٢٠٤٨٦

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تحویل مرکز
۱۳۸۰ /۸/ ۱۰

دانشگاه تهران

دانشکده فنی – گروه مهندسی نقشه‌برداری

پایان‌نامه کارشناسی ارشد – ژئودزی

عنوان:

تعیین توپوگرافی سطح دریا بوسیله روش *Local Response* با کاربرد در خلیج فارس

۴۰۴۸۲
014843

توسط :

محمدرضا صلواتی زاده

استاد راهنما:

دکتر حسین نهاوندچی

پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی عمران – نقشه‌برداری – گرایش ژئودزی

شهریور ۱۳۸۰

موضوع

تعیین توپوگرافی سطح دریا بوسیله روش Local Response با کاربرد در خلیج فارس

توسط

محمدرضا صلواتی زاده

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی نقشه‌برداری - ژئودزی

از این پایان نامه در تاریخ ۸۰/۶/۶ در مقابل
هئیت داوران از دفاع بعمل آمده ومورد تصویب قرار گرفت.

محل امضاء

دانشکده فنی دانشگاه تهران
تحصیلات تکمیلی

سرپرست کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده :	دکتر محمد علی بنی هاشمی
مدیر گروه آموزشی :	دکتر علیرضا آزموده اردلان
نماینده تحصیلات تکمیلی گروه :	دکتر محمدرضا سراجیان
استاد راهنما :	دکتر حسین نهاوندچی
عضو هئیت داوران :	دکتر علیرضا آزموده اردلان
عضو هئیت داوران :	دکتر مهدی نجفی علمداری

تشکر و قدردانی

در آغاز سخن، خداوند جل و اعلی را سپاس می‌گویم که توفیق و به سرانجام رساندن این پایان‌نامه را به بنده خویش عطا فرمود. سپاس خداوندی را که عالم نهان و آشکار است.

برای انجام این پایان‌نامه تلاشهای و هدایت‌های بسیاری از سوی مسئولین محترم گروه نقشه‌برداری - ژئوماتیک مبذول گردید تا نتیجه‌ای حاصل آمد.

بدین منظور لازم است در ابتداء سپاس و تقدیر و تشکر خود را به محضر استاد ارجمند جناب دکتر حسین نهاوندچی که نهایت توجه و عنایت خود را در هدایت و راهنمایی اینجانب در تهیه این پایان‌نامه مبذول داشته‌اند، تقدیم نمایم. امید است که انشاء ا... زحمات استاد محترم مورد توجه و عنایت حضرت حق جل و اعلی قرار گیرد.

همچنین از عنایت و راهنمایی اولیه جناب دکتر مهدی نجفی برای شروع این پایان‌نامه تقدیر و تشکر فراوان خود را به محضر آن استاد فرزانه تقدیم می‌نمایم.

اطلاعات مورد نیاز برای این پایان‌نامه با تلاشهای زیاد و طی مکاتبات اداری گروه نقشه‌برداری - ژئوماتیک دانشکده فنی با سازمان نقشه‌برداری کشوری و سازمان هواشناسی کشوری و با هدایت استاد راهنما جناب دکتر حسین نهاوندچی تهیه و جمع‌آوری گردید. که در اینجا برخود واجب می‌دانم از همکاری صمیمانه سازمان هواشناسی کشوری و خصوصاً جناب دکتر قائمی و آقای نیکنامی مسئول محترم خدمات ماشینی آن سازمان، تشکر و قدردانی نمایم.

