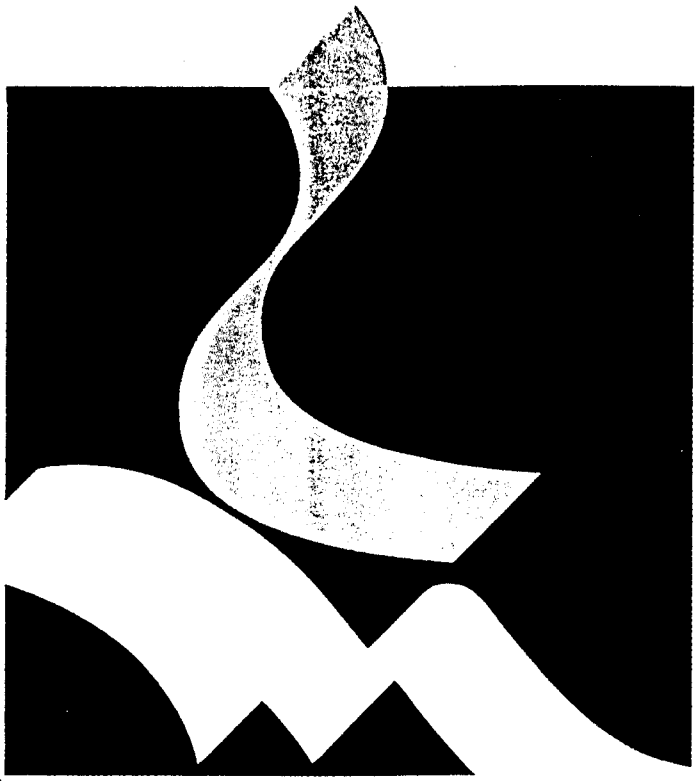


ICOPMAS

پنجمین کنفرانس بین المللی

سواحل، بنادر و سازه های دریایی

5th International Conference on Coasts, Ports and Marine Structures,

Book of Extended Abstracts کتاب خلاصه مقالات

Ramsar, I.R. Iran, 14 - 17 October 2002

۲۲ – ۲۵ مهرماه ۱۳۸۱، رامسر، ایران

Presentation of New Relation for Irregular Wave Reflection from Rubble-Mound Seawalls 68
ارائه روابط جدید بازتاب امواج از دیوارهای ساحلی توده سنگی
Peyman Aghtouman, Nazanin Kamali, Vahid Chegini, Moharram Dolatshahi Pirooz

Numerical Modeling of Wave Motion on Submerged Breakwater 73
مدلسازی عبور موج از روی موج شکنهای مستغرق متخلخل
Asghar Bohluly, Mahmood Borghei

Numerical Simulation of Turbulent Flow in Dredged Channels 78
شبیه سازی عددی میدان جریان در کانالهای لایروبی شده
Ali Akbar Salehi Neyshabouri, Homayoon Zaker Ghamsari, Mitra Javan

Numerical Simulation of an Outfall with a T diffuser 83
شبیه سازی عددی توزیع آلاینده ها توسط یک پخشاننده T شکل
Amir Hossien Azimi, Amir Etemad-shahidi

Investigation of Wave Parameters Influence on Wave Reflection from Berm Breakwaters 88
بررسی تاثیر پارامترهای موج بر روی بازتاب امواج از موج شکن سکویی با استفاده از روش مدل فیزیکی
Navid Haji Seyedi, Vahid Chegini, Mohammad Reza Bannazadeh

Analysis of the Hamoon Lake Levee Overtopping 93
بررسی روگذاری از روی کوره های هامون هیرمند
Naser Saadatkhah, Masoud Tajrishi, Mir Mosadegh Jamali

Evaluation of Gathered Data of the PSO Buoys 99
ارزیابی اطلاعات موج جمع آوری شده توسط بویه های سازمان بنادر و کشتیرانی
Mohammad Reza Allahyar, Majid Jandaghi Alaee, Hossein Mesghali

Numerical Modeling of Tidal Currents in Bushehr Bay 104
مدلسازی عددی جریانهای جزر و مدی در خلیج بوشهر
Mohammad Nabi Allahdadi, Morteza Koladoozan

Diffraction of Solitary Waves by Breakwater 110
تفرق سولیتاری در برخورد با موج شکن
Ali Haghighat, Moharram Dolatshahi Pirooz

