و نتایج
۴۰	۳-۲- ویژگیها و کاربردهای مدل های MIKE 21
۴۰	۱-۳-۲- مدل هیدرودینامیک
۴۳	۲-۳-۲- مدل انتقال رسوب
۴۳	۱-۲-۳-۲- معرفی مدل
۴۴	۲-۲-۳-۲- شرح مدل
۴۵	۴-۲-۳-۲- کاربردهای مدل چند لایه ای یا چند بخشی
۴۶	۳-۲-۳-۲- نواحی قابل استفاده
۴۸	۴-۲-۳-۲- انتخاب پارامترهای مناسب جهت اجرای مدل رسوب
۴۸	۵-۲-۳-۲- ضرایب پخشیدگی
۴۹	۶-۲-۳-۲- چگالی کف
۵۰	۷-۲-۳-۲- فرسایش
۵۲	۸-۲-۳-۲- ضرایب انتشار

۵۲	-----	ته نشینی - ۹-۲-۳-۲
۵۶	-----	سیستم مورد استفاده جهت نصب و اجرای مدل MIKE21 - ۴-۲
۵۶	-----	روش انجام پروژه - ۵-۲
۵۷	-----	مدلسازی الگوی جریان - ۱-۵-۲
۵۷	-----	مدلسازی الگوی جریان در خلیج فارس - ۱-۱-۵-۲
۶۵	-----	مدلسازی الگوی جریان در خلیج بوشهر - ۲-۱-۵-۲
۷۵	-----	مدلسازی انتقال رسوب - ۲-۵-۲
۷۵	-----	مدلسازی انتقال رسوب در خلیج فارس - ۱-۲-۵-۲
۷۶	-----	مدلسازی انتقال رسوب در خلیج بوشهر - ۲-۲-۵-۲

#### فصل سوم: نتایج مدل، شکل‌ها و نمودارها

۷۹	-----	مقدمه
۸۰	-----	۱-۳- نتایج حل عددی الگوی جریان و انتقال رسوب در خلیج فارس
۸۰	-----	۱-۱-۳- حل الگوی جریان
۸۹	-----	۲-۱-۳- حل عددی انتقال در خلیج فارس
۹۵	-----	۲-۳- حل عددی الگوی جریان و انتقال رسوب در خلیج بوشهر
۹۵	-----	۱-۲-۳- مدل الگوی جریان
۱۰۴	-----	۲-۲-۳- مدلسازی انتقال رسوب در خلیج بوشهر
۱۲۳	-----	۳-۳-۳- بررسی مقدار رسوبگذاری در نقاط مختلف کانال با تغییر پارامترهای رسوب

#### فصل چهارم: نتایج و پیشنهادات

۱۳۵	-----	مقدمه
۱۳۵	-----	۱-۴- نتایج
۱۳۹	-----	۲-۴- پیشنهادات
۱۴۰	-----	پیوست
۱۴۳	-----	منابع
۱۴۷	-----	چکیده انگلیسی

## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱- رسوب و رسوبگذاری ----- ۱۱
- شکل ۲-۱- رسوبگذاری در کانالهای دریایی ----- ۱۷
- شکل ۳-۱- موقعیت بندر بوشهر ----- ۲۱
- شکل ۴-۱- کهکشدن و مهکشدن ----- ۲۲
- شکل ۵-۱- موقعیت نقاط با دامنه صفر برای مؤلفه M2 ----- ۲۳
- شکل ۶-۱- موقعیت نقاط با دامنه صفر برای مؤلفه M2 و k1 ----- ۲۴
- شکل ۷-۱- موقعیت ایستگاههای جزر و مد سنج ----- ۲۶
- شکل ۸-۱- موقعیت ایستگاه ایران سیام در بوشهر ----- ۲۷
- شکل ۹-۱- تغییرات ماهیانه ی ارتفاع جزر و مد در ایستگاه ایران سیام بوشهر ----- ۲۸
- شکل ۱۰-۱- گلباد ۷ساله بوشهر ----- ۳۰
- شکل ۱۱-۱- موقعیت کانال دسترسی ----- ۳۱
- شکل ۱۲-۱- متوسط نرخ رسوب گذاری در قسمت های مختلف کانال دسترسی بندر بوشهر ----- ۳۲
- شکل ۱-۲- حوزه کاربرد بسته نرم افزاری mike 21 ----- ۳۹
- شکل ۲-۲- مدل چند لایه ای و فرایندهای فیزیکی ----- ۴۴
- شکل ۳-۲- طرحواره ی بستر چند بخشی- لایه ای ----- ۴۵
- شکل ۴-۲- نمودار تغییرات سرعت ته نشینی ----- ۵۳
- شکل ۵-۲- پروفیل کاربردی غلظت با لحاظ پروسه لخته شدگی ----- ۵۴
- شکل ۶-۲- نقشه رقومی مرز های خلیج فارس ----- ۵۸
- شکل ۷-۲- اصلاح نقشه رقومی به وسیله نقشه واقعی خلیج فارس ----- ۵۹
- شکل ۸-۲- نقشه عمق سنجی خلیج فارس ----- ۶۰
- شکل ۹-۲- شبکه بدون ساختار خلیج فارس ----- ۶۲
- شکل ۱۰-۲- نقشه توپوگرافی بستر خلیج فارس ----- ۶۳
- شکل ۱۱-۲- موقعیت مرز های خلیج فارس مورد استفاده در مدلسازی ----- ۶۴
- شکل ۱۲-۲- دامنه فیزیکی خلیج بوشهر ----- ۶۷
- شکل ۱۳-۲- نقشه عمق سنجی کانال دسترسی ----- ۶۸
- شکل ۱۴-۲- نقشه عمق سنجی در شبکه با ساختار خلیج بوشهر ----- ۶۹
- شکل ۱۵-۲- نقشه عمق سنجی خطوط هم عمق در شبکه با ساختار خلیج بوشهر ----- ۷۰
- شکل ۱۶-۲- نقشه عمق سنجی در شبکه بدون ساختار خلیج بوشهر ----- ۷۲

