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
www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

نهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی
ICOPMAS 2010
10- 8 آذر ماه (تهران)

بررسی تغییرات خط ساحلی در منطقه نور جنوب دریای خزر با استفاده از روش آماری رگرسیون خطی و تحلیل همبستگی متعارف CCA .

مژگان ترابی ، دانشجو ، دانشگاه تربیت مدرس ، mozhgantorabi@yahoo.com
مهدی وفا خواه ، استادیار ، دانشگاه تربیت مدرس ، vafakhah@modares.ac.ir
علی ازرم سا ، دانشیار ، دانشگاه تربیت مدرس ، azarmsa@modares.ac.ir
قربان علیزاده ، دانشجو ، دانشگاه هرمزگان ، ghorbanealizade@yahoo.com

کلید واژه: خط ساحلی،رگرسیون، پارامترهای موج.

مقدمه .

سواحل ماسه‌ای اغلب دارای امواج تحت سلطه هستند همچنین رسوبات دانه درشت بطور فزاینده‌ای باعث پر کردن دوباره سواحل شده که غالبا تغییرات بسیاری را در خطوط ساحلی ایجاد می‌کنند [1]. درک محدود از فرآیندهای حاکم بر مورفولوژی ساحل ، مانع از پیش‌بینی دقیق تغییرات خط ساحلی می‌شود [2] . سوالی که اغلب در ذهن ایجاد می‌شود این است : امواج چه تأثیری در تغییرات خط ساحلی برجای می‌گذارند و واکنش ساحل در مقابل آنها چیست ؟ تغییرات خط ساحلی کلید بررسی عقب‌نشینی یا پیشروی ساحل است [3] . تجزیه و تحلیل تغییرات خط ساحلی و پیش‌بینی دقیق تغییرات عرض سکوی ساحل با استفاده از روشهای آماری رگرسیون خطی تخمین زده می‌شود [4] . تجزیه و تحلیل به این روش به شناسایی الگوهای رفتاری موج و ارتباط آن با موقعیت‌های خط ساحلی می‌پردازد [5] . رگرسیون نوع متعارف تجزیه و تحلیل چند متغیره است که برای برقراری ارتباط بین دو مجموعه از متغیرها و شناسایی الگوهایی که به طور همزمان در مجموعه داده‌ها رخ داده می‌پردازد [6] .

در این تحقیق با انتخاب 3 ایستگاه در منطقه ساحلی نور واقع در جنوب دریای خزر و اندازه‌گیری روزانه تغییرات خط ساحلی و پارامترهای موج در مدت 6 ماه صورت گرفت این نقاط در شکل 1 نشان داده شده است. و سپس با استفاده از روش آماری رگرسیون خطی به بررسی روابط بین تغییرات پارامترهای موج و تغییرات خط ساحلی پرداخته شده این روش می‌تواند به پیش بینی تغییرات خط ساحلی بپردازد.

1 - روشها .

1-1 – مشخصات میدان اندازه‌گیری :

سایت مورد مطالعه جنوب دریای خزر منطقه ساحلی نور است که دارای حدود 25کیلومتر طول بوده شروع منطقه مورد مطالعه ایزدشهر در شرق نور و انتهای منطقه مورد مطالعه دریاشهر در غرب نور است . شیب ساحل آن بطور متوسط $tg\beta=0/15$ و قطر رسوب d_{50} آن بین 161/1 تا 188/6 میکرومتر است . ارتفاع موج متوسط آن 0/77 متر تا 3/9 الی 5/53 متر در شرایط طوفانی است .

پرانرژی‌ترین وقایع ساحل بادهایی است که از سمت غرب وزیده و امواج را به ساحل می‌کوبد و امواج شرقی اغلب باعث تغییرات خط ساحلی می‌شود .

