تاثیر پل و پایه های پل بر روی پارامترهای هیدرولیکی جریان رودخانه ها (مطالعه موردی رودخانه نازلو چای واقع در استان آذربایجان غربی)

مهدی ماجدی اصل

کارشناس ارشد سازه های آبی، **majediasll@yahoo.com**

مهدی یاسی

استادیار گره مهندسی آب، دانشگاه ارومیه، **m_yasi@yahoo.com**

چکیده:

معمولترین نوع تجاوز به حریم رودخانه، ساخت پل بر روی آن می باشد. منظور از تجاوز به حریم رودخانه اشغال بخشی از فضای رودخانه و دشت سیلابی آن برای ساخت پل می باشد. غالبا اقتصادی تر شدن احداث پل ایجاب می کند که تجاوز چشمگیری به رودخانه و دشت سیلابی آن صورت گیرد که این تجاوزمی‌تواند به صورت خاکریز در دشت سیلابی رودخانه یا درون خود بستر اصلی آن صورت گیرد که کاهش طول پل را به دنبال داشته، یا بصورت پایه های پل در بستر اصلی رودخانه ظاهر می گردد. در این حالت واکنشهای کوتاه مدت و دراز مدت جنبه های هیدرولیکی، زیست محیطی، آبرفتی، ژئومورفولوژیکی و بیولوژیکی آنها در محدوده طرحهای مهندسی رودخانه قرار می گیرند که بایستی هر کدام از موارد ذکر شده بطور تخصصی، مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار بگیرند [۱].

در این مقاله، از مدل HEC-RAS برای بررسی و تحلیل تغییرات رودخانه از نظر هیدرولیکی، استفاده شده است. مدل HEC-RAS برای شرایط جریان پایدار و بصورت یک بعدی، خصوصیات جریان را در راستای عمومی جریان بررسی می‌کند. این مدل با بهره گیری از اطلاعات صحرایی، نتایج قابل اعتمادی را از متوسط خصوصیات جریان (سرعت، عمق، تنش برشی و...) ارائه می‌دهد و کاربرد عمومی در مطالعات رودخانه‌ای دارد[9]. این مقاله سه حالت مختلف پل را مورد بررسی قرار داده است: ۱- شرایط طبیعی و موجود در رودخانه ۲- حالتی که تنها پایه های پل حذف شده است ۳- حالتی که کل پل (پایه ها و بدنه پل) حذف شده است.. ارزیابی نتایج حاصله نشان می‌دهد که در دبیهای معمولی و پایین، تاثیرات بدنه پل و پایه های پل کم بوده و مشکل ساز نمی‌باشد. به عنوان نمونه در دبی ۲۸/۸۱ متر مکعب بر ثانیه، تغییرات نسبتا ناچیزی در اکثر پارامترهای هیدرولیکی تا فاصله ۱۰۰ متری بالادست پل مشاهده شده است. ولی در دبیهای بیشتر و سیلابی، تاثیرات بدنه پل و پایه های پل افزایش چشمگیری داشته به طوریکه امکان بروز خطرهای مختلفی تا فواصل زیادی از پل وجود خواهد داشت. که به عنوان نمونه برای دبی۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه، تغییرات پارامترهای هیدرولیکی تا فاصله ٤۰۰ متری بالادست پل مشاهده شده است و بیشترین شدت تاثیرات در محدوده پل و مقطع بالادست آن اتفاق افتاده است [۲].