- شکل ۲-۱۷- نقشه توپوگرافی بستر خلیج ----- ۷۳
- شکل ۲-۱۸- موقعیت مرزهای خلیج بوشهر ----- ۷۵
- شکل ۲-۱۹- محل دو جزیره خارک و لاوان در خلیج فارس ----- ۷۷
- شکل ۳-۱- تراز جزر ومدی در جزیره هنگام ----- ۸۰
- شکل ۳-۲- تراز جزر ومدی در بندر خرمشهر ----- ۸۱
- شکل ۳-۳- الف - مقایسه تراز جزر ومدی حاصل از مدل وداده های واقعی با ضریب مانینگ ۳۰ ۸۲
- شکل ۳-۳- ب- مقایسه تراز جزر ومدی حاصل از مدل وداده های واقعی با ضریب مانینگ ۵۰ ۸۲
- شکل ۳-۳- ج- مقایسه تراز جزر ومدی حاصل از مدل وداده های واقعی با ضریب مانینگ ۷۵ ۸۳
- شکل ۳-۴- تراز جزر ومدی به ازای نقاط مختلف شبکه و مقایسه با مقدار واقعی ایستگاه ایران سیام ----- ۸۴
- شکل ۳-۵- الف- تراز جزر ومدی در ایستگاه خارک ----- ۸۵
- شکل ۳-۵- ب- تراز جزر ومدی در ایستگاه لاوان ----- ۸۵
- شکل ۳-۶- الگوی بردارهای جریان در خلیج فارس در زمانهای مختلف ----- ۸۷
- شکل ۳-۷- الگوی بردارهای جریان در خلیج بوشهر ----- ۸۸
- شکل ۳-۸- الگوی بردارهای جریان در اطراف جزیره قشم و مرز ورودی ----- ۸۸
- شکل ۳-۹- الف- غلظت رسوب معلق در ایستگاه خارک ----- ۹۰
- شکل ۳-۹- ب- ضخامت لایه بستر در ایستگاه خارک ----- ۹۰
- شکل ۳-۹- ج- جرم رسوب بستر در ایستگاه خارک ----- ۹۰
- شکل ۳-۱۰- الف- غلظت رسوبات معلق در ایستگاه لاوان ----- ۹۱
- شکل ۳-۱۰- ب- ضخامت بستر در ایستگاه لاوان ----- ۹۱
- شکل ۳-۱۰- ج- جرم رسوب بستر در ایستگاه لاوان ----- ۹۲
- شکل ۳-۱۱- الف- غلظت رسوبات معلق در ایستگاه ایران سیام ----- ۹۲
- شکل ۳-۱۱- ب- ضخامت بستر در ایستگاه ایران سیام ----- ۹۳
- شکل ۳-۱۱- ج- جرم بستر در ایستگاه ایران سیام ----- ۹۳
- شکل ۳-۱۲- توزیع ضخامت لایه بستر در خلیج فارس ----- ۹۴
- شکل ۳-۱۳- موقعیت مرزها در مدل فیزیکی خلیج بوشهر ----- ۹۵
- شکل ۳-۱۴- تراز جزر و مدی در مرزهای باز خلیج بوشهر ----- ۹۷
- شکل ۳-۱۵- مقایسه تراز جزر ومدی واقعی ونتیجه حاصل از مدلسازی خلیج بوشهر ----- ۹۸
- شکل ۳-۱۶- بردارهای جریان در خلیج بوشهر در جزر و مد اول ----- ۹۹
- شکل ۳-۱۷- بردارهای جریان در خلیج بوشهر در جزر و مد روز دوم ----- ۱۰۰
- شکل ۳-۱۸- بردارهای جریان در خلیج بوشهر در جزر و مد روز دوم و سوم ----- ۱۰۱
- شکل ۳-۱۹- بردارهای جریان در خلیج بوشهر در جزر و مد روز سوم ----- ۱۰۲

