Archive OF SID

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

مرکز بررسی اطلاعات علمی

ICOPMAS

www.SID.ir

Archive of SID

مدل سازی انتقال رسوب بندر صیادی بریس

محسن سلطانپور
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
soltanpour@kntu.ac.ir

سمیرا اردانی
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
s_ardani@sina.kntu.ac.ir

چکیده

بندر بریس ۱۷ سال پیش در جنوب ایران، در ۸۵ کیلومتری چابهار ساخته شده است (شکل۱). موج شکن اصلی بندر در ادامهٔ دماغهٔ ساحلی و در امتداد جنوب به شمال و موج شکن فرعی در امتداد شرق به غرب ساخته شده است. بندر تحت تاثیر دو مکانیزم رسوبگذاری قرار دارد. رسوبگذاری در نوک موج شکن اصلی و تغییر موقعیت خط ساحلی در پشت موج شکن فرعی به گونه ای که در صورت پیش روی بیشتر ساحل خطر انسداد کامل ورودی اصلی بندر نیز محتمل می باشد.

در این تحقیق ابتدا وضعیت تعادلی بندر بریس مورد بررسی قرار می گیرد. با کمک روابط حاکم بر شکل خلیج ها در حالت تعادل استاتیکی بهترین شکل منطبق شده با خط ساحلی واقعی با استفاده از رابطه سهموی بدست می آید. نرم افزار MEPBAY، شکل خط ساحلی را برای خلیج های دارای دماغه در حالت تعادل استاتیکی بر مبنای مدل سهموی به دست می آورد. با کمک نرم افزار MEPBAY بهترین انطباق با شکل واقعی خلیج بدست آمده و بدین صورت وضعیت تعادل بندر صیادی بریس (استاتیکی یا دینامیکی) مشخص می شود. از مقایسه عکس های ماهواره ای برای بررسی تغییر شکل دراز مدت خلیج مختلف استفاده شده است.

مدل سازی عددی انتقال موج با به کارگیری مدول PMS نرم افزار MIKE21 انجام شده و اطلاعات موج در چند ناحیه نزدیک ساحل، به کمک این نرم افزار به دست آمده است. نتایج به دست آمده از این مدل سازی نشان می دهد که مولفه های موج در نزدیک ساحل عمود بر ساحل نیستند که همین امر موجب انتقال رسوبات موازی ساحل می گردد. مدل سازی موج، جریان و انتقال رسوب با استفاده از نرم افزار HYDROSED انجام شده است. پتانسیل انتقال رسوب سالانه از نتایج HYDROSED بدست آمده و نتایج حاصل با نرخ انتقال رسوب سالانه که با استفاده از هیدروگرافی های انجام شده در سالهای مختلف بدست آمده بود مقایسه گردیده است.

با مشخص شدن وضعیت رسوبی محدوده مورد بررسی و بدست آوردن نرخ انتقال رسوب سالانه، با استفاده از نرم افزار GENESIS تغییر شکل خط ساحلی در طول سالهای مختلف تا زمان رسیدن به تعادل دینامیکی مدل می شود. نتایج بدست آمده از GENESIS چه از لحاظ نرخ انتقال رسوب سالانه و چه از لحاظ تغییر شکل خط ساحلی انطباق خوبی با حالت واقعی رخ داده در خلیج دارد. با تجزیه و تحلیل اطلاعات و مدلسازیهای انجام گرفته و با در نظر گرفتن شکل تعادل دینامیکی خلیج راه حل هایی جهت حل مشکل رسوبی بندر ارائه می گردد.

مقدمه

تعادل استاتیکی و دینامیکی دو حالت تعادل در خطوط ساحلی خلیجها به شمار می روند. در تعادل استاتیکی انتقال رسوبات به موازات خطوط ساحلی رخ نمی دهد و بخش مماس در پایین دست موازی قله امواج نزدیک شونده به ساحل است، در حالی که در تعادل دینامیکی انتقال رسوبات به موازات ساحل همچنان رخ می دهد؛ اما بین رسوبات ورودی و خروجی تعادل برقرار شده و به همین دلیل شکل خط ساحلی ثابت باقی می ماند. در مورد خلیج های دارای تعادل استاتیکی اشکال تجربی مختلفی برای شکل خط ساحلی ارایه گردیده است.

این خطوط ساحلی دارای یک حالت خاص منحنی شکل در پلان می باشند. این خلیج ها به طور کلی از سه قسمت تشکیل شده اند:

- قسمت تقریبا صاف که به دماغه پایین دست متصل است.
- قسمت میانی که یک منحنی است که می تواند به اشکال اسپیرال لگاریتمی، سهموی و هذلولوی باشد.
- یک بخش تقریبا دایره ای شکل در بالادست.

برای قسمت میانی منحنی شکل روابط تجربی زیادی وجود دارد. از جمله این روابط عبارتند از روابط اسپیرال لگاریتمی Yasso (1965)، (Silvester, 1970- 1974) ، روابط سهموی (Hsu, 1987) ، روابط سهموی اصلاح شده (Tan, 1994 و Chew) ,(Medina, 1999-2000 و Gonzalez) و روابط هذلولوی (Kraus, 1999 و Moreno). این روابط می توانند در تخمین شکل یک خلیج در حالت تعادل استاتیکی به کار روند. به طوری که اگر شکل واقعی خلیج با اشکال تخمین زده شده منطبق بود خلیج دارای تعادل استاتیکی است، در غیر این صورت خلیج به تعادل نرسیده و یا در حالت تعادل دینامیکی قرار دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

در مناطقی که محدوده ساحلی به وسیله اثر متقابل بین دماغه های سنگی و انتقال رسوبات به موازات ساحل شکل می گیرد، آرایش خط ساحلی اغلب به صورت خلیج های منحنی شکل یا هلالی شکل می باشد. شکل پایدار این خلیج های منحنی شکل به طور عمده به دو عامل بستگی دارد:

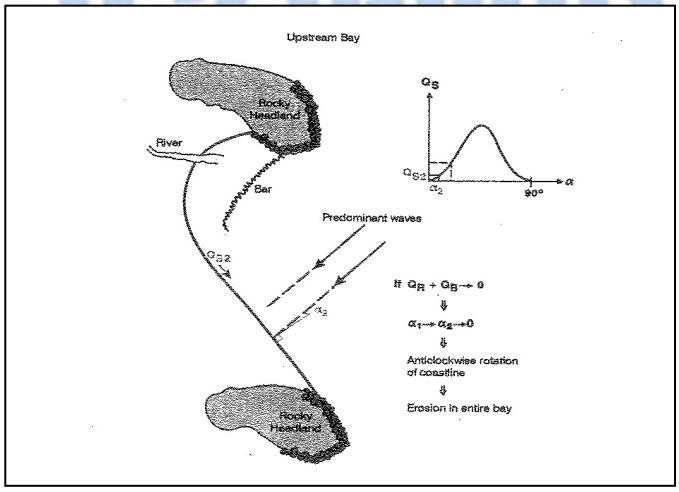
- شرایط موج
- تامین ماسه از بالادست خلیج Q_B و یا از یک رودخانه Q_R.