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

2-1 : آمار و اطلاعات موج و تغییرات خط ساحلی :

داده‌های موج مورد استفاده برای انجام این تحقیق به دو طریق دریافت شد یکی اندازه‌گیری روزانه تغییرات موج به طریق مشاهداتی که با استفاده از شاخص‌های موجود در منطقه صورت گرفت و دوم داده‌های دریافت شده از مرکز ملی اقیانوس‌شناسی که برای کالیبره کردن داده‌های مشاهداتی مورد استفاده قرار گرفت .

اندازه‌گیری پارامترهای موج از مهر 1388 تا اسفند 1388 صورت گرفت در این مدت ارتفاع موج متوسط ، H_S، 0/77 متر و پریود آن T ، 6/61 ثانیه است جهت موج در حدود 70٪ به سمت شرق و 30درصد به سمت غرب است .

به طور کل از طرف شرق امواج بالاتر با ارتفاع متوسط 0/89 متر و پریود 5/09 ثانیه که عمدتا توسط باد هدایت شده ایجاد می‌شود . باید توجه کرد که تنوع در موقعیت موج به علت تنوع فصلی در نظام بادهای منطقه صورت گرفت . آستانه تعریف طوفان در $H_S \geq 2$ m تعریف شد و 7طوفان در طول فصل پائیز و 4 طوفان در طول فصل زمستان رخ داد .

در طول ماههای فصل پاییز متوسط ارتفاع موج 0/84 متر بود و بالاترین امواج در طول طوفان حدود 3/9 الی 5/53 متر از طرف شرق بود . در طول فصل زمستان فرکانس طوفان به طور قابل توجهی بالاتر از فصل پائیز بود و ارتفاع متوسط امواج حدود 0/77 متر بود و بلندترین موج طوفان در زمستان دارای ارتفاع 4/58 الی 5/53 متر و از طرف غرب بود .

ارتفاع موج متوسط ، پریود موج و جهت انتشار امواج در دوره‌ای که تغییرات خط ساحلی در آن اندازه‌گیری می‌شود تعیین شد این مقادیر در جدول 1 درج شده است . حدود 3240 داده برای تغییرات خط ساحلی در 3 ایستگاه و 6 نقطه منطقه در دسترس است همچنین حدود 12960 داده 4 ساعته در مدت 6ماه از پارامترهای موج در دسترس است .

همچنین تغییرات خط ساحلی در 6نقطه به طور روزانه به روش متریک مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

3-1 – مدل‌های به دست آمده از طریق :

1-3-1- تجزیه و تحلیل ضریب همبستگی

تجزیه و تحلیل همبستگی CCA نوع متعارف تجزیه و تحلیل چند متغیره است که اولین بار توسط Hotelling در سال 1935 [7] شرح داده شده و در طیف وسیعی از رشته‌ها برای تجزیه و تحلیل چند متغیر وابسته توسط چند متغیر مستقل مورد استفاده قرار گرفت .

اولین بار CCA توسط Larson و همکاران در سال 2000 [8] برای بررسی واکنش ساحل در مقابل عمل موج مورد استفاده قرار گرفت . Rozynski در سال 2003 [9] به مطالعه الگوهای مختلف موانع در امتداد ساحل پرداخت و Horrillo – Caraballo در سال 2008 [10] به پیش‌بینی پروفایل ساحل با استفاده از توابع احتمالی چگالی موج پرداختند .

CCA برای برقراری ارتباط بین دو مجموعه از متغیرهای و شناسایی الگوهایی که به طور همزمان در مجموعه‌ای از داده‌ها رخ داده مورد استفاده قرار می‌گیرد [11] . در این تحقیق با تجزیه و تحلیل آماری و استفاده از نرم‌افزار SPSS[1] معادله رگرسیون تغییرات خط ساحلی در هر ایستگاه برحسب متغیرهای مستقل ارتفاع موج ، انرژی موج ، دوره تناوب و سرعت باد برای هر ماه به دست آمده و نمودارهای فراوانی هر یک نیز رسم گردید اطلاعات آماری امواج در منطقه بالغ بر 12960 داده آماری است . به کمک نرم‌افزار SPSSکه قادر به تجزیه و تحلیل‌های زیاد روی داده‌های آماری است مدلی برای تغییرات خط ساحلی به دست می‌آید . در این مدل تغییرات خط ساحلی متغیر وابسته و ارتفاع موج ، انرژی امواج ، دوره تناوب و سرعت باد به عنوان متغیرهای مستقل هستند . سپس با بررسی همبستگی correlation متغیرها به سمت هدف خود یعنی پیدا کردن رابطه‌ای بین تغییر خط ساحلی و متغیرهای ذکر شده حرکت کرد .