2- Sediment transport, coastal morphology

Effects of Seepage Flow on Swash Zone Sediment Transport 115
Azharul Hoque, Toshiyuki Asano

Wave Climate Study for Al Ashkharah- Oman 119
Mohammad Dibajnia

A Numerical investigation of Beach Profile Changes in Southern Coasts of the Caspian Sea 123
Pooneh Rezaee Moghaddam, Majid Jandaghi Alaee, Abdolvahid Aghasi, Mohsen Soltanpour

Sedimentation Investigations Due to Cargo Jetty Construction Near a Rivermouth Via Computer Simulation 127
Faridah Jaffar Sidek, Ahmad Khairi Abdul Wahab, Hadibah Ismail

Irregular Wave Attenuation on Muddy Beds 134
Mohsen Soltanpour, Tomoya Shibayama

Prediction of Shoreline Migration in Storm Condition with N-line Model 138
Abbas Yeganeh Bakhtiary, Takao Yamashita, Magnus Larson

Investigation of Field Measurements for the of Siltation Phenomena at Bushehr Port 142
Hamid Rahimipour, Ali Reza Maraghei, Mohammad Hosseiny Bandarabady

Analysis of the Hamoon Lake Levee Overtopping

Naser Saadatkhah
MSC In Water Resources Eng.
Sharif University of Technology

Masoud Tajrishi
Asst. Prof., Dep. of Civil Eng.
Sharif University of Technology

Mir Mosadegh Jamali
Asst. Prof., Dep. of Civil Eng.
Sharif University of Technology

Abstract

Blowing the strong wind is the most important climatic phenomena in "Sistan" that usually occur along May to September. The water level fluctuation in "Hamoon Lake" is the main subsequence of the mentioned phenomena. The produced waves which generated because of wind blowing, break near the levees and so "wave runup" and "wave setup" occur. Also wind setup will be observable due to blowing the wind. All of above will increase steel water level of lake near the levees and may cause overtopping.

In this paper, basic statistics, assumption and scientific theories will lead to calculate sufficient height of levee against overtopping.

بررسی روگذری از روی گوره‌های هامون هیرمند

ناصر سعادت‌خواه
کارشناس ارشد مرکز مطالعات آب ومحیط‌زیست
دانشگاه صنعتی شریف
saadatkhah@mehr.sharif.edu

مسعود تجریشی
استادیار دانشکده مهندسی عمران
دانشگاه صنعتی شریف
tajrishi@sharif.edu

میرمصدق جمالی
استادیار دانشکده مهندسی عمران
دانشگاه صنعتی شریف
mjamali@sharif.edu

۱- مقدمه

عمده‌ترین و مهمترین پدیده فیزیکی در سیستان وزش بادهای یکصد و بیست روزه می‌باشد که درفاصله زمانی بین ماههای اردیبهشت تا شهریور (می تا سپتامبر) در اکثر نقاط سیستان می‌وزد. این بادهای‌شدید علت اصلی نوسانات شدید سطح آب در هامونها به ویژه هامون هیرمند می‌باشد.در اثر وزش باد در سطح دریاچه، گرادیان فشار بر سطح آب بوجود آمده و در نتیجه پدیده براکشند باد *(Storm Surge)* و یا خیزاب در اثر باد *(Wind Setup)* بوجود می‌آید. علاوه بر این مورد، وزش باد بر روی سطح آب سبب تولید و رشد امواج در طول بادگیر و خارج از آن می‌گردد. امواج تولید شده در نزدیکی گوره‌ها و یا حتی بر روی گوره‌ها شکسته شده ودو پدیده بالاروی *(Wave Runup)* و خیزاب در اثر موج *(Wave Setup)* بوجود می‌آیند. هر سه پدیده فوق در افزایش تراز سطح آب و ایجاد نوسانات در سطح آب مؤثر می‌باشند؛ هر چندکه در این بین پدیده بالاروی و خیزاب در اثر باد محسوستر، سبب بالا رفتن سطح آب و در نتیجه سرریز شدن احتمالی آب از روی گوره‌ها یا روگذری *(Overtopping)* می‌گردد. از اینرو بحث کفایت ارتفاع گوره‌ها درجلوگیری از سرریز شدن آب از روی گوره‌های هامون هیرمند حائز اهمیت است.

