بررسی جریان‌های ناشی از باد با استفاده از یک مدل عددی سه بعدی در خزر جنوبی (منطقه امیرآباد)

*مجید بیابانی[۱]، مسعود ترابی‌آزاد[۲] و سورنا نسیمی[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد فیزیک دریا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، [۲]گروه فیزیک دریا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، [۳]دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان

چکیده

مطالعه سرعت جریان در سواحل بندر امیرآباد در تحلیل مسائل زیست محیطی و شیلات با اهمیت است. سرعت جریان می‌تواند باعث انتقال سریع آلودگی و پسماندهای صنعتی ورودی به این منطقه و تأثیرگذار در فرآیندهای اکولوژیکی آبزیان باشد. این تحقیق یک مدل عددی سه بعدی برای پیش‌بینی سرعت جریان و گردش آب ناشی از وزش باد در منطقه امیرآباد واقع در حوزه جنوبی دریای خزر ارائه می‌دهد. مدل عددی مذکور بر اساس معادله‌های حاکم بر جریان و با استفاده از روش تفاضل محدود با فرض ΔX و ΔY ثابت و ΔZ متغیر استوار است. ابعاد منطقه مورد مطالعه ۷×۲/۲ کیلومتر مربع و هر شبکه از مدل در سطح افقی به ابعاد $\Delta Y=\Delta X=۱۰۰$ مترمربع است. در جهت قائم در چهار لایه با ضخامت‌های متغیر از سطح تا بستر به‌ترتیب ۵ و ۱۵ و ۲۵ و بالاتر از ۲۵ در نظر گرفته شده است. پارامتر کوریولی ثابت و هم‌چنین از فرضیاتی مانند تقریب هیدرواستاتیک و بوسینسک استفاده شده است. همچنین دما در این تحقیق ثابت در نظر گرفته می‌شود. نتایج حاصل از حل مدل نشان می‌دهد که اندازه سرعت جریان در سواحل بندر امیرآباد به‌طور میانگین ۱۰ سانتی‌متر بر ثانیه است که با اندازه‌گیری‌های سازمان بنادر و دریانوردی در زمان مشابه با خطای ۲۰ درصد همخوانی دارد. با توجه به مقادیر تابع جریان، بیشترین مقدار سرعت جریان در ناحیه غربی و کمترین مقدار سرعت جریان در نواحی جنوبی حوزه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بندر امیرآباد، تقریب هیدروستاتیک، جریان ناشی از باد، خزر جنوبی، روش تفاضل‌های محدود، مدل عددی

مقدمه

هدف از مدل‌سازی عددی در دریا و اقیانوس شناخت فرآیندهای اثر متقابل بین جو و دریا به‌منظور پیش‌بینی وضعیت جریان یا موج می‌باشد. در مطالعات اقیانوس‌شناسی به مدل‌های متنوعی مانند مدل‌های آماری، مدل‌های همدیدی، مدل‌های عددی می‌توان اشاره کرد.

امروزه مدل‌های عددی نه تنها می‌توانند الگوهای تمامی پارامترهای فیریکی را در زمـان گذشته شبیه‌سازی کرده و به تصویر بکشد، بلکه به‌خوبی می‌توانند الگوهای آنها را که در آینده اتفاق می‌افتند نیز نمایش دهند. نبودن اطلاعات و داده‌های منظم جهت بررسی شرایط اولیه و نداشتن اطلاعات هیدرودینامیکی در آب‌های منطقه امیرآباد و همچنین امکان مقایسه نتایج محاسباتی با واقعیات و اندازه‌گیری میدانی از موانع تحقیقات فیزیک دریا در این منطقه است، که در این تحقیق با مدل‌سازی عددی به این مسئله پرداخته شده است (شکل ۱). به‌طوری‌که نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند در بررسی‌های بوم‌شناسی، شیلات و زیست‌شناسی سواحل بنـدر امیرآباد با اهمیت باشد. از تحقیـق‌هـای انجام

*مسئول مکاتبه: m_biabany1348@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