همچنین از سازمان نقشه‌برداری کشوری و خصوصاً جناب مهندس خدام مسئول محترم آبنگاری، تشکر و قدردانی می‌نمایم. مسئولین محترم گروه نقشه‌برداری - ژئوماتیک دانشکده فنی و خصوصاً مسئولین محترم تحصیلات تکمیلی دانشکده و گروه بیشترین تلاش و حمایت را در طول تحصیل و علی‌الخصوص در انجام این پایان‌نامه، از اینجانب به عمل آورده‌اند، در اینجا از زحمات و عنایت تمامی اساتید محترم و بزرگوار خصوصاً جناب دکتر محمد علی بنی‌هاشمی، جناب دکتر علی عزیزی، جناب دکتر علیرضا آزموده اردلان، جناب دکتر محمود دلاور، جناب دکتر محمدرضا سراجیان و مهندس محمدعلی شریفی تشکر فراوان و صمیمانه می‌کنم.

امیدوارم که انشاء ا... این زحمات و عنایت‌ها مورد توجه حضرت حق جلّ و اعلی قرار گیرد. با امید به بهره‌مندی روزافزون بیشتر دانشجویان از علم و هدایت اساتید محترم گروه نقشه‌برداری دانشکده فنی . انشاء ا...

و من الله توفیق....

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده ۱

مقدمه: ۲

بخش اول: سطح متوسط دریا ۴

۱-۱- مفهوم سطح متوسط دریا (MSL) ۵

۱-۲- عوامل تغییر دهنده سطح دریا ۹

۱-۲-۱- تغییرات کوتاه مدت ۱۰

۱-۲-۲- تغییرات بلند مدت: ۱۱

۱-۳- روشهای تعیین توپوگرافی سطح دریا (SST) ۱۴

بخش دوم : تئوری مدل‌های Local Response Technique ۱۸

۲-۱- مفهوم اساسی: ۱۹

۲-۲- مفاهیم پایه: ۲۱

۲-۲-۱- سری زمانی: ۲۲

۲-۲-۲- ساختار سری داده‌ها ۲۴

۲-۲-۳- روش آنالیز طیفی کمترین مربعات (LSSA) ۲۶

۲-۲-۴- برآوردترند (Trend): ۳۰

۲-۲-۵- تابع خود همبستگی ۳۲

۲-۲-۶- تابع همبستگی متقابل: ۳۴

۲-۲-۷- تابع چگالی طیفی توان: ۳۶

۲-۲-۸- تابع چگالی طیفی متقابل ۳۷

۲-۲-۹- سیستم خطی در قلمرو زمان ۳۷

۲-۲-۱۰- تابع عکس‌العمل فرکانس ۳۹

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۲-۳- مدل‌ها: ۴۰

۲-۳-۱- مدل آنالیز طیفی متقابل (Cross - Spectral Analysis): ۴۱

۲-۳-۲- مدل تابع وزنی (Weighting Function): ۴۶

۲-۳-۳- بررسی دو مدل: ۵۰

بخش سوم: داده‌ها (Data) ۵۱

۳-۱- مقدمه: ۵۲

۳-۲- موقعیت منطقه و ایستگاهها: ۵۲

۳-۳- جمع‌آوری اطلاعات هواشناسی: ۶۰

۳-۴- جمع‌آوری اطلاعات جزر و مدی: ۶۴

۳-۵- پردازش اطلاعات: ۶۹

۳-۵-۱- پردازش اطلاعات هواشناسی: ۶۹

۳-۵-۲- پردازش اطلاعات جزر و مدی: ۷۵

بخش چهارم : محاسبات ۷۹

۴-۱- آنالیز داده‌های اولیه: ۸۰

۴-۱-۱- بررسی دقیق داده‌ها ۸۰

۴-۱-۲- تعیین بایاس دیتوم ۸۲

۴-۱-۳- تعیین ترند خطی ۹۰

۴-۱-۴- تعیین اسپکتروم ۱۰۱

۴-۲- محاسبات مدل‌ها ۱۱۲

۴-۲-۱- محاسبه مدل آنالیز طیفی متقابل ۱۱۲

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۲-۲-۴- محاسبه مدل تابع وزنی ۱۳۴