۲- روش تحلیل

۲-۱- هامون هیرمند

هامون هیرمند یکی از سه بخش مجموعه تالابی هامون شامل هامونهای پوزک، سابوری و هیرمند واقع در منطقه سیستان – مشترک بین ایران و افغانستان – می‌باشد. از میان سه هامون پوزک، سابوری و هیرمند، هامون هیرمند به علت موقعیت جغرافیائی، حائزاهمیت است؛ چرا که تماماً در داخل خاک ایران واقع شده است. این هامون نسبت به هامون‌های دیگرکم عمق‌تر بوده و حداکثر مساحت هامون که داغ آب در آن مشاهده گردیده، در حدود ۲۵۰۰کیلومتر مربع می‌باشد.

۲-۲- مبانی تحلیل

بررسی پدیده‌های براکشند باد، بالا روی و خیزاب در اثر موج، نیازمند یک سری اطلاعات اولیه‌بوده که مهمترین آنها عبارتند از: خصوصیات فیزیکی و هندسی منطقه مورد مطالعه، تراز سطح آب و مشخصات باد.

۲-۲-۱- خصوصیات فیزیکی و هندسی دریاچه هامون هیرمند

در پایان سال ۱۳۷۹ تعداد ۱۱ پروفیل عرضی و ۲ پروفیل‌طولی از بخشی از دریاچه هامون هیرمند که در پایین جاده زابل-نهبندان واقع شده، برداشت گردید که از این تعداد ۷ پروفیل عرضی اصلی، مبنای تحلیل قرار گرفتند. در ساحل شرقی هامون هیرمند (انتهای پروفیلها) به منظور محافظت از اراضی پشت دریاچه گوره هایی احداث گردیده است. پیشتر ساختار این گوره‌ها بصورت سنتی بوده، ولیکن از آنجاکه این گوره‌ها در برابر سیلهای شدید مقاوم نبودند، مطالعاتی انجام گرفت و سپس در سال ۱۳۷۸ عملیات اجرایی ساخت گوره‌ها بصورت فنی‌تر و با استفاده از مصالح مقاوم‌تر به پایان رسید. ترازهای اندازه‌گیری شده در پروفیلها نشان می‌دهد که تراز گوره‌ها در حال حاضر مابین ۴۷۷/۵۲ (مربوط به پروفیل *P6*) تا ۴۷۸/۴۱ متر نسبت به سطح آزاد دریا (مربوط به پروفیل *P4*) می‌باشد. پایینترین تراز کف هامون‌ها برابر ۴۷۱/۲۳ متر (پروفیل *P8*) و بالاترین آن ۴۷۲/۳۳ متر نسبت به سطح‌آزاد دریا (پروفیل *P4*) می‌باشد. پوشش‌گوره‌ها در بسیاری موقعیتها آسفالت بوده و فقط در قسمتهایی از مصالح درشت دانه سنگی *(Riprap)* استفاده گردیده است. شیب گوره‌ها در امتدادپروفیلها نیز تا حدی متغیر بوده، ولیکن در این تحلیل، شیب گوره‌ها *(V:H)* به‌طور متوسط و درامتدادپروفیل‌ها برابر ۱:۳ درنظر گرفته شده[۳] که این شیب در امتداد وزش باد (بطور متوسط °۳۱۵) حدوداً برابر ۱:۴/۲۴ می‌باشد.

همچنین از آنجاکه بررسی نوسانات سطح آب در هر پروفیل متأثر از طول بادگیر در جهت وزش باد می‌باشد، میزان دقیق آن، بایستی مورد محاسبه قرار گیرد. براین اساس طول بادگیر مؤثر (با توجه به اینکه وزش باد در یک مجرای مستقیم صورت نمی‌پذیرد) در انتهای هر پروفیل (گورهها) درجهت غالب وزش باد (یعنی °۳۱۵) با استفاده از روابط معتبر محاسبه گردیدند.