مکانیزم جابجایی رسوبات بدین گونه است که مقدار ماسه Q_B از بالادست و از دماغه بالایی عبور کرده و در طول خلیج حرکت می کند. اگر یک رودخانه مطابق شکل ۲ وجود داشته باشد، مقدار رسوب Q_R به مجموعه اضافه می شود. این رسوبات به سمت پایین دست انتقال می یابند. این فرایند انتقال رسوبات تقریبا پیچیده و به صورت دو بعدی انجام می شود اما تقریبا ماسه ای به مقدار $Q_B + Q_R$ در بخش مستقیم پایین دست می رسد. جهت این انتقال به وسیله شرایط موج ورودی مشخص می شود و مقدار آن برابر $Q_{S1} = Q_B + Q_R$ می باشد.

تا زمانی که تغییر در مقدار رسوبات جابجا شده $Q_{S1} = Q_B + Q_R$ به وجود نیاید، شکل این خلیج ها پایدار می ماند، اما اگر میزان رسوبات تولید شده به وسیله بالادست یا به وسیله رودخانه تغییر کند، شکل کلی خلیج تغییر خواهد کرد و شکل خلیج با مقدار جدید Q_2 خود را وفق داده که منجر به فرسایش یا انباشت رسوب در کل خلیج می شود.

همانطور که اشاره گردید برای بدست آوردن شکل خلیج در ابتدا بایستی وضعیت تعادلی خلیج مشخص گردد. در صورتی که هیچ انتقال رسوبی به محدوده مورد نظر صورت نگیرد، خلیج به تعادل استاتیکی می رسد و برای بدست آوردن شکل خلیج در این حالت از روابط تجربی مختلفی که بر خلیج ها حاکم است و به آنها اشاره گردید، استفاده می شود. در صورت دینامیکی بودن وضعیت تعادل بایستی نحوه انتقال رسوب و نرخ انتقال رسوب سالانه بدست آید و با کمک آنها شکل خلیج در حالت تعادل دینامیکی تخمین زده شود.

شکل ۱: بندر صیادی بریس



شکل ۲: مکانیزم جابجایی رسوبات

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی وضعیت تعادلی بندر بریس

با توجه به بررسی های انجام شده بر روی اشکال مختلف خلیج های منحنی شکل و همچنین تطابق اولیه ای که با شکل خلیج بریس انجام شد، منحنی سهموی شکل از سایر گزینه ها مناسب تر به نظر می رسد. شکل۳ مقایسه خط ساحلی واقعی نسبت به منحنی سهموی پیش بینی شده را نشان می دهد. برای استخراج منحنی پیش بینی شده نرم افزارMEPBAY به کار گرفته شده است. نرم افزار MEPBAY، شکل خط ساحلی را برای خلیج های دارای دماغه در حالت تعادل استاتیکی بر مبنای مدل سهموی به دست می آورد. این نرم افزار نتایج را به صورت گرافیکی بر روی نقشه یا عکس هوایی نشان می دهد.

همان طور که از روی شکل ۳ مشخص است، خط ساحلی موجود نسبت به منحنی سهموی پیش بینی شده کمی به سمت دریا پیشروی کرده است و به خصوص در نواحی پشت موج شکن فرعی عدم انطباق بین دو خط ساحلی به چشم می خورد که نشان دهنده برقرار نبودن شرایط تعادل استاتیکی خلیج است. با توجه به قرارگیری منحنی خط ساحل در سمتی نزدیک به دریا نسبت به خط ساحلی متعادل سهموی شکل می توان به این نتیجه رسید که این بندر دارای تعادل دینامیکی است. البته ممکن است بندر بریس هنوز به تعادل دینامیکی نرسیده باشد و خط ساحلی همچنان تغییر کند.

وجود یک منبع رسوبی نیز می تواند تاثیر بسیار زیادی در ریخت شناسی یک بندر و وضعیت تعادلی آن داشته باشد. بندر بریس نیز از این قاعده مستثنی نمی باشد. با توجه به بررسی های انجام گرفته و مقایسه عکس های هوایی درسالهای مختلف پدیده کنار گذری۱ رسوبات ازنوک موج شکن اصلی عامل اصلی ورودرسوبات به محدوده مورد نظر است.

شکل۳: منحنی تعادل استاتیکی خلیج و مقایسه آن با شکل واقعی خلیج

مدل سازی موج

برای بررسی وضعیت نواحی ساحلی بایستی اطلاعات موج در ناحیه کم عمق به دست آید. تخمین امواج در نزدیکی ساحل و آب کم عمق برای بستر های با bathymetry نامنظم پیچیده بوده و معمولا به کمک مدل سازی عددی انجام می پذیرد. شکل۴ نمایی از bathymetry منطقه مورد بررسی را تا عمق ۲۰ متری در آب عمیق نشان می دهد. رابطه سهموی با استفاده از الگوی کرانک- نیکلسون تفاضلات محدود حل می شود.

مدول PMS نرم افزار MIKE21 یک مدل تفرق - پیچش خطی بر پایه تقریب سهموی رابطه Elliptic mild slop است. این مدل اثرات پیچش و ژرفاکاستگی ناشی از تغییر عمق، تفرق در جهت عمود بر جهت موج غالب، اتلاف انرژی به علت اصطکاک کف و شکست موج را در نظر می گیرد. این مدل همچنین اثرات فرکانسی و گسترش جهتی را با استفاده از جمع آثار خطی به دست می آورد. مدول های دیگر موجود در نرم افزار MIKE21 از جمله SW و NSW قادر به مطالعه تفرق موج و در نتیجه انتقال موج به محیط های ساحلی مجاور سازه ها نیستند.