- شکل ۳-۲۰- محل ایستگاههای هفده گانه در داخل و اطراف کانال دسترسی ----- ۱۰۳
- شکل ۳-۲۱- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۱ ----- ۱۰۵
- شکل ۳-۲۲- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۲ ----- ۱۰۶
- شکل ۳-۲۳- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۳ ----- ۱۰۷
- شکل ۳-۲۴- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۴ ----- ۱۰۸
- شکل ۳-۲۵- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۵ ----- ۱۰۹
- شکل ۳-۲۶- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۶ ----- ۱۱۰
- شکل ۳-۲۷- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۷ ----- ۱۱۱
- شکل ۳-۲۸- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۸ ----- ۱۱۲
- شکل ۳-۲۹- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۹ ----- ۱۱۳
- شکل ۳-۳۰- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۱۰ ----- ۱۱۴
- شکل ۳-۳۱- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۱۱ ----- ۱۱۵
- شکل ۳-۳۲- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۱۲ ----- ۱۱۶
- شکل ۳-۳۳- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۱۳ ----- ۱۱۷
- شکل ۳-۳۴- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۱۴ ----- ۱۱۸
- شکل ۳-۳۵- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۱۵ ----- ۱۱۹
- شکل ۳-۳۶- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۱۶ ----- ۱۲۰
- شکل ۳-۳۷- تغییرات شاخص های رسوب گذاری در ایستگاه ۱۷ ----- ۱۲۱
- شکل ۳-۳۸- ایستگاههای منتخب جهت تغییر پارامترهای رسوب ----- ۱۲۴
- شکل ۳-۳۹- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب ته نشینی رسوب در ستون آب در ایستگاه ۲ ----- ۱۲۶
- شکل ۳-۴۰- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب ته نشینی رسوب در ستون آب در ایستگاه ۵ ----- ۱۲۷
- شکل ۳-۴۱- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب ته نشینی رسوب در ستون آب در ایستگاه ۷ ----- ۱۲۸
- شکل ۳-۴۲- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب انتقال رسوب در ستون آب در ایستگاه ۱۰ ----- ۱۲۹
- شکل ۳-۴۳- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب انتقال رسوب از ستون آب به بستر در ایستگاه ۲ ----- ۱۳۱
- شکل ۳-۴۴- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب انتقال رسوب از ستون آب به بستر در ایستگاه ۵ ----- ۱۳۲



- شکل ۳-۴۵- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب انتقال رسوب از ستون آب  
به بستر در ایستگاه ۷ ----- ۱۳۳
- شکل ۳-۴۶- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب انتقال رسوب از ستون آب  
به بستر در ایستگاه ۱۰ ----- ۱۳۴
- شکل ۳-۴۷- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب جابجایی رسوب در بستر در  
ایستگاه ۲ ----- ۱۳۶
- شکل ۳-۴۸- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب جابجایی رسوب در بستر در  
ایستگاه ۵ ----- ۱۳۷
- شکل ۳-۴۹- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب جابجایی رسوب در بستر در  
ایستگاه ۷ ----- ۱۳۸
- شکل ۳-۴۹- تغییرات مقادیر رسوبگذاری به ازای تغییرات در ضریب جابجایی رسوب در بستر در  
ایستگاه ۱۰ ----- ۱۳۹

#### فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱- مختصات جغرافیایی دستگاه‌های جزر و مدسنج ----- ۲۶
- جدول ۲-۱- بیشترین و کمترین تغییرات تراز جزر ومد ----- ۲۷
- جدول ۱-۳- نرخ رسوب گذاری در واحد طول کانال دسترسی ----- ۳۳
- جدول ۱-۲- نمونه‌هایی از چگالی‌های کف ----- ۵۰
- جدول ۲-۲- تنش برشی بحرانی ----- ۵۱
- جدول ۲-۳- رژیم‌های ته‌نشینی ----- ۵۵
- جدول ۲-۴- خصوصیات شبکه بدون ساختار خلیج فارس ----- ۶۱
- جدول ۲-۵- مولفه‌های جزر ومدی در جزیره هنگام و بندر خرمشهر ----- ۶۳
- جدول ۲-۶- خصوصیات شبکه با ساختار خلیج بوشهر ----- ۷۴
- جدول ۲-۷- خصوصیات شبکه بدون ساختار خلیج بوشهر ----- ۷۴
- جدول ۲-۸- موقعیت دوايستگاه لاوان و خارک در خلیج فارس ----- ۷۶
- جدول ۱-۳- موقعیت جغرافیایی و ثابت‌های هارمونیک ایستگاه‌های منتخب در خلیج فارس ----- ۸۴
- جدول ۲-۳- مقدار خطای متوسط در پیش‌بینی تراز جزر ومدی ----- ۸۶
- جدول ۳-۳- پارامترهای رسوب مدل جهت استفاده در مدلسازی رسوب خلیج فارس ----- ۸۹
- جدول ۳-۴- موقعیت ایستگاه‌های داخل و اطراف کانال ----- ۱۰۴
- جدول ۳-۵- تغییر پارامترهای رسوب ----- ۱۲۲