۲-۲-۲- تراز سطح آب

برای بررسی نوسانات سطح آب در هامون هیرمند از ایستگاه آب سنجی کوه خواجه واقع در میانه‌شرقی دریاچه هامون هیرمند (شکل ۱) استفاده گردیده است. داده های ثبت شده از این‌ایستگاه نشان می‌دهد که در دو دهه اخیر بطور متوسط تراز سطح آب در هامون هیرمند حدوداً ۴۷۳/۷ متر تا ۴۷۶/۶ متر نسبت به سطح آزاد دریا، در سالهای مختلف متغیر بوده‌است. براساس تحلیل آماری صورت گرفته رقوم تراز سطح آب در دوره بازگشتهای مختلف مطابق جدول ۱ ارائه گشته‌است.

۲-۲-۳- مشخصات باد

در جدول ۱ سرعت باد در هامون هیرمند برای دوره بازگشتهای مختلف آمده‌است. این اطلاعات براساس داده‌های ۳ ساعتهٔ باد ایستگاه سینوپتیک زابل طی سالهای ۱۹۹۶-۱۹۶۲، جمع‌آوری گشته است [۳]. برای تعیین سرعت باد به منظور تحلیل اثر آن در نوسانات سطح آب بایستی به این موضوع توجه‌کرد که جهت وزش بادهای یکصد و بیست روزه در استان سیستان و بلوچستان در حدود ۳۱۸ تا ۳۳۴درجه می‌باشد؛ بنابراین منطقی است که برای تعیین سرعت باد، از نتایج آنالیز دوره بازگشت باد درجهت شمال غربی استفاده گردد.

جدول ۱- تراز سطح آب و سرعت باد در هامون هیرمند با دوره بازگشتهای مختلف [۳و۵]

دوره بازگشت (سال)	تراز سطح آب (متر)	باد شمالی غربی (متربرثانیه)
۲	٤٧٢/٥	١٦/١
٤	٤٧٣/٣	١٨/٥
٥	٤٧٣/٦	١٩/٢
١٠	٤٧٤/٤	٢١/٧
٢٥	٤٧٥/٦	٢٥/٠
٥٠٠	٤٧٦/٤	٢٧/٥
١٠٠	٤٧٧/٣	٣٠/٠

۲-۳- روند تحلیل

عمده‌ترین مشکل در این آنالیز، تعیین مقادیری مناسب برای سرعت باد و تراز سطح آب با دوره‌بازگشتهایی مناسب می‌باشد. صحیح‌ترین و درعین حال مشکلترین روش، استفاده از روشهای آماری احتمال توأم(*Join Probability*) یا منظور کردن احتمال وقوع همزمان پارامترهای فوق در دوره‌های مناسب می‌باشد. روش ساده‌تر دیگر تحلیل نتایج با استفاده از چند مقدار سرعت باد و چند مقدار تراز سطح آب، و در نهایت مقایسه نتایج در حالتهای مختلف می‌باشد. در این مطالعات، با توجه به اینکه روش اول نیاز به آمار دقیق و طولانی مدت داشته، روش دوم انتخاب گردید. هرچند که در این روش دقت نتایج کاهش می‌یابد، لیکن برای تحلیل اولیه کفایت ارتفاع گوره‌ها در جلوگیری از سرریز شدن آب، مناسب می‌باشد.

به طور حتم در نظر گرفتن دوره بازگشتهای بزرگ و همزمان (نظیردرنظرگرفتن دوره بازگشت ۱۰۰ و یا ۵۰ ساله برای هر دو پارامتر) منطقی نبوده و نتایج تحلیل به شدت‌محافظه‌کارانه خواهد شد. با این توصیف، با قضاوت مهندسی و با فرض ساده کننده مستقل بودن دوپدیده از یکدیگر، راهکاری برای این مشکل ارائه گردید. در اینصورت،اگر مبنای تحلیل بسیاری از محاسبات دیگر و نیز عمر مفید سازه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه را ۱۰۰ ساله برآورد کنیم، می‌توان برای دو پارامتر فوق الذکر به ترتیب دوره بازگشتهای ۴ و ۲۵ ساله، ۲ و۵۰ ساله و یا ۱ و ۱۰۰ ساله (و یا برعکس؛ ۲۵ و ۴ ساله، ۵۰ و ۲ ساله و یا ۱۰۰ و ۱ ساله) درنظر گرفت. تعداد حالات بررسی شده به همراه مقادیر سرعت باد و تراز سطح آب در هر حالت در جدول ۲ گرد آمده است.