رابطه Elliptic mild slop که اولین بار توسط (Berkhoff, 1972) مطرح شد به صورت زیر می باشد:

$$\nabla.(CC_g\nabla\phi)+(k^2CC_g+i\omega W)\phi=0 \qquad (۱)$$

1-Bypassing

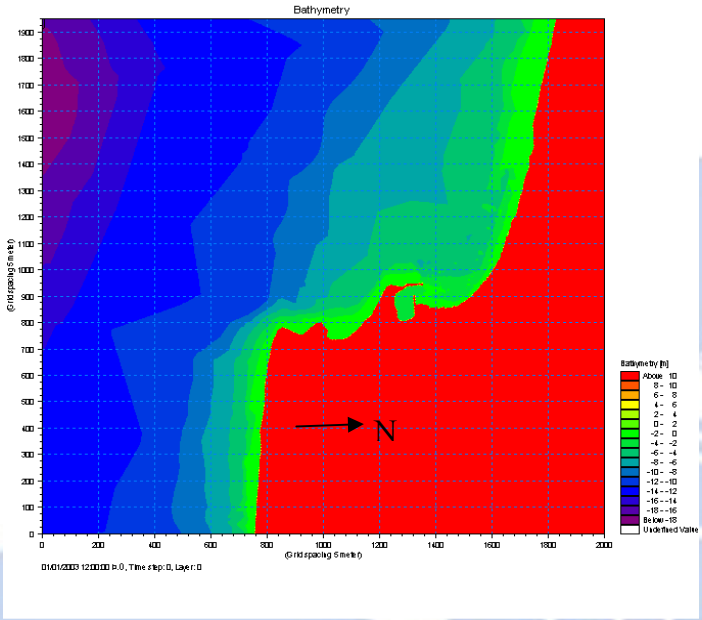
www.SID.ir

Archive of SID

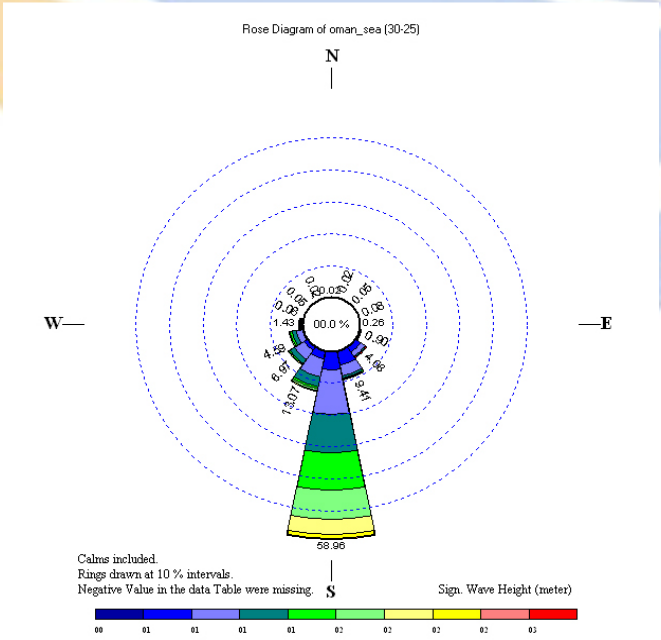
در این رابطه، ∇ عملگر گرادیان دو بعدی، $c(x,y)$ سرعت فازی، $c_g(x,y)$ سرعت گروهی، $\phi(x,y)$ پتانسیل سرعت میانگین سطح آزاد و ω فرکانس زاویه ای است.

میزان تغییرات امواج در اثر انتقال از آب عمیق به آب کم عمق تا حد زیادی به پریود و جهت موج بستگی دارد. علاوه بر این، اثر متقابل موج و کف بستر می تواند باعث میرایی و افت انرژی موج شود. لازم به ذکر است که مدل با در نظر گرفتن اصطکاک کف و شکست موج اجرا گردیده است. در این مدل سازی ضریب اصطکاک کف $d_{50}=0.2mm$ فرض شده و پارامتر زبری Nikuradse طبق رابطه Neilsen در نظر گرفته می شود. .مرزهای کناری نیز به صورت متقارن در مدل به کار گرفته شده است.

اطلاعات امواج آب عمیق پروژه مدل سازی امواج ایران (ISWM) برای ورودی مدل موج استفاده شده است. بر اساس نتایج حاصل از مدل سازی مذکور، گل موج ناحیه آب عمیق منطقه بریس بصورت شکل ۵ می باشد.



شکل٤: نمایی از Bathymetry منطقه



شکل ٥: گل موج آب عمیق بر اساس ISWM در محدوده مورد نظر

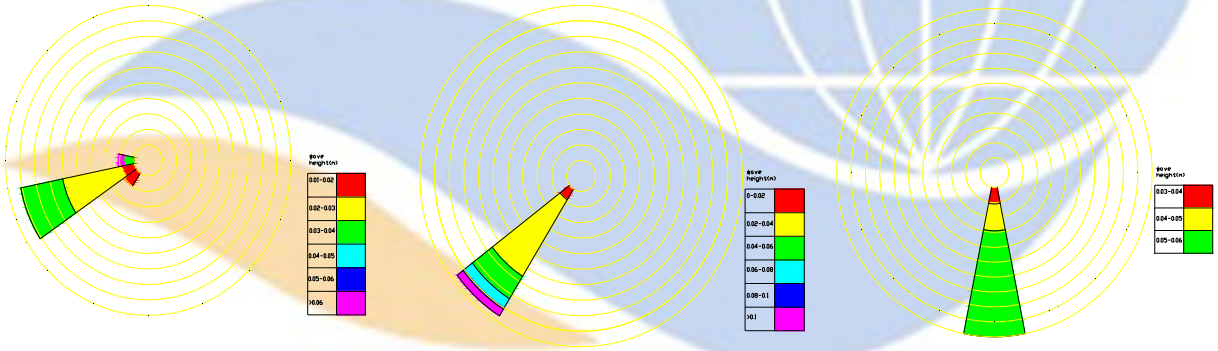
www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه گیری مدل سازی موج

جهت موج یکی از عوامل مشخص کننده جهت انتقال رسوب در محدوده های نزدیک ساحل می باشد. با اجرای مدل در زوایای مختلف و به دست آوردن مشخصات موج در نزدیک ساحل مشاهده می گردد که برآیند جهت امواج در نزدیک ساحل عمود بر خط ساحلی نمی باشد که می تواند تاییدی بر عدم تعادل استاتیکی بندر بریس باشد. با استفاده از خروجی های به دست آمده از مدل، گل موج در چند نقطه از نقاط ناحیه نزدیک ساحل رسم گردیده است. اشکال ۶ و۷ به ترتیب نواحی مورد بررسی و گل موجهای ساحلی حاصل از خروجی های مدل را نشان می دهند.