شده در مطالعه جریان‌های خزر جنوبی می‌توان به بررسی مدل اولیه سه بعدی جریان توسط فدوی‌حسینی (۱۳۷۷) اشاره نمود. در این مدل تغییرات در تنش باد، چینه‌بندی چگالی پایدار و ضریب پخش و پارامتر کوریولی ثابت فرض شده است. میدان دمایی اولیه از اطلاعات و گزارشات موجود در بخش‌های شمالی، میانی و جنوبی دریای خزر از گشت دریایی (۱۳۷٤) استفاده شده است. پخش پیچکی، تکانه عمودی و افقی و پخش گرمایی از فرمول مانک- اندرسون محاسبه شده است. شبکه افقی یکنواخت به ابعاد ۵۰×۵۰ کیلومتر و در جهت قائم در ٦ لایه به‌ترتیب از سطح تا عمق ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۸۰۰ متر در نظر گرفته شده است. نتایج جریانات و ساختار دما را در دریای خزر نشان می‌دهد (فدوی‌حسینی، ۱۳۷۸؛ Shore protection manual، ۲۰۰۱).

همچنین می‌توان به مدل سه بعدی گردش آب با الگوی باد متغیر در دریای خزر توسط نسیمی (۱۳۸۳) اشاره کرد. در این مدل شتاب گرانی ثابت و بستر دریا بدون حرکت فرض شده است. بنابراین تنها نیروهای اصطحکاکی، گرادیان فشار و کوریولی در معادله‌ها حاکم خواهد بود. با فرض غیرقابل تراکم بودن سیال، تغییرات افقی چگالی حذف، ولی تغییرات قائم آن با ترم گرانی (تقریب بوسینسک) در نظر گرفته می‌شود. شار گرمایی در سطح و بستر صفر در نظر گرفته شده است و شتاب کوریولی متغیر در نظر گرفته شده است. واحد شبکه‌بندی افقی در سطح و در لایه‌های افقی زیرین مربعی به ابعاد ۱۰×۱۰ کیلومترمربع می‌باشد. شبکه‌بندی قائم با فاصله بین لایه‌های افقی متغیر در نظر گرفته شده است و ضخامت لایه‌ها برحسب متر از بالا به پایین به‌ترتیب ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ٤۰، ٦۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و بالاتر از آن می‌باشد. علت انتخاب لایه‌های سطحی با ضخامت ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰ متر به جهت بررسی تاثیر باد در لایه‌های سطحی بوده است. تعداد کل المان‌ها ۱۹٤۸۰ در کل حوزه می‌باشد و همچنین الگوی باد متغیر با زمان در نظر گرفته شده است (نسیمی، ۱۳۸۳).

تحقیق دیگری در سال ۱۳۸۷ تحت عنوان بررسی مدل سازی سه بعدی هیدرودینامیک جریان ناشی از باد در منطقه تمبک خلیج فارس توسط اردلان‌صمغی و حجازی انجام گرفت که درآن شرایط مرزی مورد نیاز برای تهیه مدل سه بعدی شامل تراز سطح آب و شدت جریان از حل مدل دو بعدی توسط نرم‌افزار MIKE21 برای تمام خلیج فارس حاصل شد و سرعت جریان محاسبه گردید (اردلان‌صمغی، ۱۳۸۵).