۳-۴- تعیین توپوگرافی سطح دریا..... ۱۵۵

۱-۳-۴- سهم اثر فشار جو..... ۱۵۵

۲-۳-۴- سهم اثر درجه حرارت ۱۵۷

۳-۳-۴- سهم اثر مولفه مماسی تنش باد..... ۱۵۸

۴-۳-۴- سهم اثر مولفه نرمال تنش باد ۱۵۹

۵-۳-۴- سهم کل..... ۱۶۰

۴-۴- تجزیه و تحلیل حاصل از دو مُدل..... ۱۶۵

۴-۴-۱- درجه حرارت..... ۱۶۵

۴-۴-۲- فشار جو..... ۱۶۶

۴-۴-۳- تنش باد: ۱۶۷

۴-۴-۴- اثر سهم کل:..... ۱۶۹

۴-۴-۵- Data تعدیل شده ۱۷۱

۴-۴-۶- مقایسه دو مدل ۱۷۲

بخش پنجم : نتیجه‌گیری **۱۷۳**

نتیجه‌گیری ۱۷۴

منابع فارسی..... ۱۷۶

منابع لاتین ۱۷۷

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول (۳-۱): موقعیت ایستگاههای هواشناسی سال ۱۹۹۶ میلادی ۵۹

جدول (۳-۲): موقعیت ایستگاههای جزر و مدی در سال ۱۹۹۶ میلادی ۵۹

جدول (۳-۳): اطلاعات هواشناسی دمای هوا مربوط به ایستگاه بندر دیر ۶۱

جدول (۳-۴): اطلاعات هواشناسی باد مربوط به ایستگاه بندر دیر..... ۶۲

جدول (۳-۵): اطلاعات هواشناسی فشار جوّ مربوط به ایستگاه بندر دیر ۶۳

جدول (۳-۶): نتایج تجزیه و تحلیل اطلاعات ایستگاههای جزر و مدی بنادر شهید رجائی -کنگان و بوشهر..... ۶۸

جدول (۳-۷): نمونه‌ای از فایل اطلاعات ساعتی هواشناسی ۷۰

جدول (۳-۸): نمونه‌ای از فایل اطلاعات ساعتی جزر و مدی..... ۷۶

جدول (۳-۹): نمونه‌ای از فایل Data پردازش شده برای محاسبات..... ۷۸

جدول (۴-۱): عکس‌العمل دامنه فرکانس صفر - مدل آنالیز طیفی متقابل - Data اولیه ۱۵۳

جدول (۴-۲): عکس‌العمل دامنه فرکانس صفر - مدل تابع وزنی - Data اولیه ۱۵۳

جدول (۴-۳): دامنه عکس‌العمل فرکانس صفر - مدل آنالیز طیفی متقابل - Data تعدیل شده..... ۱۵۴

جدول (۴-۴): دامنه عکس‌العمل فرکانس صفر - مدل تابع وزنی - Data تعدیل شده ۱۵۴

جدول (۴-۵): مقادیر میانگین پارامترهای هواشناسی - Data اولیه..... ۱۶۱

جدول (۴-۶): مقادیر میانگین پارامترهای هواشناسی - Data تعدیل شده ... ۱۶۲

جدول (۴-۷): تغییرات محلی نسبی توپوگرافی سطح دریا - مدل آنالیز طیفی متقابل Data اولیه ۱۶۳

جدول (۴-۸): تغییرات محلی نسبی توپوگرافی سطح دریا - مدل تابع وزنی - Data اولیه ۱۶۳

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول (۴-۹): تغییرات محلی نسبی توپوگرافی سطح دریا - مدل آنالیز طیفی متقابل Data تعدیل شده ۱۶۴

جدول (۴-۱۰): تغییرات محلی نسبی توپوگرافی سطح دریا - مدل تابع وزنی - Data تعدیل شده ۱۶۴