شکل٦ : نواحی مورد بررسی برای خروجی مدل



ناحیه ۱ **ناحیه ۲** **ناحیه ۳**

شکل۷: گل موج های بدست آمده از مدل سازی موج در چند ناحیه نزدیک ساحل

نرخ انتقال رسوب سالانه

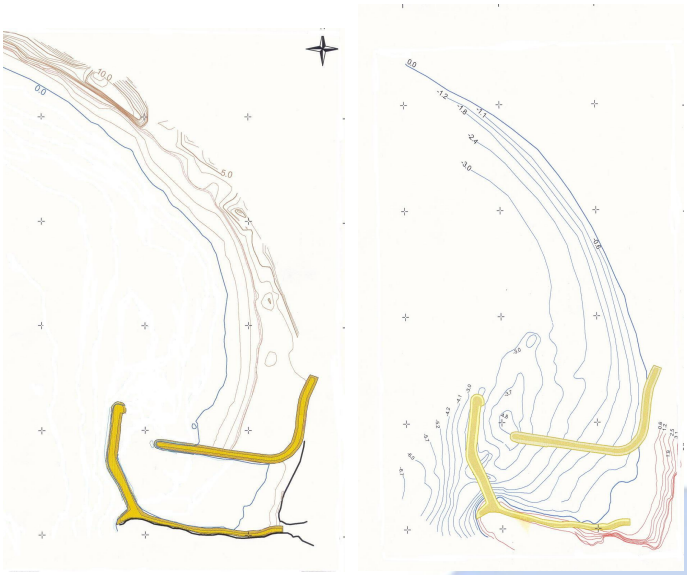
رسوبگذاری در ناحیه پشت بازوی فرعی موج شکن بندر بریس- ناحیه شمالی خلیج بریس- در سالهای پس از ساخت بندر (سالهای ۱۳۶۹-۱۳۶۸) آغاز شده و در سالهای بعدی پیشروی ساحل کاملا مشخص گردید. شکل ۸ مقایسه خط ساحل در سال ۱۳۶۸ و سال ۱۳۸۰ (استخراج شده از داده های هیدروگرافی) را نشان می دهد. بر این اساس حجم رسوبگذاری در این محدوده و در حد فاصل سالهای ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۰ حدود ۱/۴۰۰/۰۰۰ متر مکعب بدست می آید که متناظر با حدود ۴۰۰ متر پیشروی خط ساحل در محل موج شکن فرعی به سمت دهانه بندر می باشد (گزارش شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری).

در این تحقیق هیدروگرافی های محدوده سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴ نیز بررسی شدند. در این مطالعه با کمک نرم افزار Land حجم موجود بین دو هیدروگرافی تعیین شده و با در نظر گرفتن میزان لایروبی های انجام شده، میزان انباشت رسوب و فرسایش در محدوده کوچکی در پشت موج شکن فرعی به دست آمد. همانطور که از مقایسه هیدروگرافی ها در سالهای مختلف به دست می آید می توان نرخ انتقال رسوب سالانه را

www.SID.ir

Archive of SID

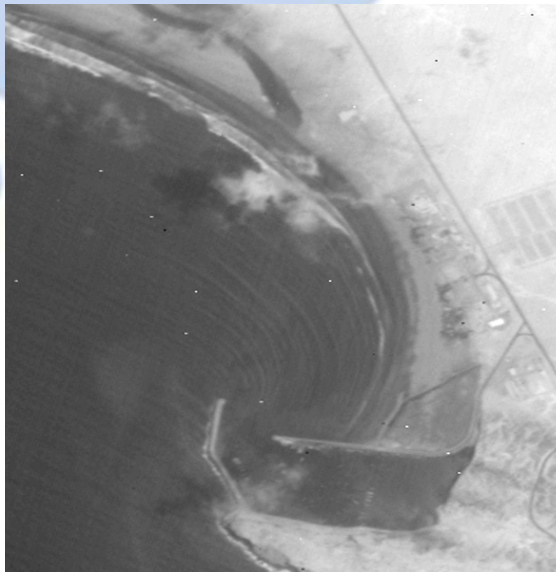
به طور تقریبی با تقسیم کردن حجم تغییر کرده بر تعداد سالها تخمین زد. بدین ترتیب نرخ انتقال رسوب سالانه شده حدود ۱۲۰۰۰۰ متر مکعب تخمین زده می شود.



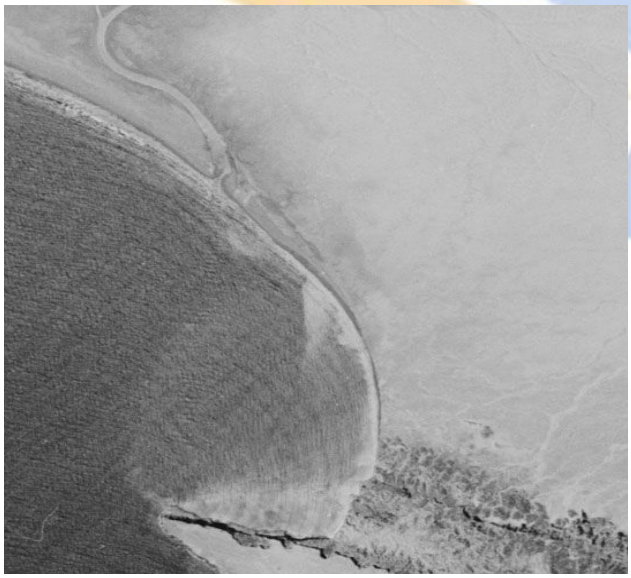
شکل ۸: خط ساحل در ناحیه پشت بازوی فرعی بندر راست: سال ۱۳٦۸ چپ: ۱۳۸۰
(مطالعات شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری)