۲-٤- نحوه محاسبه تأثیر پدیده‌های مؤثر بر نوسانات سطح آب

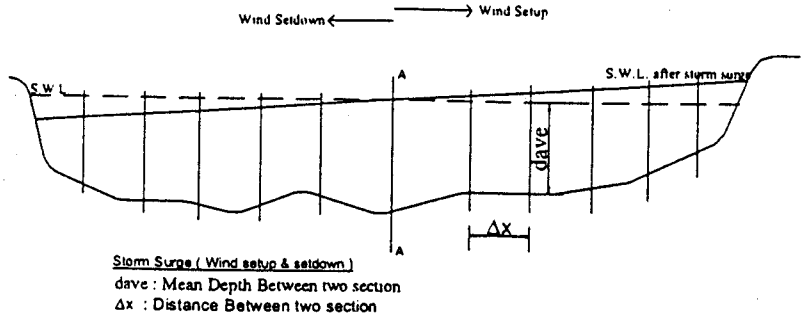
در این مطالعات تاثیر پدیده‌هایی همچون خیزاب در اثر باد، بالاروی موج و خیزاب در اثر موج برروی نوسانات سطح آب در هامون هیرمند بررسی گردیده که در ادامه شرح داده خواهدشد.

جدول ۲ - حالات بررسی شده

حالت	باد		تراز سطح آب	
	دوره بازگشت (سال)	سرعت (متربرثانیه)	دوره بازگشت (سال)	تراز سطح آب (متر)
I	۵۰	۲۷/۵	۲	٤۷۲/۵
II	۲۵	۲۵/۰	٤	٤۷۳/۳
III	۱۰	۲۱/۷	۱۰	٤۷٤/٤
IV	٤	۱۸/۵	۲۵	٤۷۵/٦
V	۲	۱٦/۱	۵۰	٤۷٦/٤

۲-۵- خیزاب در اثر باد

تحلیل این پدیده بصورت یک بعدی و با استفاده از معادلات در حالت استاتیک انجام گردید. اگرچه این روش برای محاسبه میزان خیزاب دراثربادتقریباً محافظه کارانه است ولیکن متداولترین روش در مطالعات دریایی می باشد[۲]. برای محاسبه خیزاب در مقیاسهای بزرگ، خیزاب درطول کل بادگیر محاسبه می گردد؛ ولیکن از آنجا که در هامون هیرمند پروفیلهای عرضی ازبستر دریاچه برداشت شده است و به منظور افزایش دقت درمحاسبه خیزاب، طول کل بادگیر به قسمتهایی تقسیم بندی گردیده و برای هر قسمت خیزاب محاسبه و برای طول کل بادگیر جمع بسته می شوند. شکل ۱ این پدیده و نحوه محاسبه آنرا بطور شماتیک نشان می‌دهد. تعیین موقعیت مقطع *A-A* بایستی طوری منظور گردد که حجم آب بالارفته باحجم آب پایین آمده تقریباً برابر باشد و این جز با عملیات سعی و خطا حاصل نمی‌گردد.



شکل ۱- نحوه محاسبه خیزاب و پایین آمدن آب بر اثر باد (براکشند باد)