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (۱-۱): دستگاه تایدگیج ۶

شکل (۲-۱): سیستم فیزیکی ۱۹

شکل (۲-۲): حالت اول، ورودی یگانه ۲۰

شکل (۲-۳): حالت دوم، ورودی چندگانه ۲۱

شکل (۲-۴): متوسط درجه حرارت هوا در رسیف برزیل در ماههای متوالی ۲۳

شکل (۲-۵): مشاهدات مربوط به سری ورودی و تابع خود همبستگی ۳۳

شکل (۲-۶): مشاهدات مربوط به سری ورودی و خروجی و تابع همبستگی متقابل ۳۵

شکل (۲-۷): حالت ورودی یگانه سیستم فیزیکی مدل اول ۴۲

شکل (۲-۸): حالت ورودی چندگانه سیستم فیزیکی مدل اول ۴۵

شکل (۲-۹): حالت ورودی یگانه سیستم فیزیکی مدل دوم ۴۷

شکل (۲-۱۰): حالت ورودی چندگانه سیستم فیزیکی مدل دوم ۴۹

شکل (۳-۱): موقعیت دریای خلیج فارس و ایستگاههای هواشناسی و جزر و مدی ۵۵

شکل (۳-۲): جریان آبها و جزایر خلیج‌فارس ۵۶

شکل (۳-۳): ارتباط بین تایدگیج و نقطه بنج مارک رفرانس ۶۵

شکل (۳-۴): صفر اشل تایدگیج ۶۷

شکل (۳-۵): سیستم مختصات باد ۷۴

شکل (۴-۱): مشاهده دور افتاده در مشاهدات جزر و مدی ۸۳

شکل (۴-۲): سری زمانی ورودی - مشاهدات درجه حرارت - ایستگاه یک ... ۸۴

شکل (۴-۳): سری زمانی ورودی - مشاهدات فشار جو - ایستگاه یک ۸۵

شکل (۴-۴): سری زمانی ورودی - مشاهدات باد - ایستگاه یک ۸۶

شکل (۴-۵): سری زمانی ورودی - محاسبه مولفه مماسی تنش باد - ایستگاه یک ۸۷

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (۴-۶): سری زمانی ورودی - محاسبه مولفه نرمال تنش باد - ایستگاه یک ۸۸

شکل (۴-۷): سری زمانی خروجی - مشاهدات جزر و مد - ایستگاه یک ۸۹

شکل (۴-۸): سری زمانی ورودی - Data تعدیل شده مشاهدات درجه حرارت - ایستگاه یک ۹۲

شکل (۴-۹): حذف بایاس دیتوم و ترند خطی از Data تعدیل شده مشاهدات درجه حرارت - ایستگاه یک. ۹۳

شکل (۴-۱۰): سری زمانی ورودی - Data تعدیل شده مشاهدات فشار جو - ایستگاه یک ۹۴

شکل (۴-۱۱): حذف بایاس دیتوم و ترند خطی از Data تعدیل شده مشاهدات جو ایستگاه یک ۹۵

شکل (۴-۱۲): سری زمانی ورودی - Data تعدیل شده محاسبه مولفه مماسی تنش باد - ایستگاه یک. ۹۶

شکل (۴-۱۳): حذف بایاس دیتوم و ترند خطی از Data تعدیل شده محاسبه مولفه مماسی تنش باد - ایستگاه یک. ۹۷

شکل (۴-۱۴): سری زمانی ورودی - Data تعدیل شده محاسبه مولفه نرمال تنش باد - ایستگاه یک ۹۸

شکل (۴-۱۵): حذف بایاس دیتوم و ترند خطی از Data تعدیل شده محاسبه مولفه نرمال تنش باد - جو ایستگاه یک ۹۹

شکل (۴-۱۶): حذف بایاس دیتوم و ترند خطی از Data اولیه مشاهدات جزر و مدی - ایستگاه یک ۱۰۰

شکل (۴-۱۷): اسپکتروم درجه حرارت - در این شکل فرکانس غالب 0.0417 میباشد. ۱۰۵

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (۴-۱۸): اسپکتروم درجه حرارت - حذف فرکانس 0.0417 - در این شکل فرکانس غالب 0.0014 میباشد. ۱۰۶