بررسی منابع رسوبی بندر

پدیده کنارگذری رسوبات از نوک موج شکن اصلی و رسوبات ناشی از رودخانه فصلی دو منبع رسوبی وارد شده به بندر می باشند. تحلیل الگوی موج و همچنین مطالعه شرایط مورفولوژیکی دهانه رودخانه فصلی، در پایین دست بندر جهت خالص انتقال رسوبات موازی ساحل را به سمت غرب نشان می دهد. بنابراین رسوبات رودخانه فصلی عمدتا به سمت پایین دست انتقال یافته و مشارکتی در رسوبگذاری پشت موج شکن فرعی ندارد. از آنجایی که هیدروگرافی های انجام شده کاهش عمق قابل توجهی را در حوالی نوک موج شکن اصلی نشان می دهند، این موضوع می تواند مویدی بر اهمیت پدیده کنار گذری و ورود رسوبات ساحلی از ساحل شرقی به بندر باشد. اشکال ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ به ترتیب عکس های هوایی در سالهای ۱۹۶۵ و ۲۰۰۳ و نتایج مقایسه عکس های هوایی مربوط به رودخانه فصلی را در این سالها نشان می دهد.



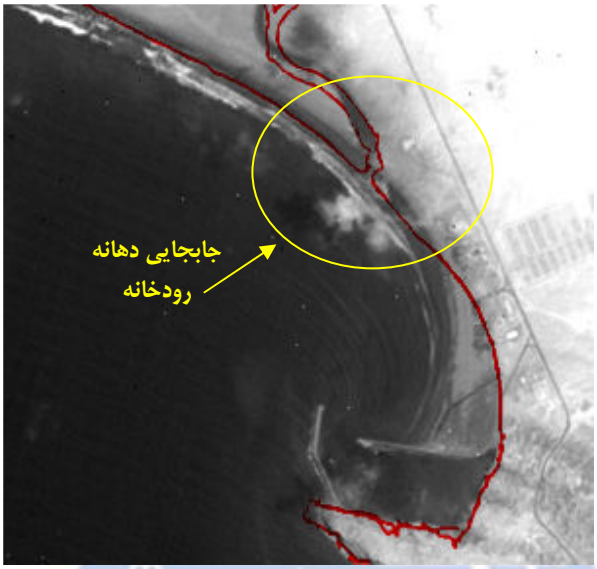
شکل ۱۰: بندر بریس در سال ۲۰۰۳



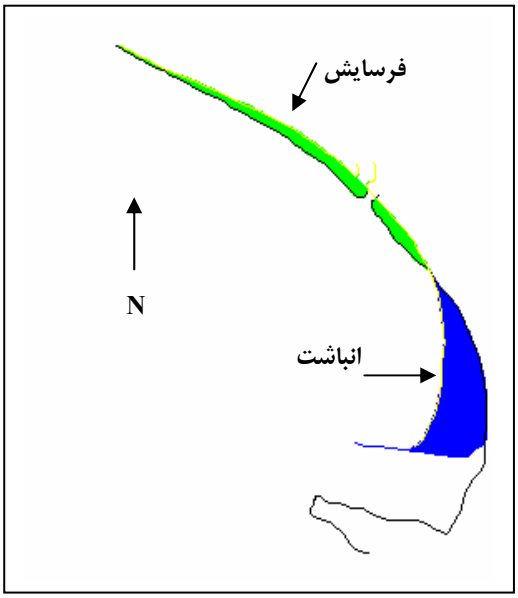
شکل ۹: بندر بریس در سال ۱۹٦۵

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۲: مقایسه عکس های هوایی بندر بریس