۲-٦- بررسی پدیده های مرتبط با امواج و محاسبهٔ روگذری

در اثر وزش باد در طول بادگیر، امواج در جهت وزش باد تولید شده و در صورت ادامه وزش باد در مسیر حرکت امواج، مشخصه های موج تغییر کرده و شروع به رشد می‌کنند. در طول این مسیر علاوه بر تأثیرات باد در تغییرات مشخصه های موج، عوامل دیگری نیز می توانند سبب بروز چنین تغییراتی گردد. تغییرات در عمق آب، وجود موانع طبیعی، انحناء در خطوط تراز هیدروگرافی و .... از جمله این عواملند [۱]. از آنجا که دریاچه هامون هیرمند حتی در زمان پرآبی هم جزو آبهای کم عمق به حساب می آید، در این مطالعه از روش متداول *SMB (Sverdrup-Munk-Bertschneider Formula)* برای آبهای کم‌عمق که در آیین نامه حفاظت سواحل *(SPM:Shore Protection Manual)* آورده شده، جهت تخمین مشخصه‌های موج (ارتفاع و پریود) استفاده گردیده است [۱]. مسئله اصلی در این روش، تشخیص حالت روی داده در تولید و رشد امواج می باشد که از آنجائیکه زمان وزش باد در دوره وزش بادهای صد و بیست روزه در منطقه سیستان طولانی است، غالباً فرض محدود بودن طول بادگیر *(Fetch Limited)* صحیح می‌باشد؛ هرچند که نتایج نیز چنین امری را نشان می‌دهند. پس از تعیین مشخصه های موج، دیگر خصوصیات موج که برای بررسی پدیده های مرتبط با امواج ضروری می‌باشند، با استفاده از روابط تئوری موج خطی *(Linear Wave Theory)* قابل تعیین خواهند بود. این پدیده‌ها شامل شکست امواج (که ممکن است در نزدیکی گوره‌ها و یا در آبهای دوردست روی دهد)، خیزاب در اثر موج و بالاروی امواج *(Wave Runup)* می‌باشد. علاوه بر پدیده‌های مذکور، در طول بادگیر و در مسیر حرکت امواج، عوامل فیزیکی و هندسی منطقه، مستقیم و یا غیرمستقیم با

ایجاد پدیده‌هایی بر مشخصه های موج وبه تبع آن بر نوسانات سطح آب تأثیر می‌گذارند. پدیده‌های انکسار، تفرق و کاهش عمـق از جملـه این پدیده‌ها هستند. لیکن درهامون هیرمند، به دلیل بسترنسبتاًیکنواخت، عدم وجود نقاط کور و مانع، تأثیر نه چندان زیاد جریانـات دریـایی، شیب نه چندان زیاد گوره ها (نسبت به حالت قائم) و جنس آنها، اثر پدیده های مذکور برروی نتایج چندان تأثیرگذار نیست که البته نتایج نیز این موضوع را تایید می‌کند. تمام بررسی‌های فوق با استفاده از روابط متداول در *SPM* صورت پذیرفته است.

در برخی اوقات میزان افزایش تراز سطح آب به حدی است که سبب تجاوز آب از روی گوره ها و در نتیجه روگذری آب مـی گردد. نرخ روگذری آب از روی گوره ها و یا خاکریزها به ارتفاع و پریود موج و نیز سرعت و جهت باد با محور گوره یا خاکریز بستگی دارد. عـلاوه بر فاکتور های ذکر شده، ارتفاع گوره ها، عمق آب در پای گوره و شیب و جنس گوره ها نیز بر این پارامتر بی تأثیر نیستند. در این تحقیق از رابطهٔ بدسـت آمـده براسـاس مطالعـات آزمایشـگاهی توسـط سـاویل و کـالدول *(Saville & Caldwell;1953)* و سـاویل *(Saville;1955,1958)*، استفاده گردیده است [۱].

۲-۷- نتایج محاسبات

بررسی تراز سطح آب در حالتهای پنجگانه نشان می دهد که در حالتهای *I* و *II* سطح آب بسیار پایین است. با توجه به عمق بسیار کم آب در این دو حالت و حضور موضعی آب در هامون هیرمند، تحلیل پدیده خیزاب در اثر باد، با خطای فاحشی نسبت بـه واقعیت روبـرو خواهد بود و به نظر می رسدکه حتی در بادهای نسبتاً بزرگ نیز بخاطر تجمع موضعی آب، سطح آب حتی به پای گوره ها هم نرسد. از اینرو به نظر نمی‌رسد که در حالتهای مذکور، نوسانات تراز سطح آب و تأثیر آن بر گوره ها چندان قابل ملاحظه باشـد و از ایـنرو احتمـال سـرریز شدن آب از روی گوره ها بسیار بعید می‌باشد. باصرفنظر از حالت‌های *I* و *II* محاسبات مربوط به مشخصات موج نماینده در آبهای دوردست و موج شکسته شده در نزدیکی گوره‌ها، مقادیر خیزاب در اثر باد، خیزاب در اثر مـوج و بـالاروی مـوج در حالتـهای *III*، *IV* و *V* بررسـی گردیدند. در شکل ۲ تراز نهایی سطح آب براثر پدیده‌های مذکور برروی گوره‌ها و مقایسه بـا تـراز گوره‌هـا در هـامون هـیرمند نشـان داده شده‌است. در نهایت میزان روگذری آب از روی گوره‌ها در حالتهایی که امکان سرریزی وجود داشته، محاسبه گردید.