شکل ۱- موقعیت جغرافیایی بندر امیرآباد در خزر جنوبی

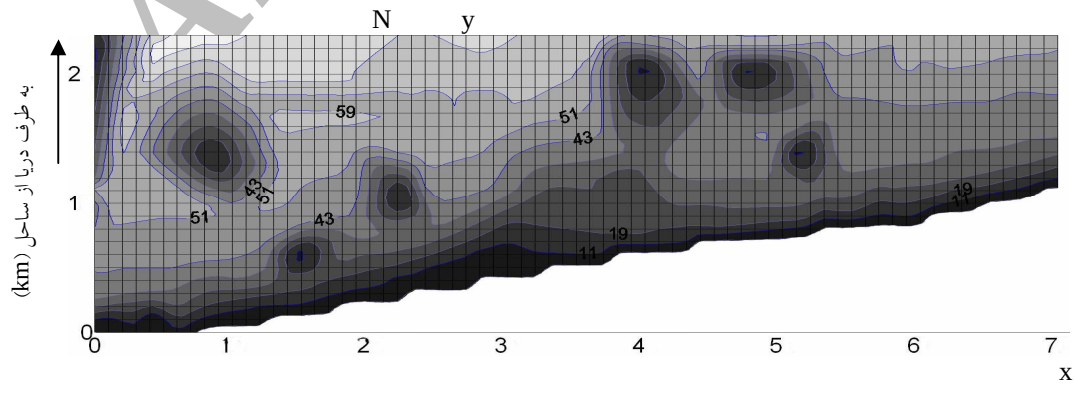
Archive of SID
www.SID.ir

صباغ‌یزدی و مومنی‌هروی (۱۳۸۸) تحقیقی را تحت عنوان مدل‌سازی سه‌بعدی جریان تحت‌تأثیر وزش باد با استفاده از نرم‌افزار NASIR انجام دادند که در آن اقدام به بررسی تاثیر تکنیک‌های مدل‌سازی و پارامترهای مهم تأثیرگذار بر شبیه‌سازی صحیح جریان تحت‌تأثیر باد در دریای خزر با استفاده از نرم‌افزار بالا گردید (صباغ‌یزدی و مومنی، ۱۳۸۸). در تحقیق مشابهی که توسط Kocyigit و Falconer (۲۰۰٤) میلادی انجام گرفت با استفاده از معادله‌های ناویراستوکس و همچنین معادله‌های رینولدز به بحث مدل‌سازی جریانات ناشی از باد در منطقه Eshtwaite در دریاچه Cumbria پرداخته شد. سپس نتایج مدل با داده‌های میدانی مقایسه و هم‌خوانی بین این دو مشخص گردید. در الگوهای جریان توزیع فشار غیرهیدروستاتیک تأثیر به‌سزایی ندارد. از دیدگاه دیگری مقایسه بین مدل و داده‌های میدانی در بعضی از ایستگاه‌های نزدیک ساحل با توپوگرافی بستر متنوع نشان داد که مؤلفه‌های فشار هیدرودینامیکی در پروفیل سرعت عمودی تأثیرگذار است (Kocyigi و Falconer، ۲۰۰٤). مطالعه و تعیین مشخصات جریان در دریاها و دریاچه‌ها در فعالیت‌های آبزیان بسیار مهم است، به‌دلیل این‌که این جریانات باعث انتقال دما، اکسیژن محلول، CO_2 و گازهای دیگر نظیر متان و آمونیاک و هم‌چنین ترکیبات Biogen (فسفات‌ها و نیترات‌ها) می‌شود (Reddy، ۲۰۰۷؛ Rajagopalsamy، ۲۰۰۲). هنگامی‌که در اثر وزش باد جریانات چرخشی به‌وجود می‌آید اکسیژن محلول از ناحیه سطحی به عمق منتقل می‌گردد، این پدیده اکسیژن جاندران را در نواحی با عمق‌های بیشتر تأمین می‌کند. همچنین این چرخش‌ها می‌توانند موثر در تأمین منابع غذایی مناسب برای پلانکتون‌ها باشند (Boyd و Tucker، ۱۹۹۸).

بنابراین در این تحقیق به بررسی جریان‌های ناشی از باد با استفاده از یک مدل سه‌بعدی در منطقه امیرآباد دریای خزر پرداخته شده است.

روش تحقیق

هدف بررسی حاضر این است که الگوی جریان‌های ناشی از باد در منطقه امیرآباد تعیین شود، جهت انجام این تحقیق از مدل نسیمی و همکاران کمک گرفته شده است. در این روش عددی ابعاد تقریبی منطقه را ۷×۲/۲ کیلومتر مربع و شبکه‌بندی حوزه در سطح افقی به ابعاد ۱۰۰×۱۰۰ مترمربع در نظر گرفته شده است (شکل ۲). عمق نقاط مختلف حوزه با توجه به نقشه خطوط هم عمق که در دسترس بوده با استفاده از نرم‌افزار اتوکد درون‌یابی شده و به‌دست آمد. همچنین در جهت قائم چهار لایه با ضخامت‌های متغیر از سطح تا بستر به‌ترتیب ۵ و ۱۵ و ۲۵ و بالاتر از ۲۵ در نظر گرفته شد.