تحقیقات همبستگی شامل کلیه تحقیقاتی است که در آنها سعی می‌شود رابطه بین متغیرهای مختلف با استفاده از ضریب همبستگی کشف یا تعیین شود . هدف روش همبستگی ، مطالعه حدود تغییرات یک یا چند متغیر یا حدود تغییرات یک یا چند متغیر دیگر است .

هدف ضریب همبستگی بیان رابطه بین دو یا چند متغیر به صورت ریاضی است . در صورتی که رابطه متغیرها کامل و مثبت باشد یعنی افزایش یا کاهش یک متغیر درست برابر افزایش یا کاهش متغیر دیگر است .

همبستگی‌هایی که ضریب آنها بین 0/2 تا 0/35 است نشان دهنده همبستگی بسیار پایینی در بین متغیرها هستند و در تحقیقات پیش‌بینی هیچگونه ارزشی ندارد . همبستگی‌هایی که ضرایب آنها بین 0/35 تا 0/65 است با قبول چند درصد خطا در پیش‌بینی‌های فردی قابل استفاده‌اند. برای همبستگی‌هایی که ضرایب آنها بین 0/65 تا 0/85 باشد می‌توان پیش‌بینی گروهی دقیق انجام داد و امکان پیش‌بینی انفرادی دقیق نیز وجود دارد .

1- SPSS : The statistical package for social science

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

ضرایب همبستگی بالاتر از 0/85 نشان‌دهنده همبستگی بسیار نزدیک بین متغیرها هستند . در داده‌های آماری این تحقیق ضریب همبستگی همواره بالای0/75 بوده که برای پیش‌بینی تغییرات خط ساحلی قابل قبول می‌باشد .

1-3-2- روش پیش‌بینی

به کمک نرم‌افزار SPSS ابتدا یک معادله رگرسیون چند متغیره را برای تغییرات خط ساحلی در نظر گرفته‌ایم و برای هر منطقه یک معادله به دست می‌آید که حداکثر در 70٪ موارد با خطای خوبی قابل قبول است . در هر معادله ضریب همبستگی R و مجذور آن R^2 را مشخص کرده‌ایم. R ضریب همبستگی چند متغیره بین متغیر وابسته و مجموع متغیرهای مستقل معادله رگرسیون می‌باشد و مجذور R یا R^2 مبین واریانس مشترک بین X,Y ها است که Y متغیر وابسته و X متغیر مستقل است .

1-3-3 : روابط رگرسیون چند متغیره

در این تحقیق که هدف پیش‌بینی تغییرات خط ساحلی است ، تعیین همبستگی بین متغیری که قصد پیش‌بینی آن را داریم و ترکیب متغیرهای پیش‌بینی کننده که هر کدام از آنها تا حدودی با این متغیر همبستگی دارند دارای اهمیت زیادی است . روشی که از طریق آن متغیرهای پیش‌بینی کننده ترکیب می‌شوند ، رگرسیون چند متغیره نامیده می‌شود . در این روش یک معادله رگرسیون چند متغیره محاسبه می‌شود که ارزشهای اندازه‌گیری شده پیش‌بینی را در فرمول خلاصه می‌کند . ضرایب معادله برای هر متغیر براساس اهمیت آن در پیش‌بینی متغیری که قصد پیش‌بینی آن را داریم محاسبه و معین می‌شود . شکل کلی معادله به این صورت است :

$$Y=b_1x_1+b_2x_2+\ldots+b_nx_n+ c$$

b_1 , b_2 و ... ضرایب معادله برای هر متغیر مستقل است و c عدد ثابت رگرسیون یا همان عرض از مبدأ می‌باشد . رگرسیون چند متغیری به چندین روش گوناگون انجام می‌شود .