کلید واژها: رودخانه نازلو، پل، پارامترهای هیدرولیکی، مدل HEC-RAS

۱- مقدمه

رودخانه تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر: زمین شناسی منطقه، خصوصیت تشکیلات آبرفتی، مشخصات هیدرولوژیکی حوضه آبخیز، شرایط هیدرولیکی جریان و نیز نحوه بهره برداری بشر از آن در تعادل پویا، بسر میبرد. خصوصیت تغییر پذیری برخی از این عوامل سبب شده تا رودخانه حتی در کوتاه مدت و در بازه های مختلف آن همواره در معرض تغییر و تحول باشد. تغییرات و جابجایی هایی که در اثر روند طبیعی یا توسعه طلبی ناهنجار بشر در راستای مسیر و ابعاد هندسی رودخانه رخ میدهد، نتیجه منطقی عکس العمل سیستم رودخانه در جهت برقراری موازنه جدید می باشد. دانش کنونی هنوز به ضوابط عمومی برای کنترل و بهبود بازه‌های یک رودخانه دست نیافته است. به طوریکه یک قالب مشخص و واحدی برای تمام رودخانه ها، در همه نواحی وجود نداشته و روشهای موفق در یک رودخانه برای رودخانه هایی با مشخصات متفاوت، موفق نخواهد بود. از این رو طرحهای مهندسی رودخانه نیازمند بررسی های صحرایی و محلی و شناخت نوع رودخانه ها، رفتار آن، اهمیت و اهداف آن در حل مسائل و مشکلات ناحیه‌ای می باشد. در کشور ایران، مطالعات گسترده ای در زمینه ارزیابی ظرفیت سیلابی رودخانه ها و تعیین و تثبیت بستر طبیعی و قانونی رودخانه و حریم آن صورت نگرفته است. کارهای انجام شده عموماً به صورت موضعی و متعاقب سیل های بزرگ و بروز خسارات زیاد در هر منطقه بوده است. ارزیابی وقوع سیلاب های احتمالی و درجه اهمیت آن در تغییرات رودخانه‌ای و حیات اجتماعی و اقتصادی منطقه از وظایف بخش صنعت آب به شمار می رود. در این زمینه، ارائه دانش فنی و الگوی مطالعات رودخانه ای ضروری به نظر می رسد [۳].

۲- معادلات حاکم در مدل HEC-RAS

مدل HEC-RAS در مرکز مهندسی هیدرولوژی (HEC) که بخشی از مؤسسه منابع آب (IWR) انجمن مهندسین ارتش آمریکا می باشد، تهیه شده است. اولین نسخه HEC-RAS در جولای ۱۹۹۵ عرضه شده و آخرین نسخه آن بنام HEC-RAS 3.1.1 در ماه می سال ۲۰۰۳ توسعه یافته است [۴].

معادلات پایه محاسبات پروفیل سطح آب

۱- معادله انرژی

$$Z_1 + Y_1 + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} + h_e$$

۲- معادله افت انرژی

$$h_e = L.\bar{S}_f + C\left|\frac{\alpha_2 V_2^{\,2}}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}\right|$$

۳- معادله مانینگ جهت محاسبه فاکتور انتقال

$$Q = K S_f^{1/2} \quad \text{و} \quad K = \left(\frac{A}{n} R^{\frac{2}{3}}\right)$$

۴- معادله افت اصطکاکی

$$S_f = \left(\frac{Q}{K}\right)^2$$

۵- معادله مومنتوم

$$\frac{Q_2^{\,2}\beta_2}{gA_2} + A_2\overline{y}_2 + \left(\frac{A_1+A_2}{2}\right)L S_0 - \left(\frac{A_1+A_2}{2}\right)L\bar{S}_f = \frac{Q_1^{\,2}\beta_1}{gA_1} + A_1\overline{y}_1$$

$$\overline{y} = \frac{\sum_{i=1}^{m} A_i \overline{y}_i}{A}$$

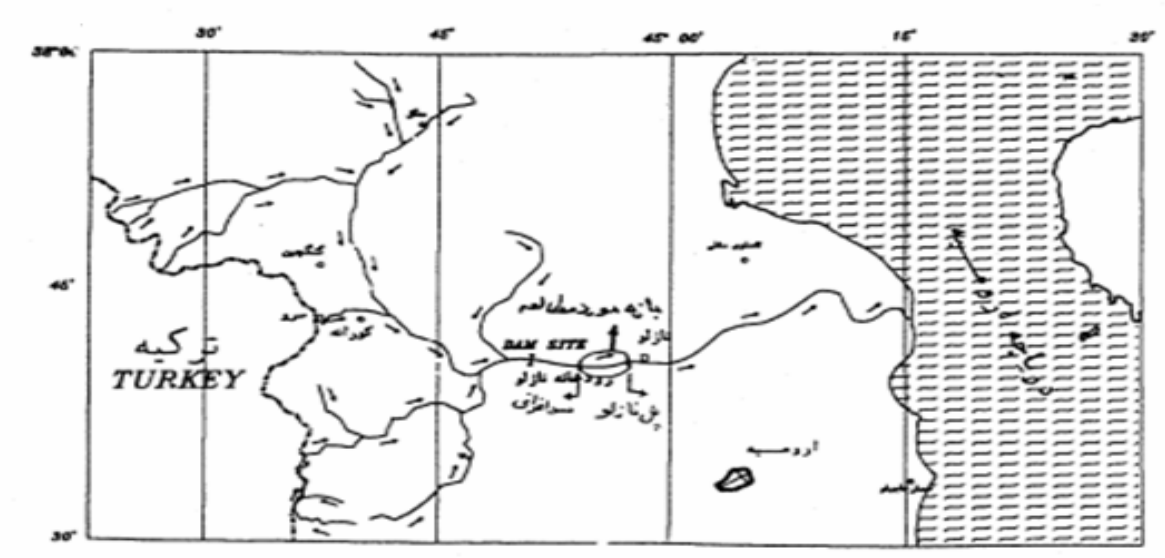
۶- مدل HEC-RAS، دو حالت را برای حل معادلات جریان پایدار، در محدوده پل، بکار برده است.