شکل ۲- شبکه‌بندی مدل

Archive of SID
www.SID.ir

از معادله کلی جریان به‌صورت زیراستفاده شد:

$$\frac{dV}{dt} = \alpha \nabla P_s - \alpha \nabla P - 2\Omega \times V - g + F$$

که در معادله بالا $\frac{dV}{dt}$ شتاب کلی، $-\alpha\nabla P$ نیروی گرادیان فشار، $-\alpha\nabla P_s$ نیروی گرادیان فشار جو، $-2\Omega\times V$ نیروی کوریولی، g گرانش و F به‌عنوان سایر نیروهای عمل‌کننده و α عکس چگالی تعریف می‌شود. بعد از گسسته‌سازی مؤلفه‌های معادله بالا به روش صریح و با اختیار کردن یک گام زمانی و مکانی مناسب (به‌دلیل این‌که جواب‌ها هم‌گرا و به مقادیر واقعی نزدیک شوند) مقادیر سرعت جریان آب در سطح و عمق در نقاط اول شبکه با اعمال شرایط اولیه و مرزی مناسب به‌دست آمد. در مرزهای باز از مقادیر سرعت جریان آب حاصل از اجرای مدل نسیمی که در کل دریای خزر به‌دست آمده بود، استفاده شد. در نهایت مقادیر سرعت جریان برای تمامی نقاط شبکه در منطقه مورد مطالعه محاسبه گردید (عظیمیان، ۱۳۸۳؛ Brinen، ۱۱۹۰؛ Knauss، ۱۹۹۷).

در این تحقیق اطلاعات جهت و سرعت باد را در منطقه مورد مطالعه از اداره کل هواشناسی مازندران تهیه و با ضرایب تعدیلی باد روی خشکی به باد دور از ساحل تبدیل شد. سرعت باد غالب به‌عنوان سرعت ورودی مدل در نظر گرفته شد (Shore protection manual، ۲۰۰۱). تمایز این مدل با نمونه دیگری ازحل عددی جریان در حالت پایا که توسط نسیمی (۱۳۸۳) انجام شده، شبکه‌بندی افقی با تفکیک مکانی بیشتر ۱۰۰×۱۰۰ مترمربع (نسبت به مدل نسیمی) و شبکه‌بندی قائم ٤ لایه برای یک منطقه مشخص از خزر جنوبی است.

شرایط مرزی و اولیه در نظر گرفته شده برای این مدل عبارتند از:

الف- سرعت جریان در مرزهای خشکی صفر در نظر گرفته می‌شود، ولی سرعت جریان در مرزهای آبی صفر نیست ($\Psi=0$ و $u.n=0$)

ب- سرعت باد در مرز صفر در نظر گرفته نشده است.

ج- فرض تقریب بوسینسک صادق است یعنی از تغییرات چگالی در جهت افقی صرف‌نظر می‌شود، به‌جز در جاهایی که شناوری تأثیر دارد (Pond و Pickard، ۱۹۸۲).

د- مقادیر ضرایب اصطکاک بستر ($A_Z=1.56\times10^{-7} m^2/s$) و اصطکاک در سطح ($A_X, A_Y=2245 m^2/s$) در نظر گرفته شده است. این مقادیر از مدل نسیمی در دریای خزر استخراج شده است.

ح- پارامتر کوریولی ثابت در نظر گرفته می‌شود.

مدل برای داده‌های اولیه از آبان‌ماه ۱۳۸٦ اجرا شد، دلیل اجرای مدل در این زمان وجود داده‌های میدانی از سرعت و جهت جریان در منطقه امیرآباد در آبان‌ماه ۱۳۸٦ برای مقایسه نتایج مدل است. از برنامه‌نویسی به زبان فورترن استفاده به‌عمل آمد و برای رسم خطوط کنتور داده‌های خروجی مدل در عمق‌های متفاوت از نرم‌افزار تک‌پلات استفاده شد. مدل ارائه شده وابسته به زمان نبوده و می‌تواند گردش و سرعت جریان آب را به‌صورت سه‌بعدی نمایش دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

اندازه‌گیری میدانی سرعت جریان در دریا نسبتاً مشکل است، بنابراین یکی از بهترین روش‌های تعیین سرعت جریان استفاده از مدل‌های عددی است. این مطالعه کوششی برای پیش‌بینی ساختار فیزیکی سه بعدی و برهم‌کنش جو با دریای خزر (منطقه امیرآباد) می‌باشد. یکی از مهم‌ترین دلایل استفاده از مدل عددی نسیمی در این تحقیق وجود پارامترهای اولیه فیزیکی مورد نیاز در مدل نسیمی که می‌توان در منطقه امیرآباد نیز از آن استفاده کرد، می‌باشد. افزایش تعداد المان‌های موجود در منطقه قابل توجه می‌باشد و این در نتایج حاصل برای اندازه‌گیری سرعت جریان مهم است.