1-3-3-1- روش جبری Enter :

در این روش کلیه متغیرها همزمان وارد معادله رگرسیون می‌شوند . در نتیجه ممکن است تعدادی از متغیرها در معادله حاضر باشند بدون اینکه حضورشان معنی‌دار باشد . در اثر این حضور مقادیر R^2 به شدت کاهش یافته ، ضمن اینکه نتایج حاصله نیز قدری مخدوش می‌شود . برای اجتناب از مشکلات این روش متدهای دیگری استفاده شد که در آنها فقط متغیرهای معنی‌دار در معادله باقی می‌مانند .

1-3-3-2- روش پس رونده :

در این روش کلیه متغیرهای مستقل (پارامترهای موج) به روش جبری وارد معادله می‌شوند و سپس به ترتیب متغیری که کمترین تأثیر و پایین‌ترین سطح معنی‌داری را دارد از معادله خارج می‌شود . پس از خروج هر متغیر ، پارامترهای معادله رگرسیون با متغیرهای باقی‌مانده محاسبه و تنظیم می‌شود . به همین ترتیب خروج متغیرهای فاقد سطح معنی‌داری قابل قبول و تعیین شده ادامه می‌یابد و متغیرهایی در معادله باقی می‌مانند که دارای حداقل سطح معنی‌داری مورد قبول باشند . برای به دست آوردن معادله رگرسیون چند متغیره برای هر منطقه اطلاعات را وارد کامپیوتر کرده و سپس یک معادله با روش جبری به دست می‌آوریم و متوجه می‌شویم کدام متغیر اهمیت بیشتر و کدام متغیر حضورش در معادله فاقد سطح معنی داری قابل قبول است .

2- درج نتایج در جدول :

نتایج رگرسیون چندگانه به روش Enter و Backward در جدول2 درج شده است که در آن متغیرهای مستقل پارامترهای موج ($H_{1/3}$ ارتفاع موج شاخص، $E_{1/3}$ انرژی موج مربوط به این ارتفاع H_{rms} ارتفاع موج ریشه دوم میانگین ، E_{rms} انرژی موج مربوط به این ارتفاع ، $H_{2\%}$ ارتفاع موج با احتمال فزونی 2 درصد ، $E_{2\%}$ انرژی موج مربوط به این ارتفاع ، $H_{1/10}$ ارتفاع موج میانگین یکدهم مرتفعترین امواج ، $E_{1/10}$ انرژی موج مربوط به این ارتفاع و H_S ارتفاع موج مشاهده شده ، T_S پریود موج مشاهده شده ، T_m ماکزیمم مقدار مربوط به دوره تناوب و V_B سرعت باد) به طور همزمان وارد تحلیل شده و اثرات کلیه متغیرهای مستقل روی متغیرهای وابسته (تغییرات خط ساحلی در 6نقطه) بررسی شده است مقدار R ضریب همبستگی پیرسون و سطح معنی‌داری آن در این جدول درج شده است که جدول 3 جدول Model summary ضرایب رگرسیون چندگانه متغیرها توسط ضریب همبستگی R و مجذور آن R^2 بیان شده این جدول نشان می‌دهد که در بین پارامترهای موج که در تغییرات خط ساحلی مطالعه شده‌اند 4 پارامتر ($E_{1/3}$, $H_{1/3}$, T_m, V_B) بیشترین تأثیر روی تغییرات خط ساحلی را ایفا می‌کنند . روابط مربوط به تعیین هر یک از متغیرهای ذکر شده در بالا در بخش بعدی تعریف شده است . جدول 4 ،جدول coefficient ضرایب پیش بینی در تعیین مدلهای بدست آمده در تغییرات خط ساحلی در سه ایستگاه و شش نقطه را نشان می‌دهد.