شکل ۱۱: نتایج مقایسه عکس های هوایی بریس

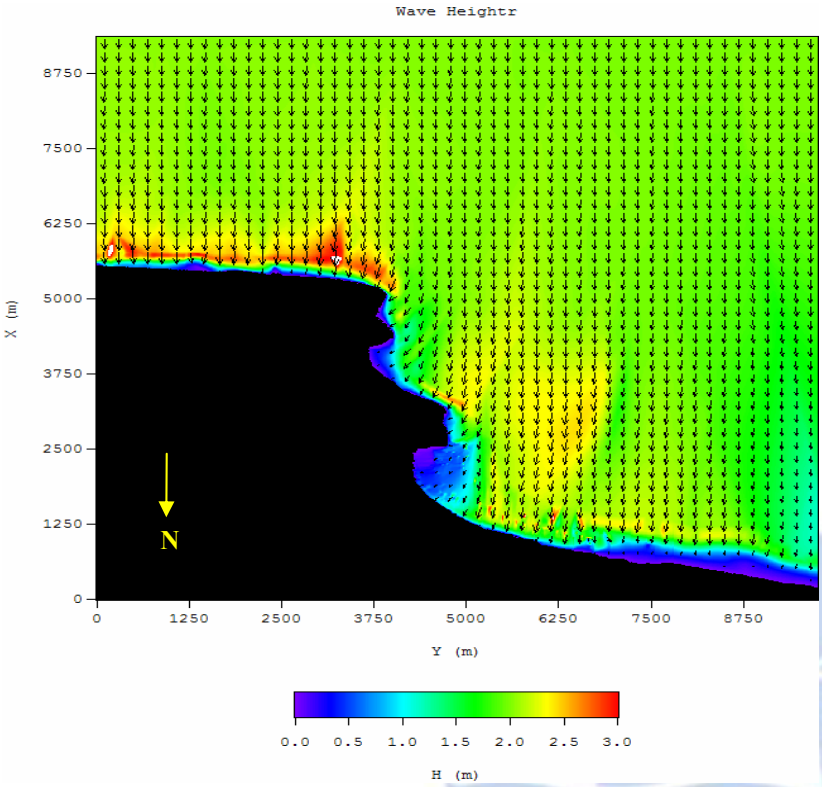
مدل سازی عددی رسوب به کمک HYDROSED

مدل هیدرودینامیکی و انتقال رسوب HYDROSED برای آنالیز امواج، جریانهای نزدیک ساحل و انتقال رسوب در محدوده مورد نظر در این تحقیق به کار گرفته شده است. لازم به ذکر است اکثر مدل های دو بعدی تجاری اثرات امواج غیر خطی را در نظر نمی گیرند. در این مدل آنالیز انتقال رسوب و مدل سازی دو بعدی هیدرودینامیکی بر پایه محاسبات موج و جریان انجام می شود. نیروهای وارده برای جابجایی رسوبات غیر خطی و به صورت حرکت گردشی القایی موج بوده و سیستم جریان در نزدیک ساحل شامل جریان به موازات ساحل و گردشی می باشند. مدل HYDROSED یک مدل 2DH پیشرفته هیدرودینامیکی و انتقال رسوب برای مناطق ساحلی است. این مدل از یک مدل طیفی انتقال موج، یک مدل هیدرودینامیکی برای توصیف جریانهای تولید شده در نزدیک ساحل و چرخه آنها (که توسط تنشهای تشعشعی تخمین زده شده با مدل انتقالی طیف موج حاصل شده است) و یک مدل انتقال رسوب تشکیل یافته است. در این نرم افزار انتقال موج طیفی به صورت رابطه بقای انرژی طیفی (Karlsson, 1969)، پارامتر اتلاف انرژی موج در اثر شکست موج (Isobe, 1987)، مدل هیدرودینامیکی (Nishimura,1988) برای توصیف سطح میانگین آب و جریانها و حرکت های گردشی نزدیک ساحل که به وسیله تنش های شعاعی ایجاد می گردد و مدل انتقال رسوب (Dibajnia, 2001) استفاده گردیده است. مدل انتقال رسوب اثرات غیر خطی سرعت های چرخشی را در نظر گرفته و بر پایه فرمول انتقال جریان لایه ای(Dibajnia, 1992 و Watanable) توسعه یافته است. این فرمول توسط(Dibajnia, 1995) برای بررسی انتقال بار بستر و بار معلق توسعه داده شد. کنترل حساسیت این مدل توسط (Dibajnia, 2001) انجام شده و صحت مدل با استفاده از نتایج آزمایشگاهی و اندازه گیری های میدانی نیز مورد ارزیابی قرار گرفته و در چندین پروژه مورد استفاده قرار گرفته است. با استفاده از اطلاعات موج، این مدل قادر به توصیف کامل مکانی از جریانهای نزدیک ساحل و انتقال رسوب اطراف یک بندر یا هر سازه دیگر می باشد.

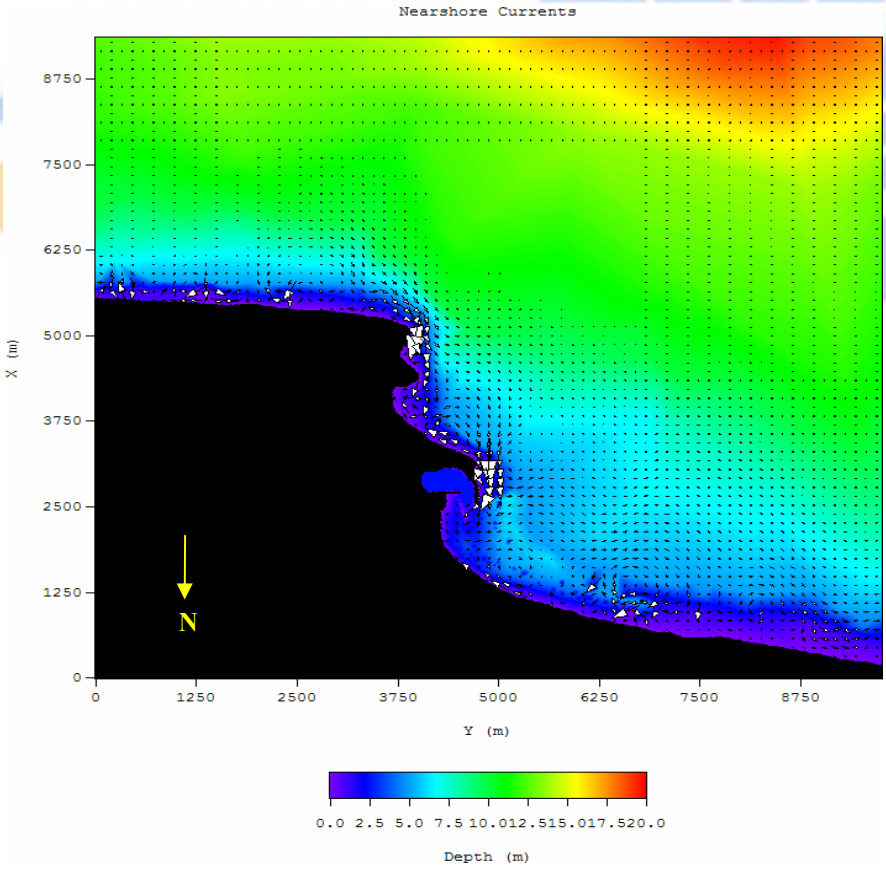
در شروع مدلسازی، Bathymetry محدوده ۹۲۰×۹۵۰ (۹,۲ کیلومتر در جهت عمود بر ساحل و ۹,۵ کیلومتر در جهت موازات ساحل) با شبکه ۱۰ متر و عمق مرز ناحیه فرا ساحلی در حدود ۲۰ متر تشکیل گردید. مدل برای امواج با زوایای ۱۸۰، ۱۵۷,۵، ۲۰۲,۵، ۲۲۵، ۱۳۵، ۱۱۲,۵ درجه و با پریود ۱۰ ثانیه و ارتفاع موج ۲ متر اجرا گردید. میانگین اندازه ذرات ۰,۲ میلیمتر فرض شده است. موج ورودی به خلیج تحت شرایط تفرق و پیچش قابل ملاحظه ای قرار می گیرد. لازم به ذکر است که محدوده وجود ماسه از خط ساحلی و تا عمق ۵ متری برای محاسبات نرخ انتقال رسوب در نظر گرفته شده است. اشکال ۱۳ ، ۱۴ و ۱۵ خروجیهای مدل HYDROSED با زاویه موج ورودی ۱۸۰ درجه را نشان می دهد که پدیده کنارگذری در نوک موج شکن اصلی قابل مشاهده است.