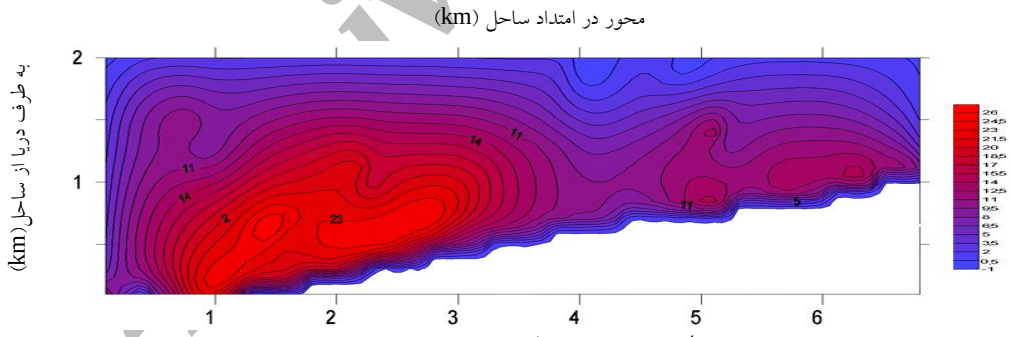
نتایج حاصل از حل عددی این مدل نشان می‌دهد که گردش آب در این منطقه تحت‌تأثیر باد و توپوگرافی منطقه و عمق لایه‌ها است که در لایه‌های پایین اثر توپوگرافی مشهودتر است. این مدل کوششی

Archive of SID

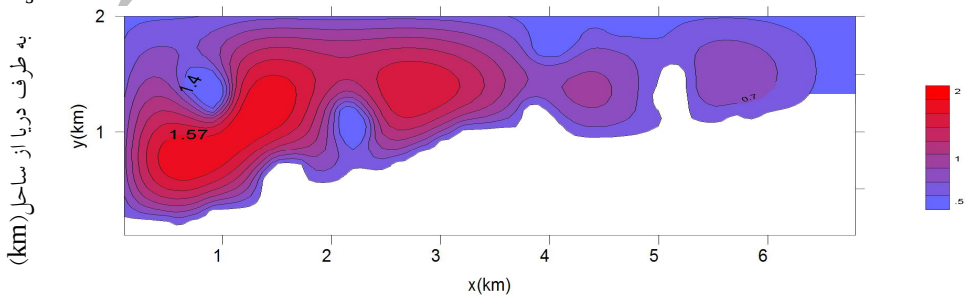
www.SID.ir

جهت پیش‌بینی ساختار فیزیکی سه بعدی و برهم‌کنش جو با دریا در منطقه امیرآباد است. حل عددی مدل ارائه شده وجود چرخه‌های پاد ساعت‌گرد در نقاط مختلف حوزه امیرآباد را نشان می‌دهد. هم‌چنین در لایه سوم چرخش‌های بیشتر مشاهده می‌شود که می‌تواند نقش توپوگرافی بستر را بیان کند. با توجه به این‌که در تحقیق ارائه شده، المان‌های سطح بیشتر است، پوشش بیشتری از اطلاعات را در اختیار ما قرار می‌دهد. در مدل‌های قبلی ارائه شده توسط فدوی‌حسینی و نسیمی چرخه‌های پادساعت‌گرد که وابسته به شرایط حوزه، جهت و تداوم وزش باد و هیدروگرافی دریا می‌باشد، نیز مشاهده شده است. هم‌چنین از شکل ۳ می‌توان نتیجه گرفت که مقادیر تابع جریان در غرب حوزه بیشتر از بقیه مناطق است که گویای این مطلب است که سرعت جریان در مناطق مذکور بیشتر و هم‌چنین با افزایش عمق در لایه سوم (شکل ٤) کاهش سرعت پدیدار می‌شود که بیانگر نقش لایه اصطکاکی است. همچنین در این لایه سرعت تعداد نقاط قابل توجهی به سمت صفر میل می‌کند که می‌تواند به‌علت اصطکاک بستر و توپوگرافی باشد. از دیدگاه دیگر می‌توان افزایش سرعت‌ها را در غرب حوزه بررسی نمود. با توجه به ثابت بودن پارامتر کوریولی (عرض جغرافیایی کم) و افزایش عمق، تاوایی جریان باید افزایش یابد که منجر به افزایش سرعت می‌شود (علی‌اکبری‌بیدختی، ۱۳۸۳؛ Williams و Elder، ۱۹۸۹): $\frac{\zeta + f}{H} = cte$