۳- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در یک جمع بندی کلی، نتایج زیر از بررسی های انجام شده حاصل می‌گردد:

الف- خیزاب در اثر باد در مواقعی که عمق آب کمتر و سرعت باد بزرگتر باشد، بیشتر خواهد بود. با استفاده از رابطه ارائه شده برای محاسبه خیزاب نیز می توان به این نتیجه رسید؛ چراکه در این رابطه میزان خیزاب با سـرعت بـاد نسـبت مسـتقیم و بـا عمـق آب نسـبت معکوس دارد. در ضمن میزان بالاروی امواج در حالتی که عمق آب بیشتر است، نسبت به سایر حالتها بیشتر خواهد بود. مطالعه نتایج حاصل از شکست امواج نیز، نشان می دهد که در غالب حالتها و دراکثر پروفیلها امواج برروی گوره شکسته می‌شوند. از آنجاکه میزان خیزاب در اثر موج در مواقعی اهمیت پیدا می‌کند که امواج قبل از رسیدن به گوره‌ها شکسته شوند، می توان نتیجه‌گیری کرد که میزان خیزاب در اثر موج در اکثر موارد بسیار ناچیز و درحد صفر می باشد.

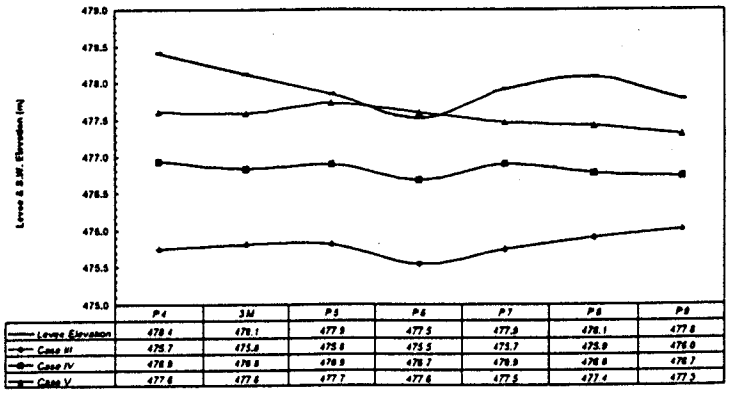
ب- میزان افزایش تراز سطح آب در حالت *V* بیشـتر از دو حـالت دیـگر و در حـالت *IV* بیشـتر از حـالت *III* مـی باشـد. از ایـنرو بحرانی‌ترین حالت (دربین حالتهای بررسی شده) حالت *V* می باشد. نکتهٔ دیگر آنکه در هامون هیرمند، از میان دو عنصـر تـراز سـطح آب و سرعت باد، پارامتر تراز سطح آب مؤثرتر از دیـگری اسـت. در واقـع بـالابودن ترازاولیـه سـطح آب نسـبت بـه بـزرگ بـودن سـرعت بـاد، بیشترمی‌تواند سبب نوسانات شدیدتر و افزایش تراز سطح آب در نزدیکی گوره‌ها گردد.

ج- در بین پروفیلهای مورد بررسی پروفیل *P5* به لحاظ بیشترین افزایش تراز سطح آب و پروفیل *P6* به لحاظ کـم بـودن ارتفـاع گوره‌ها، بحرانی هستند.