www.SID.ir

Archive of SID



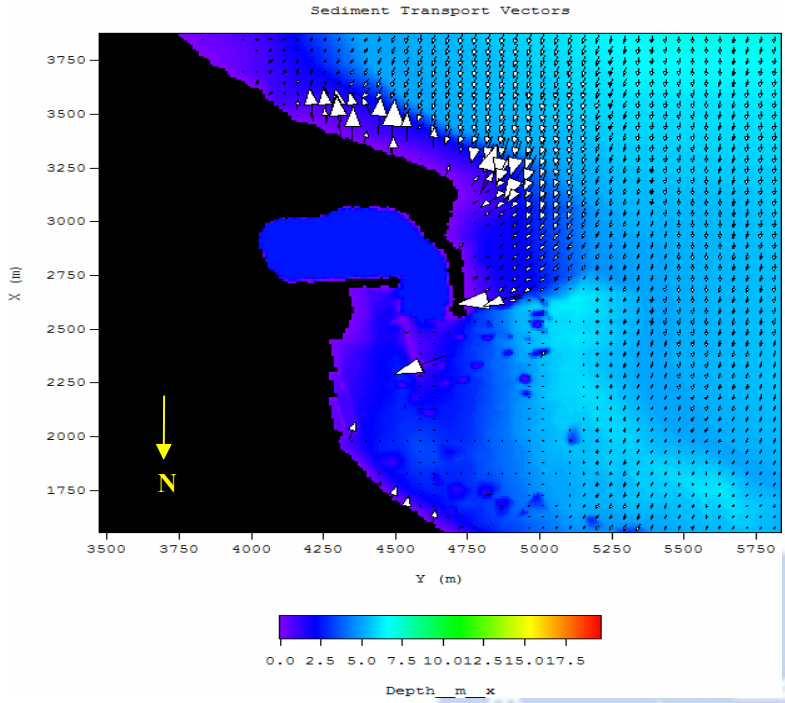
شکل ۱۳ : مدل سازی موج به وسیلهHYDROSED



شکل ١٤: مدل سازی جریان به وسیله HYDROSED

www.SID.ir

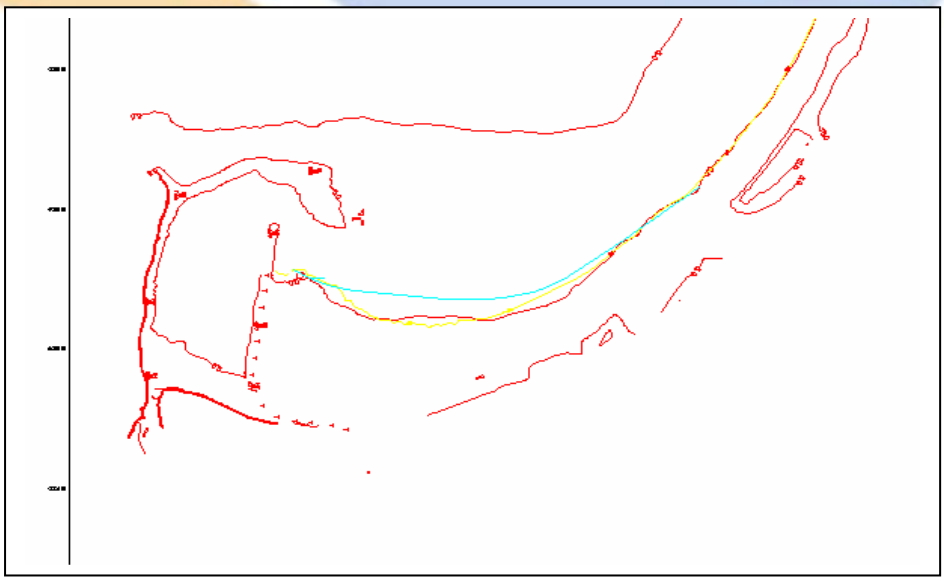
Archive of SID



شکل ۱۵: انتقال رسوب در نزدیکی موج شکن اصلی

تغییر شکل خط ساحلی و بدست آوردن شکل خلیج در حالت تعادل دینامیکی

تغییر شکل خط ساحلی تا زمان رسیدن به تعادل دینامیکی با استفاده از نرم افزار GENESIS انجام شده است. هیدروگرافی سال ۱۳۸۰ به عنوان هیدروگرافی ورودی استفاده شده و نتایج با استفاده از هیدروگرافی سال ۱۳۸۴ کالیبره گردید. نرخ انتقال رسوب سالانه یکی از مهم ترین پارامترها در تعیین شکل خلیج در حالت تعادل دینامیکی می باشد. لازم به ذکر است نرخ انتقال رسوب بدست آمده توسط این مدل تطابق بسیار خوبی با مقدار واقعی نرخ انتقال رسوب بدست آمده از مقایسه هیدروگرافی ها دارد که این امر تقریب مناسبی را در به دست آوردن شکل واقعی خلیج در دراز مدت نتیجه می دهد. شکل ۱۶ خط ساحلی در حالت تعادل دینامیکی را نشان می دهد.



شکل ۱۶: نمایش تغییر شکل خط ساحلی در دراز مدت و حالت تعادل دینامیکی
(خط آبی رنگ شکل خط ساحلی در حالت تعادل دینامیکی را نشان می دهد)

نتیجه گیری و ارائه راه حل

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی های انجام شده در خصوص رسوبگذاری محدوده مورد نظر(بندر بریس) بیانگوی این مطلب است که به طور کلی، رسوبگذاری در دو ناحیه، یکی در پشت موج شکن فرعی بندر و دیگری در نوک موج شکن اصلی انجام می گیرد. رسوبگذاری در پشت موج شکن فرعی در سالهای اولیه ساخت بندر سریع و در سالهای اخیر کندتر بوده است. رسوب گذاری در پشت موج شکن فرعی به شرط پیشروی تا نوک موج شکن می تواند به انسداد دهانه بندرمنجر شود.رسوب گذاری در نوک موج شکن اصلی نیز همانطور که بحث شد یکی ناشی از پدیده Bypassing و عبور رسوبات ساحل شرقی از نوک موج شکن اصلی بندر است بخشی از این رسوبات در نوک موج شکن اصلی باقی مانده و بخشی وارد محدوده مورد بررسی در پشت موج شکن فرعی می شوند.