شکل (۴-۱۹): اسپکتروم درجه حرارت - حذف فرکانس 0.0014 - در این شکل فرکانس غالب 0.0030 میباشد. ۱۰۷

شکل (۴-۲۰): اسپکتروم درجه حرارت - حذف فرکانس 0.0030 - ظاهر شدن مجدد فرکانس غالب 0.0417 میباشد. ۱۰۸

شکل (۴-۲۱): اسپکتروم جزر و مد - در این شکل فرکانس غالب 0.0833 میباشد. ۱۰۹

شکل (۴-۲۲): اسپکتروم جزر و مد - حذف فرکانس 0.0833 - در این شکل فرکانس غالب 0.0417 میباشد. ۱۱۰

شکل (۴-۲۳): اسپکتروم جزر و مد - حذف فرکانس 0.0417 - ظاهر شدن مجدد فرکانس 0.0417 میباشد. ۱۱۱

شکل (۴-۲۴): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی درجه حرارت - ایستگاه یک ۱۱۸

شکل (۴-۲۵): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی درجه حرارت - ایستگاه یک. ۱۱۹

شکل (۴-۲۶): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی فشار جو - ایستگاه یک ۱۲۰

شکل (۴-۲۷): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی فشار جو - ایستگاه یک. ۱۲۱

شکل (۴-۲۸): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی مولفه مماسی تنش باد - ایستگاه یک. ۱۲۲

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (۴-۲۹): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی مولفه مماسی تنش باد - ایستگاه یک ۱۲۳

شکل (۴-۳۰): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی مولفه نرمال تنش باد- ایستگاه یک..... ۱۲۴

شکل (۴-۳۱): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی مولفه نرمال تنش باد - ایستگاه یک..... ۱۲۵

شکل (۴-۳۲): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی درجه حرارت - ایستگاه سه..... ۱۲۶

شکل (۴-۳۳): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی درجه حرارت - ایستگاه سه ۱۲۷

شکل (۴-۳۴): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی فشار جو - ایستگاه سه..... ۱۲۸

شکل (۴-۳۵): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی فشار جو - ایستگاه سه ۱۲۹

شکل (۴-۳۶): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی مولفه مماسی تنش باد - ایستگاه سه ۱۳۰

شکل (۴-۳۷): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی مولفه مماسی تنش باد - ایستگاه سه..... ۱۳۱

شکل (۴-۳۸): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی مولفه نرمال تنش باد- ایستگاه سه ۱۳۲

شکل (۴-۳۹): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی مولفه نرمال تنش باد - ایستگاه سه..... ۱۳۳

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (۴-۴۰): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی درجه حرارت - ایستگاه یک ۱۳۷

شکل (۴-۴۱): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی درجه حرارت - ایستگاه یک ۱۳۸

شکل (۴-۴۲): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی فشار جو - ایستگاه یک ۱۳۹

شکل (۴-۴۳): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی فشار جو - ایستگاه یک ۱۴۰

شکل (۴-۴۴): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی مولفه مماسی تنش باد - ایستگاه یک ۱۴۱

شکل (۴-۴۵): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی مولفه مماسی تنش باد - ایستگاه یک ۱۴۲

شکل (۴-۴۶): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی مولفه نرمال تنش باد- ایستگاه یک ۱۴۳

شکل (۴-۴۷): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی مولفه نرمال تنش باد - ایستگاه یک ۱۴۴

شکل (۴-۴۸): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی درجه حرارت - ایستگاه سه ۱۴۵

شکل (۴-۴۹): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس صفر - سری ورودی درجه حرارت - ایستگاه سه ۱۴۶

شکل (۴-۵۰): دامنه تابع عکس‌العمل فرکانس سری ورودی فشار جو - ایستگاه سه ۱۴۷