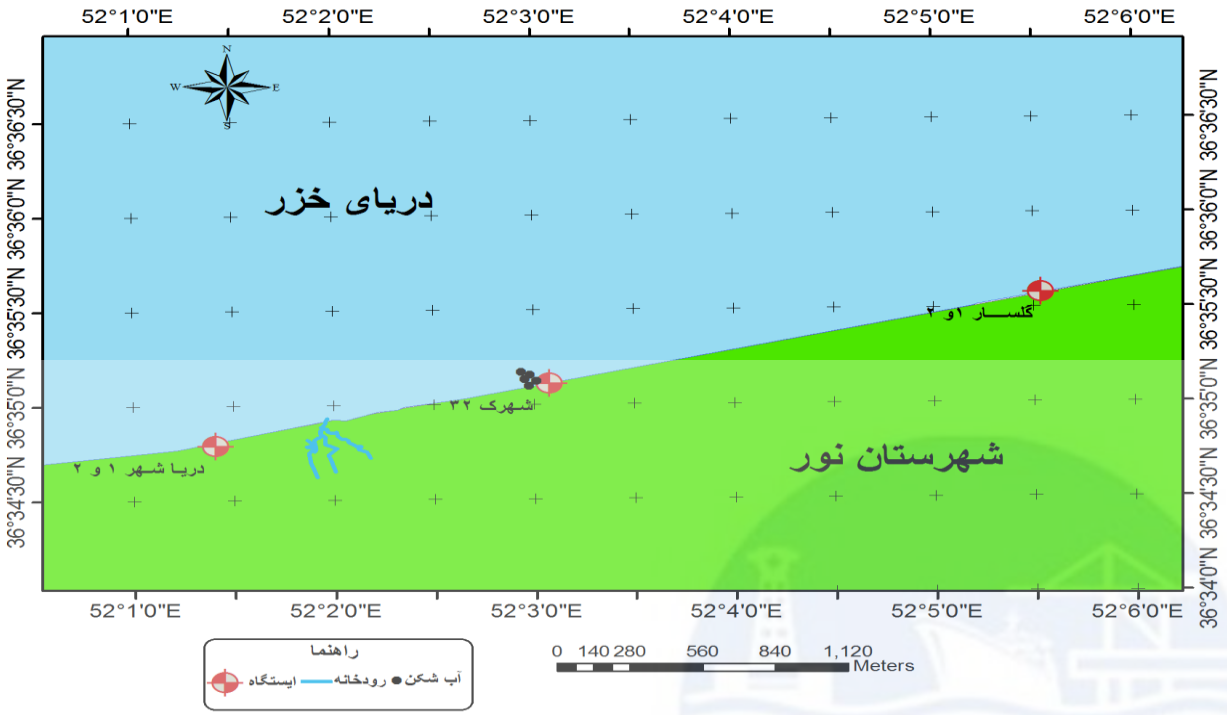
www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

2-1 اشکال و جداول :



شکل 1 .موقعیت ایستگاه های انتخاب شده

جدول1، پارامترهای ارتفاع و طو.ل موج

T(s)	Hs (meter)	Time
میانگین مهر	0/771	4/876
میانگین –آبان	0/899	5/094
میانگین آذر	0/859	5/001
پاییز	0/843	4/99
میانگین دی	0/8	4/958
میانگین بهمن	0/776	9/962
میانگین اسفند	0/752	4/923
زمستان	0/776	6/614