در لایه سوم مجاور بستر سرعت عمودی در لایه مرزی بستر از رابطه $W_b=U_b.D$ به‌دست می‌آید که D شیب بستر و U_b سرعت افقی جریان آب در بالای لایه مرزی بستر است. شیب بستر در حوزه مورد مطالعه ۰/۰۸ است و براساس نتایج مدل حداکثر سرعت جریان آب در لایه سوم ماه اول ۰/۰۵ متر بر ثانیه محاسبه گردیده است. لذا سرعت عمودی آب در مجاورت بستر ٤×10^{-٤} متر بر ثانیه است که از سرعت میانگین عمودی آب به‌میزان تقریباً ده برابر کمتر است. اندازه‌گیری دقیق سرعت باد در منطقه به‌صورت سینوپتیکی و هم‌چنین ضرایب ویسکوزیتی در سطح و عمق می‌تواند به حصول جواب‌های مناسب‌تر سرعت جریان و جهت چرخش در این منطقه و در مناطق دیگر منجر شود.



شکل ۳- توزیع تابع جریان (با بزرگنمایی $١٠^{٤}$) در منطقه امیرآباد در ماه هشتم (١٣٨٦) و لایه اول (واحد تابع جریان $\frac{m^{٢}}{s}$)



محور در امتداد ساحل (km)

شکل ٤- توزیع تابع جریان (با بزرگنمایی ١٠) در منطقه امیرآباد ماه هشتم (١٣٨٦) و لایه سوم (واحد تابع جریان $\frac{m^{٢}}{s}$)

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- مقایسه مقادیر سرعت محاسبه شده توسط مدل و اندازه‌گیری میدانی سازمان بنادر و دریانوردی (سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۸۱).

	موقعیت جریان‌سنج	اندازه‌گیری میدانی (m/s)	اندازه مدل m/s	طول وعرض جغرافیایی (ثانیه، دقیقه، درجه)
۱ Cm1	۰/۰۹	۰/۱۲	۵۳ ۲۱ ۳۶	۳۶ ۵۱ ۴۸
۲ Cm2	۰/۱۵	۰/۱۴	۵۳ ۲۲ ۲۷	۳۶ ۵۱ ۵۵
۳ Cm3	۰/۰۸	۰/۱۱	۵۳ ۲۶ ۰۶	۳۶ ۵۱ ۴۵
۴ Cm4 A	۰/۱۲	۰/۱	۵۳ ۲۰ ۲۸	۳۶ ۵۱ ۵۹
۵ Cm4B	۰/۱۵	۰/۱۴	۵۳ ۲۲ ۲۸	۳۶ ۵۲ ۰۲
۶ Cm4C	۰/۱۱	۰/۱۳	۵۳ ۲۲ ۲۷	۳۶ ۵۱ ۵۸
۷ Cm4D	۰/۱۴	۰/۱	۵۳ ۲۲ ۴۵	۳۶ ۵۱ ۴۵

در جدول ۱ بین داده‌های موجود در گزارش سازمان بنادر و دریانوردی و داده‌های مدل منطقه امیرآباد که براساس مدل عددی انجام شده است، اختلاف چندانی مشاهده نمی‌شود. بنابراین، مقادیر سرعت جریان حاصل از مدل با خطای حدود ۲۰ درصد قابل قبول است.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مسئولین محترم اداره کل هواشناسی و سازمان بنادر و دریانوردی استان مازندران تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۸۱. مطالعات شبیه‌سازی ریاضی رسوب‌گذاری بندر امیرآباد. بولتن خبری سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۷ صفحه.