الف: حالتی که جریان عبوری از پل کم باشد (تحت فشار نباشد) که در این حالت مدل از چهار رابطه زیر استفاده می کند: رابطه انرژی (energy)؛ رابطه مومنتوم (momentum)؛ رابطه یارنل (yarnell)؛ رابطه WSPROMethod (class A only). مدل با استفاده از چهار روش بالا، تحلیلهای مربوطه را انجام می‌دهد و روشی که بیشترین افت انرژی را دارد به عنوان جواب نهایی انتخاب می‌کند.

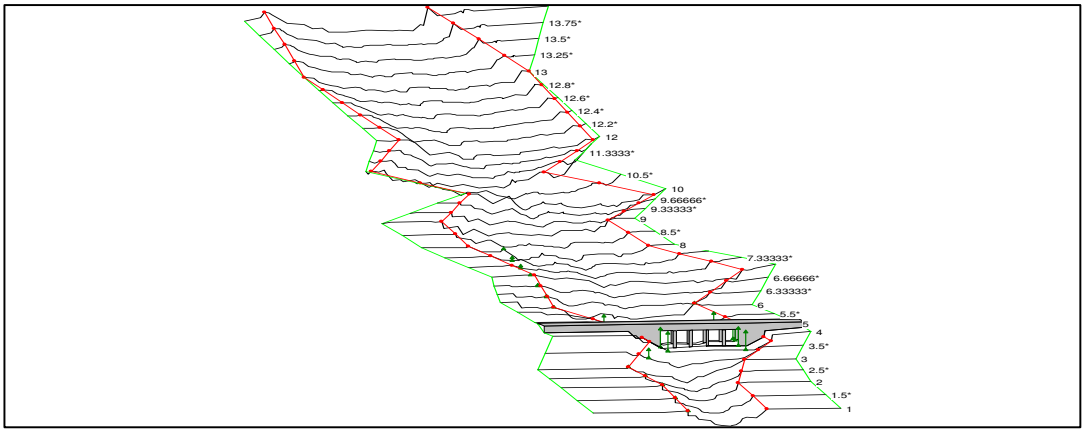
ب: حالتی که جریان در محدوده پل بصورت تحت فشار باشد. که در این حالت مدل از روابط مربوط به جریان تحت فشار استفاده می‌کند[۵ و۶].