جدول2 ، نتا یج رگرسیون به شیوه Enter و Backward

ایستگاه		$H_{1/3}$	$E_{1/3}$	H_{rms}	E_{rms}	$H_{2\%}$	$E_{2\%}$	Hs	$H_{1/10}$	$E_{1/10}$	Ts	T_m	V_B
G011	Pearson	0/769	0/734	0/769	0/734	0/769	0/734	0/769	0/769	0/734	0/157	0/157	0/841
	Sig	0/026	0/038	0/026	0/038	0/026	0/038	0/026	0/026	0/038	0/71	0/71	0/009
G012	Pearson	0/831	0/8	0/831	0/8	0/831	0/8	0/831	0/831	0/8	0/193	0/193	0/76
	Sig	0/011	0/017	0/011	0/017	0/011	0/017	0/011	0/011	0/017	0/643	0/646	0/026
Sh321	Pearson	0/823	0/804	0/823	0/804	0/823	0/804	0/823	0/823	0/804	0/124	0/174	0/556
	Sig	0/012	0/016	0/012	0/016	0/012	0/016	0/012	0/012	0/016	0/77	0/772	0/153
Sh322	Pearson	0/776	0/764	0/776	0/764	0/776	0/764	0/776	0/776	0/764	0/74	0/074	0/346
	Sig	0/023	0/027	0/023	0/027	0/023	0/027	0/023	0/023	0/027	0/862	0/862	0/401
DaSh1	Pearson	0/776	0/764	0/776	0/764	0/776	0/764	0/777	0/777	0/763	0/052	0/052	-0/362
	Sig	0/023	0/027	0/023	0/027	0/023	0/027	0/023	0/023	0/028	0/903	0/903	0/378
DaSh2	Pearson	0/777	0/763	0/777	0/763	0/777	0/763	0/763	0/763	0/755	-0/43	0/43	-0/259
	Sig	0/023	0/028	0/023	0/028	0/023	0/028	0/028	0/028	0/03	+0/919	0/919	0/535

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

جدول 3 : Cofficient ضرایب پیش‌بینی مدل

Model	Unstandardized		Standurdized	Station
	B	Std.Error	Beta	
Constant	−222/767	213/64		Sh321
H3	367/115	329/426	9/275	
E3	−0/011	0/01	−8/356	
Tm	−0/209	0/719	−0/084	
VB	0/8	1/937	0/21	
Constant	−417/234	231/544	------	Sh322
H3	665/852	357/033	14/384	
E3	−0/02	0/011	−13/282	
Tm	−0/864	0/779	−0/297	
VB	2/943	2/099	0/662	
Constant	−263/223	118/484		Gol1
H3	424/243	182/699	8/966	
E3	0/013	0/006	−813	
Tm	−0/356	0/399	−0/12	
VB	−0/945	1/074	−0/208	
Constant	−422/858	268/088	--------	Dash1
H3	665/083	413/383	131/685	
E3	−0/02	0/013	−12/606	
Tm	0/493	0/902	−0/162	
VB	2/974	2/431	0/637	
Constant	−371/309	243/681		Dash2
H3	585/087	375/749	13/406	
E3	−0/017	+0/012	−12/289	
Tm	−0/637	+0/82	−0/233	
VB	3/059	2/209	0/729	
Constant	−290/729	94/899		Gol2
H3	461/417	146/332	10/695	
E3	−0/014	0/005	−9/859	
Tm	−0/213	0/319	−0/079	
VB	0/86	0/86	0/028	

جدول 4 : جدول Model summary ضریب رگراسیون چندگانه

ایستگاه	R	R^2	ضریب تعیین تعدیل شده	خطای استاندارد
Geol 1	0/997	0/954	0/892	2/103
Geol 2	0/982	0/964	0/917	1/684
Sh321	0/886	0/785	0/499	3/792
Sh322	0/903	0/816	0/570	4/11
Dash1	0/881	0/776	0/477	4/758
Dash2	0/878	0/770	0/464	4/325

3- روابط :

در بررسی پارامترهای موج بر روی تغییرات خط ساحلی پارمتری چون ارتفاع H_S که به صورت مشاهده‌ای دریافت شد ضریب همبستگی پایینی با تغییرات خط ساحلی داشت در نتیجه از مشخصات سایر امواج که در ذیل تعریف می‌شود استفاده شد .

