

مدل سازی عددی امواج بلند seiche و دینامیک باد در دریاچه ارومیه

محمدعلی توفیقی^۱، میثم فاضلی^۲، حامد سیفی^۳

۱- دانشجوی دکتری مهندسی عمران دانشگاه صنعتی شریف

۲- دانش آموخته دکتری مهندسی عمران دانشگاه صنعتی شریف

۳- عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور

m.tofighi@gmail.com

خلاصه

یکی از انواع امواج بلند که در محیط های آبی شکل می گیرند، امواج seiche هستند. این امواج به لحاظ اثرات زیست محیطی و نقش در کاربری سواحل اهمیت ویژه ای دارند. در این تحقیق شکل گیری این امواج در دریاچه ارومیه برای شرایط حدی و متوسط وزش باد به روش عددی شبیه سازی شده است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که بدون در نظر گرفتن اصطکاک بستر، دوره تناوب موج ایجاد شده در دریاچه ارومیه نزدیک به نوسان آزاد در یک مخزن مستطیلی است. مقاومت بستر اثر قابل توجهی در میرایی موج دارد. بنابراین در میدان بادهای حاکم در محدوده دریاچه و زبری بستر معمول، امواج seiche ناشی از باد ارتفاع کمی می گیرند. در واقع تداوم باد چندان زیاد نیست که امواج قابل توجهی در این دریاچه شکل گیرد.

کلمات کلیدی: امواج آب، seiche، مدل سازی عددی، نرم افزار MIKE21، دریاچه ارومیه.

۱. مقدمه

امواجی که در آب کم عمق منتشر می شوند امواج آب کم عمق^۴ یا امواج بلند^۵ نامیده می شوند. به طور معمول معیار عمق برای تفکیک ناحیه عمیق و کم عمق عدد بی بعد kh است. k معرف عدد موج و برابر $2\pi/l$ می باشد و h به ترتیب عمق آب و طول موج هستند. در صورتی که $kh < \pi/10$ باشد ناحیه مورد نظر کم عمق فرض می شود [۱]. یکی از انواع امواج بلند seiche نام دارد. این امواج در اثر باد، تغییرات گرادیان فشار، یک بارندگی شدید در بخشی از مخزن، ورود سیل به مخزن، زمین لرزه ها، جابجایی رسوبات بستر و جزر و مد بوجود می آید. به دلیل آن که طول موج ایجاد شده نسبت به عمق زیاد است، seiche رفتاری مشابه امواج آب کم عمق دارد و بنابراین سرعت آن از رابطه $c = \sqrt{gh}$ تبعیت می کند. در این رابطه g شتاب جاذبه و h عمق آب است. همچنین دوره تناوب طبیعی (T) نوسانات یک مخزن مستطیلی با عمق یکنواخت با استفاده از رابطه Merian بدست می آید:

$$T = \frac{2l}{n\sqrt{gh}} \quad (1)$$

در این رابطه n تعداد نقاط گرهی موج ایجاد شده است.

در این مقاله نوسانات seiche در دریاچه ارومیه با شبیه سازی عددی با مدل دوبعدی میانگین گیری شده در عمق بررسی شده است. دریاچه ارومیه در فاصله ۲۴ کیلومتری شرق شهرستان ارومیه واقع در شمال غربی ایران است. این دریاچه دارای مساحت تقریبی ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلومتر مربع و حجم

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی عمران

^۲ دانشجوی دکتری مهندسی عمران

^۳ عضو هیات علمی

^۴ Shallow Water Waves

^۵ Long Waves