فدوی‌حسینی، ه.، ۱۳۷۸. مدل سه‌بعدی جریان در دریای خزر. پایان‌نامه دکتری فیزیک دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۱۲۲ صفحه.

نسیمی، س.، ۱۳۸۳. مدل سه‌بعدی گردش آب با الگوی باد متغیر در دریای خزر. پایان‌نامه دکتری فیزیک دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۱۱۰ صفحه.

اردلان‌صمغی، ح.، ۱۳۸۵. هفتمین کنفرانس بین‌المللی سواحل و بنادر. تهران، صفحات ۱ تا ۲.

صباغ‌یزدی، س.، مومنی، ع.، ۱۳۸۸. مدل‌سازی سه‌بعدی جریان تحت‌تأثیر وزش باد با استفاده از نرم‌افزار NASIR، هشتمین کنفرانس بین‌المللی عمران، تهران، صفحه ۱.

علی‌اکبری‌بیدختی، ع.، ۱۳۸۳. دینامیک شاره‌ها. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۵ صفحه.

عظیمیان، ا.، ۱۳۸۳. دینامیک سیالات محاسباتی. انتشارات دانشگاه اصفهان، ۵۷۹ صفحه.

Shore Protection Manual, U.S. Army crops of engineering, 2001. 1, 12-14.

Pond, S. and Pickard, G.L., 1982. Introduction to dynamical oceanography, Pergamon Press. 44p.

Brinen, J.J., 1990. Advanced physical oceanography numerical modeling. A course produced by the open university of UK. pp. 110-121.

Williams, J. and Elder, S.A., 1989. Fluid physics for oceanographers and physicis. Chapman and Hall, pp. 149-164.

Kocyigi, M.B. and Falconer, R.A., 2004. Three-dimensional numerical modeling of wind-driven circulation in a homogeneous lake. p. 6.

Knauss, J.A., 1997. Introuction to physical oceanography. prentice hall upper saddle river, New Jersy. pp. 105-107.

Reddy, M.P.M., 2007. Ocean environment and fishery. Science published. 548p.

Rajagopalsamy, C.B.T., 2002. Nutrient Dynamic in fresh water fish culture system. V. Ramadhas Daya publishing house Delhi-110035, 130p.

Boyd, C.E. and Tucker, C.S., 1998. Pond aquaculture water quality management. Kluwer Acadamic Publisher, Boston, 700p.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Fisheries
Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 4, No. 3, November 2010

Evaluation of wind driven currents using by three dimensional numerical model in the south Caspian Sea (Amir Abad region)

***M. Biabany[1], M.Torabi Azad[2] and S. Nasimi[3]**
[1]M.Sc. Graduated in Oceanography, Dept., Islamic Azad University, Tehran Sciences and Research Branch, [2]Dept. of Oceanography, Islamic Azad University, Tehran North Branch, [3]Faculty of Sciences, Islamic Azad University, Gorgan Branch

Abstract

The study of the current velocity in the coast of Amir Abad port is important in analysis of environment and fishery problems. Current velocity causes of faster transfer to industrial waste to this region and affective the ecological processes on aquatic organisms. This research presents a numerical three dimensional model for the prediction of sea current velocity and wind driven circulation in Amir Abad region of south Caspian Sea. This numerical model is based on the governing equations of current and by using finite difference method supposing Δx and Δy constant and Δz is variable. The study region dimension is 2.2×7 km^2 and every mesh size of model is $\Delta X=\Delta Y=100$ m^2. In vertical direction in 4 layers with thicknesses varying from the surface to the bottom respectively 5, 15, 25 meters, and more has been considered. The coriolis parameter is constant and hypotheses such as hydrostatic and Bussinesq approximation has been used. In this study, the temperature was considered as a constant parameter. The results of solving the model show that the current speed is approximately 10 cm/s which represents a good evaluation and about 20 percent error, compared with the measurements done by the ports and Navigation Organization at a similar time.

Keywords: Amir Abad Port; Hydrostatic Approximation; Wind driven current; South Caspian Sea; Finite difference method; Numerical model

Archive of SID

* Corresponding Author; Email: m_biabany1348@yahoo.com

www.SID.ir