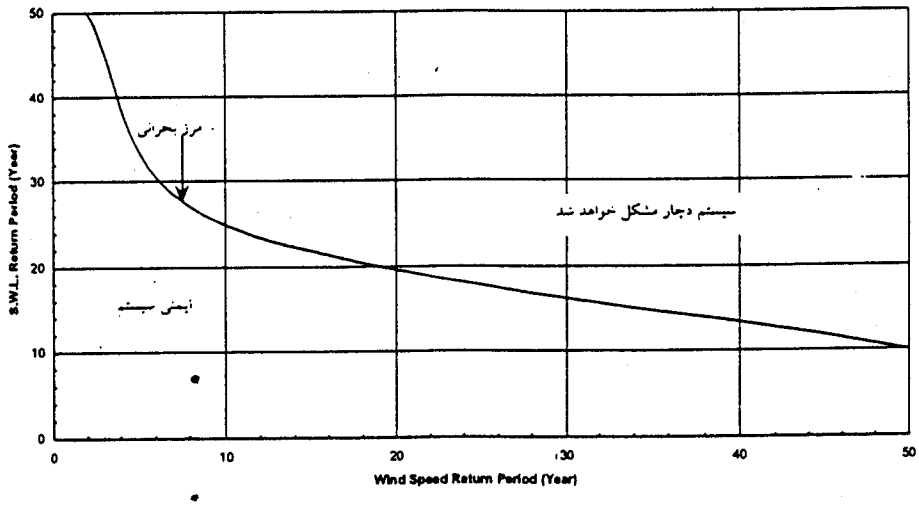
د- شرایط ارتفاعی گوره‌ها برای جلوگیری از سرریزشدن آب ازروی گوره ها در حالتهای فوق تـا حـدود زیـادی مناسـب می‌باشـند، ولیکن برای دوره بازگشتهای بیش از ۵۰ ساله برای تراز سطح آب، سیستم به احتمال زیاد دچار مشکل خواهد شد. هرچند ارائه نظـر قطعـی در رابطه با تعیین تراز سطح آب و سرعت باد بحرانی، در این مقطع و با اطلاعات موجود چندان صحیح نیست، ولیکن بـا بررسـی هـای بـه عمل آمده بر روی نتایج، بصورت تقریبی می توان مرزی را به عنوان مرز بحرانی معرفی کرد. در شکل ۳ موقعیت مـرز بحرانـی نشـان داده شده است. در صورتیکه وقوع همزمان تراز سطح آب و سرعت باد در منطقه ای بالای این مـرز روی دهـد، احتمـال روگذری زیـاد و وقـوع سیلاب وجود خواهد داشت و در غیر اینصورت سیستم در برابر سیلاب ایمن خواهد بود.

هـ- رودخانه سرشیله در انتهای جنوبی هامون هیرمند نقش یک رابط را در سیکل هیدرولیکی هامونها ایفا می‌کند و مجرای تخلیـه آب از هامون هیرمند محسوب می‌گردد که مطالعاتی در خصوص احداث یک سد در نقطـه اتصـال آن بـه هـامون هـیرمند در حـال انجـام

می‌باشد توصیه می‌گردد که در این مطالعات علاوه بر مسایل هیدرولیکی و هیدرولوژیکی دیگر، اهمیت این سازه در کنترل تراز سطح آب (با توجه به بند ب) مدنظر قرار گیرد. ایجاد دریچه‌های تخلیه در امتداد گوره ها (که هم اکنون نیز تعدادی از آنها وجود دارد) نیز می‌تواند در کنترل تراز سطح آب موثر باشد. استفاده از پوشش‌های گیاهی سازگار با محیط می‌تواند با افزایش زبری بستر، سبب کاهش بالاروی امواج و نیز خیزاب در اثر باد گردد که البته اظهارنظر کمی در این مورد، براساس اطلاعات موجود، صحیح نیست. همچنین استفاده از گوره های سنتی (که درحال حاضر نیز بقایای آنها وجود دارد)، به عنوان یک مانع ثانویه، بعلاوه موارد فوق‌الذکر، می‌توانند به عنوان راهکارهایی در جهت جلوگیری از روگذری آب، تخریب گوره ها و وقوع سیلاب مد نظر قرار گیرند.



شکل ۲ : تراز نهایی سطح آب براثر پدیده‌های موثر، برروی گوره‌های هامون هیرمند در حالات مختلف



شکل ۳ : محدوده بحرانی وقوع همزمان تراز سطح آب و سرعت باد مشخص

٤- مراجع

[1] U.S. Army Coastal Engineering Research Center, "Shore Protection Manual", U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., Vol I & II, 1984.

[2] Soreensen, R.B., "Basic Coastal Engineering", Chapman & Hall, 1997.

[3] Tehran Sahab Consulting Engineers, "Sistan River Flood Works, Rehabilitation Project, The Hydraulics Mathematical Modelling", Volume 1, Main Report, 2000.

[۴] مهندسین مشاور تهران سحاب، "گزارش ویژهٔ (ب-۲)، هیدرولوژی (د)، فصل ششم، هیدرولوژی هامونها"، ۱۳۷۱.