الف) ارتفاع موج میانگین یکدهم مرتفعترین امواج ، $H_{1/10}$

ب) ارتفاع موج شاخص یا میانگین ارتفاع‌های یک سوم مرتفعترین امواج $H_{1/3}$

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

ج) ارتفاع موج ریشه دوم میانگین توانهای دوم یا H_{rms}

د) ارتفاع موج با احتمال فزونی 2٪ یا $H_{2\%}$

$$H_{rms}=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}H_i^2}$$

که این کمیات براساس روابط زیر محاسبه شده‌اند :

رابطه توزیع ریلی را می‌توان به صورت زیر نوشت :

$$F(x)\,dx= 2a^2\exp(-a^2x^2)dx$$

تابع توزیع ارتفاع‌های موج یا احتمال عدم نزولی عبارتست از : $F(x) = 1-\exp(-a^2x^2)$

اگر توزیع ریلی به عنوان یک رابطه‌ی تقریبی برای ارتفاع‌های موج مجزا پذیرفته شود ، آنگاه ارتفاع‌های موج مشخصه ، $H_{1/10}$ ، $H_{1/3}$ ، H_{rms} و $H_{2\%}$ را می‌توان برحسب $\bar{H}$ بیان کرد [11] .

$$\begin{cases} H_{1/10}= 2.03\,\bar{H} \\ H_{\frac{1}{3}} = 1.6\,\bar{H} \\ H_{rms} = 1.13\,\bar{H} \\ H_{2\%} = 2.23\,\bar{H} \end{cases}$$

3-1 : بهترین معادله رگرسیون در پیش‌بینی تغییرات خط ساحلی

بهترین معادلات رگرسیونی با توجه به جدول 3 که از طریق روش Backward اثرات کلیه متغیرهای مستقل (پارامترهای موج) را بررسی کرده و با خروج متغیرهای فاقد مسطح معنی‌داری عوامل موثر در تغییرات عرض سکوی ساحل را تعیین کرده و ضریب بتا از مدل نهایی شده را ارائه داده و بدین ترتیب معادله موثر برای پیش‌بینی تغییرات عرض سکوی ساحل بر اساس معادله $y=a+b_1x_1+b_2x_2+\ldots\ldots+b_nx_n$ که در آن a عدد ثابت و b_1 تا b_n ضرایب بتا هستند به صورت زیر بیان شد.

جدول 5 : بهترین معادله رگرسیون در پیش‌بینی تغییرات خط ساحلی

Gol2	$y = -263/233 + 424/243\ H_{\frac{1}{3}} + 0/013 E_{\frac{1}{3}} - 0/356\ T_M - 0/945\ V_B$
Gol2	$y = -290/729 + 461/417\ H_{\frac{1}{3}} + 0/014\ E_{\frac{1}{3}} - 0/213\ T_M + 0/116\ V_B$
Sh321	$y = -222/767 + 367/115\ H_{\frac{1}{3}} - 0/011\ E_{\frac{1}{3}} - 0/209\ T_M + 0/8\ V_B$
Sh322	$y = -417/234 + 665/85\ H_{\frac{1}{3}} - 0/02\ E_{\frac{1}{3}} - 0/864\ T_M + 2/943\ V_B$
Dash1	$y = -263/233 + 424/243\ H_{\frac{1}{3}} + 0/013\ E_{\frac{1}{3}} - 0/356\ T_M - 0/945\ V_B$
Dash2	$y = -371/309 + 585/087\ H_{\frac{1}{3}} - 0/017\ E_{\frac{1}{3}} - 0/637\ T_M + 310\ V_B$

4- نتیجه .