از آنجایی که این مطالعات نشان داده است که موقعیت نهایی خط ساحلی پیشنهاد شده ورودی خلیج را تحت تاثیر قرار نمی دهد، راه حلی برای پیشروی خط ساحلی پشت موج شکن فرعی لازم نمی باشد. با این وجود، به خاطر رخ دادن تفرق در نوک موج شکن اصلی رسوب در پشت موج شکن اصلی انباشته می شود و این امر دسترسی به وردی بندر را تحت تاثیر قرار می دهد. موارد زیر می تواند برای غلبه بر رسوبگذاری به کار برده شوند:

- لایروبی ادواری نوک موج شکن اصلی برای سهولت کشتیرانی وعبور شناورهای صیادی کافی می باشد. تجربه های گذشته نشان می دهند که لایروبی با دوره ۱۵ سال برای تامین عملکرد بندر کافی می باشد.
- ساخت یک رانه گیر در شروع موج شکن اصلی (نوک دماغه طبیعی) یا در بالادست بندر جابجایی رسوبات را به سمت بندر متوقف می کند. در حال حاضر این روش که برای حل مشکل رسوبگذاری بندر صیادی پزم بکار رفته است و در این مورد نیز می تواند به کار برده شود. اگر نوک این رانه گیر نقطه تفرق بندر را تغییر ندهد، فرسایش قابل ملاحظه ای در پشت موج شکن فرعی روی داده و شکل تعادل دینامیکی خلیج به حالت تعادل استاتیکی تغییر خواهد کرد.
- رانه گیر می تواند مستقیما در انتهای موج شکن اصلی نیز اجرا شود. با انتخاب این روش، نقطه تفرق خلیج تغییر پیدا می کند و لازم است شکل تعادل استاتیکی نهایی خلیج با استفاده از نقطه تفرق جدید در انتهای قطعه اضافه شده تعیین گردد.

تشکر و قدردانی

مولفان از جناب آقای دکتر محمد دیباج نیا از شرکت Baird & Associates برای تهیه مدل HYDROSED و همکاری ایشان در تهیه این مقاله تشکر و قدردانی می نمایند.

مراجع

Dibajnia, M. (1995), Sheet flow transport formula extended and applied to horizontal plane problems. Coastal Engineering in Japan, Vol. 38, No. 2, pages 179-194.

Dibajnia, M. and Watanabe, A., (1992), Sheet flow under nonlinear waves and currents. Proceedings of 23rd International Conference on Coastal Engineering, Venice, ASCE, pages 2015-2028.

Gonzalez. E. M., Medina.R.(2000), On the Application of Static Equilibrium Bay Formation to Natural and Man-Made Beaches, Costal engineering (submitted).

Hsu. J. R. C., Silvester.R., Xia, Y. M , (1989), Application of headland control, Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean engineering, ASCE, pages.299-300.

Hsu. J. R. C., Silvester. R, Xia. Y. M, (1989), Static equilibrium bays: New relationships, Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean engineering, ASCE, pages 285-298.

Hsu, J. R.C., Silvester. R., (1997), Coastal Stabilzation, World Scientific.

Hsu. J. R.C., Silvester. R. (1989), Applications of headland control, J. of Waterway, port, coastal and ocean engineering, ASCE, pages 299-310.

Ho. S.K., Crenulate shape bays, Asian Inst. Tech., Master engineering thesis, No.346.

Hsu. J. R. C., Evans. C., (1989) Parabolic bay shapes and applications, Proc. Instn. Civil engrs., Vol. 87, pages 557-570.

Isobe, M., (1987), A parabolic equation model for transformation of irregular waves due to refraction, diffraction and breaking, Coastal Engineering in Japan, Vol. 30, No.1, pages 33-47.

Nishimura, H., (1988). Computation of nearshore current, In: Horikawa, K. (Editor), Nearshore Dynamics and Coastal Processes, University of Tokyo Press, Tokyo, pages 271-291.

Silvester. R., (1989), growth of crenulate shaped bays to equilibrium, Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean engineering, ASCE, 96(2), pages 275-287.

Silvester. R., (1960), stabilization of sedimentary coastline, Nature, 188(4749), pages 467-469.

Karlsson, T., (1969), Refraction of continuous ocean wave spectra, Journal of Waterways and Harbors Division. Proceedings of ASCE, Vol. 95, No. WW4, pages 437-448.

www.SID.ir

Archive of SID

Moreno. L. J., Kraus. N.C., (1999), Equilibrium Shape of Headland-Bay Beaches for Engineering Design, Proceeding coastal sediments, 99, ASCE, pages 860-875.

Tan. S. K., Chew. Y. M., (1994), Analysis of Bayed Beaches in Static Equilibrium J. Waterway and harbor division, 120(2), pages 145-153.

www.SID.ir

Archive of SID

MODELLING OF SEDIMENT TRANSPORT IN BERIS FISHERY PORT

S. Ardani & M. Soltanpour
K.N. Toosi University of Technolog

ABSTRACT

Seventeen years old Beris Fishery Port is located in southeastern of Iran, 85km east of Chabahar (Figure 1). The main breakwater is extended from south to north, while the secondary breakwater is in east-west direction. The port is suffering from two mechanisms of sedimentation, i.e. sedimentation at the head of the main breakwater and remarkable change of shoreline position at the back of the secondary breakwater which may endanger the port entrance in future. In this paper, the equilibrium state of Beris Bay is studied first. The parabolic shape equation is used as the best fitting curve to be fitted to the actual shape of the bay. MEPBAY software was employed to fit the parabolic curve in static equilibrium state. On the other hand, the existing aerial photographs were compared to understand the long-term evolution of the bay. PMS module of MIKE21 was used for the numerical modeling of wave transformation from deep water to shallow areas. Near-shore wave characteristics and the wave direction at the tip of the main breakwater were obtained from wave transformation model. The outputs revealed that the near-shore directions of wave components are not perpendicular to the coast and resulting in a long-shore sediment transport along the coastline. HYDROSED software was employed for the modeling of currents and sediment transport. The potential long-shore sediment transport (LST) was obtained by HYDROSED and it was compared with the actual LST rate obtained from the comparison of hydrographic surveys. Specifying the LST rate as an input value, GENESIS software was finally employed for the prediction of Beris shoreline position in different years. The computation was continued until the shoreline comes to a dynamic equilibrium state. The final shape of the bay was in good agreement with the actual shape of the bay.

Keywords: *Beris Bay, near-shore directions, Chabahar*

www.SID.ir