این مقاله به کاربرد تحلیل همبستگی متعارف CCA در پاسخ به روابط بین تغییرات پارامترهای موج و تغییر موقعیت خط ساحلی می‌پردازد . اطلاعات مورد استفاده شامل داده‌های امواج در نزدیکی ساحل که در مدت زمان 6 ماه دریافت شده است . شرایط هیدرودینامیکی برای تعیین انرژی امواج از روی ارتفاع امواج موازی ساحل تعیین شد سپس به بررسی تغییرات خط ساحلی از طریق تجزیه و تحلیل CCA به شناسایی الگوهای رفتاری موج ، شرایط و موقعیت‌های خط ساحلی پرداخته شد . این تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که علت این تغییرات به حرکت رسوب در این منطقه مورد مطالعه باز می‌گردد و این واکنش ساحل در مقابل امواج است .

با مراجعه به جدول 3 مشاهده می‌شود که اولین عامل مؤثر در تغییرات خط ساحلی در تمام ایستگاهها ($H_{1/3}$ ارتفاع موج متوسط 1/3 ماکزیمم مقدار داده‌ها) بیشترین تأثیر و سرعت باد دومین عامل مؤثر در تغییرات خط ساحلی است .

همچنین مشاهده می‌شود که 97٪ تغییرات خط ساحلی در ایستگاه Gol1 و GOl2 توسط چهارپارامتر مؤثر ($E_{1/3}$, $H_{1/3}$, T_m, V_B) تبیین می‌شود و حدود 88٪ تغییرات در 4 نقطهٔ دیگر توسط این 4 پارامتر تبیین می‌شود و این نشان می‌دهد که عوامل مؤثر دیگری در تغییرات خط ساحلی در این دو منطقه وجود دارد که بایستی در مطالعات در نظر گرفته شود همچون عامل وجود سازه‌ای عمود بر ساحل (آبشکن) در منطقه SH که خود روی تغییرات خط ساحلی مؤثر است .

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

5- مراجع :

[1] Van Wellen. T., Chadwick. A. J., Mason. T., 2000 :
A review and assessment of longeshore sediment transport equation for coar grained beaches. Coastal Engineering 40(3), 243 2075
[2] Kroon, A., Larson, M., Moller. L., Yakoki. H., Rozynski. G. Cox. J., Larroud. P., 2008 : Statistical analysis of coastal Engineering Scales . Coastal Engineering 55 (78) , 581 600.
[3] Hanson, H., Kraus, N. C., 1989 : GENESIS generalized model for coastal Engineering research centre Vicksburg miss.
[4] Scott, D.B., 2005 : Coastal changes, rapid. In: Schwartz, M. L. (ED), Encyolopedia of coastal Sciences. Springer, the Netherlands, pp . 253-255
[5] Li, Y., Lark, M., Reeve, O. E., 2006. Multi – scale Variability of beach profiles at Duck: a wave let analysis. Coastal Engineering 52, 1133-1153.
[6] Shen, S.S.P., Lau, W.K.M., Kim, K.M., Li, G., 2001. A Canonical ensemble correlation prediction model for seasonal predipitation anomaly NASA Technical memorandum, NASA – TM – 2001
[7] Hottelling, H., 1935. The most predictable crition, Journal of Educational phychology 26, 139-142
[8] Larson, M., Capobianco, M., Hanson, H., 2000. Relationship between beach profiles and Wazes at Puck, North Carolina, Determined by canonical correlation analysis. Marine Geology 163, 275-288
[9] Rozynski, G., 2003. Data driven Modeling of multiple longshore bars and their interaction, Coastal Engineering 48(3), 151-170
[10] Harrillo Caraballo, J. M., Reeve, D.E., 2008. An investigation of the link between beach morphology and wave climate at duck NC USA Journal of flood risk management 1, 110-122
[11] Burcharch, H. F., 1993: the design of breakwater, department of civil Engineering an Alborg University, 1993.

www.SID.ir

www.SID.ir