۳- بازه مورد مطالعه

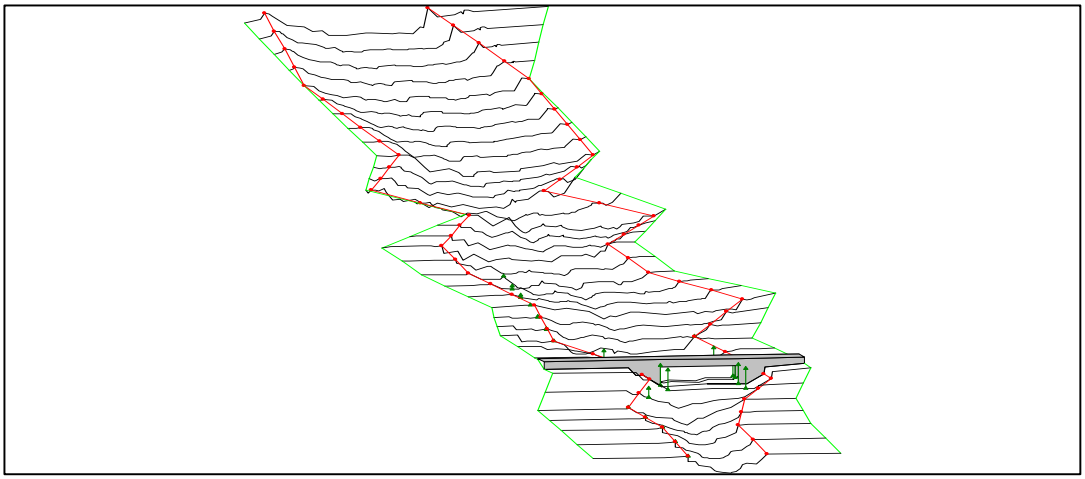
رودخانه نازلو از شاخه‌های اصلی شبکه هیدروگرافی حوزه غربی دریاچه ارومیه به شمار می رود. رودخانه نازلو دارای مقاطع عرضی ساده بوده و جزء رودخانه‌های درشت دانه می‌باشد. بازه مورد مطالعه درمحدوده پل رودخانه نازلو- سرو (در کیلومتر ۱۳جاده ارومیه- سرو) به طول تقریبی ۱/۲ کیلومتر واقع شده است. شکل ۱-. این تحقیق اطلاعات مورد نیاز برای شبیه سازی بازه مورد مطالعه با برداشتها و اندازه گیریهای صحرایی تعیین شده است. برای دستیابی به اطلاعات هندسی بازه مورد مطالعه، عملیات نقشه برداری، شامل برداشت پروفیل طولی راستا و خط القعر و تعداد مقاطع عرضی با فواصل مناسب، انجام گردید. در این برداشتها، امتداد مقاطع عرضی از حد جاده های ساحلی رودخانه گذشته و وارد زمینهای اطراف رودخانه گردیده است. (بدین معنی که تمام شرایط برداشت یک مقطع عرضی رعایت شده است). پلان بازه و موقعیت مقاطع عرضی درشکل شماره ۲- نشان داده شده است. بازه مورد مطالعه شامل ۱۴ مقطع عرضی بوده (از مقطع S_1 تا مقطع S_{14}) که شماره گذاری مقاطع ازپایین دست بازه (سمت راست) به سمت بالادست (سمت چپ) صورت گرفته است. پل جاده نازلو- سرو بین دو مقطع S_4 و S_5 قرار گرفته است[۲].



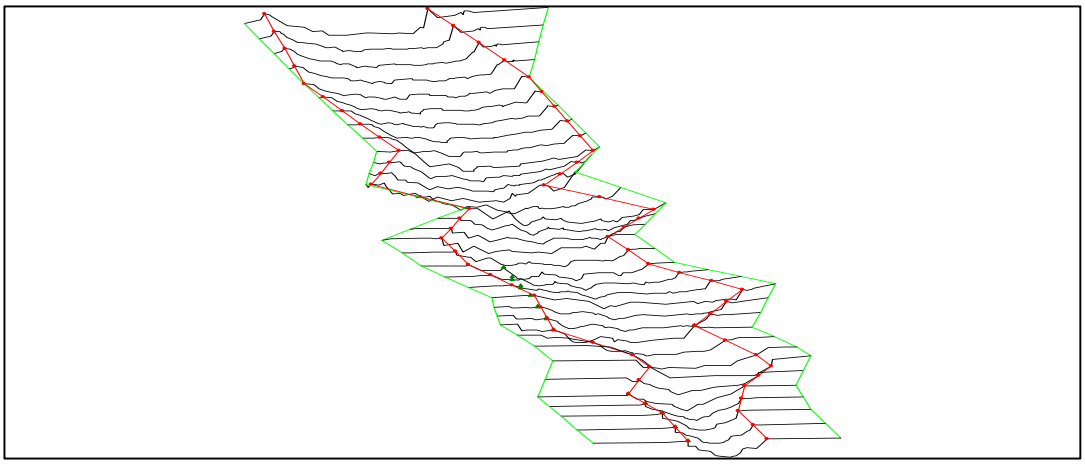
شکل۱- موقعیت بازه موردمطالعه از رودخانه نازلو



شکل ۲a- پلان بازه مورد مطالعه و پل جاده نازلو – سرو



شکل ۲b- حذف پایه های پل جاده نازلو – سرو



شکل۲ c- حذف کامل پل جاده نازلو – سرو

۴- نتایج و بحث:

هدف از این تحقیق تاثیر پل و پایه های پل بر روی پارامترهای هیدرولیکی جریان رودخانه نازلو چای می‌باشد. پس از تهیه کردن اطلاعات ورودی به مدلها (شامل هندسهٔ مقاطع عرضی، شرایط مرزی، ضرایب زبری، مشخصات هندسی پل و...)، مدل یک بعدی HEC-RAS برای دبی های ۲۸/۸۱ ، ۱۱۰، ۱۸۰ و۲۹۰ متر مکعب بر ثانیه، در بازه مورد مطالعه و با شرایط یکسان اجرا شد. که دبی ۲۸/۸۱ متر مکعب بر ثانیه به عنوان یک دبی پر آبی شاهد و دبی ۱۱۰ متر مکعب بر ثانیه به عنوان میانگین سیل متوسط دوره آماری ۴۳ ساله و دبی ۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه به عنوان حداکثر ظرفیت انتقال بازه پایین دست پل نازلو با مدل HEC-RAS و دبی ۲۹۰ متر مکعب بر ثانیه به عنوان حداکثر ظرفیت انتقال بازه بالادست پل نازلو می‌باشند که با مدل HEC-RAS برآورد شده‌اند. مدل HEC-RAS در حالتهای مختلف جریان یعنی، زیر بحرانی، فوق بحرانی و مختلط مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان داد که جریان در مقطع S_4 (درست در مقطع پایین دست پل) فوق بحرانی می‌شود. لذا اجرای نهایی مدل در حالت جریان مختلط (Mix flow) و با معرفی شرایط مرزی بالادست و پایین دست انجام گرفت.

در جداول ۱ مقادیر پارامترهای متوسط هیدرولیکی جریان، که توسط مدل HEC-RAS برای سه حالت مختلف پل و برای دو شرایط جریان (دبی‌های ۲۸/۸۱ و۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه) آورده شده است. و نمودار این پارامترها درشکلهای ۳- تا ۶- مشاهده می‌شود.

۱- بطوریکه می‌دانیم تلاطم و آشفتگی جریان و جریانهای گردابی و همچنین افت انرژی در باز شدگی بیشتر از تنگ شدگی می‌باشد. در رودخانه‌ها در اثر احداث پل، در بالادست پل همگرایی خطوط جریان و در پایین دست پل واگرایی خطوط جریان اتفاق می‌افتد که پل جاده نازلو- سرو مستثنی از این این قاعده نبوده و باعث تغییرات زیادی در پایین دست پل شده است که از جمله می‌توان به پایین افتادگی کف رودخانه (Drop) به ارتفاع تقریبی یک متر اشاره کرد که افزایش بیش از حد سرعت در محدوده پایین دست پل نیز مزید بر علت می‌باشد.

۲- علاوه بر مطالب بالا، بدلیل دخالتهای انسان از جمله برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه در پایین دست پل و نیز احداث جاده-های خاکی در حریم رودخانه باعث شده است تا رودخانه از حالت مقاطع ساده به حالت مقاطع مرکب (مصنوعی) تبدیل شود بطوریکه مقطع اصلی آن کم عرض‌تر وعمیق‌تر شده است.

۳- نتایج حاصل از مدل HEC-RAS نشان داد که حداکثر ظرفیت انتقال رودخانه در پایین دست پل برابر ۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه و در بالادست پل (مقطع S_7) برابر ۲۹۰ متر مکعب بر ثانیه می‌باشد. به همین دلیل نمودار پارامترهای هیدرولیکی در پایین دست پل برای دبی ۲۹۰ متر مکعب بر ثانیه رسم نشده است.

۴- بطوریکه در شکل ۳ مشاهده می‌شود، در محدوده پل برای هر دو دبی ارتفاع سطح آب با سطح مقطع جریان رابطه مستقیم دارد یعنی حالتی که پل و پایه‌های پل موجود باشند، ارتفاع سطح آب بیشتر از حالتی است که کل پل یا فقط پایه های پل حذف شده باشد.

۵- بطوریکه در نمودار سرعت مشاهده می‌شود، سرعت متوسط جریان از مقطع S_9 به سمت پل با شدت زیادی افزایش یافته است که علت آن پل جاده نازلو- سرو می‌باشدکه باعث کم شدن عرض رودخانه و سطح مقطع جریان و همگرایی خطوط جریان به سمت پل شده است بطوریکه برای دبی ۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه، سرعت متوسط جریان در مقطع S_9 برابر ۱ متر بر ثانیه بوده و در محدوده پل به ۳ الی ۴ متر بر ثانیه افزایش یافته است.

۶- در پایین دست پل نازلو، عموما سرعت جریان نسبت به بالادست بازه بیشتر می‌باشد که علت آن کمتر شدن عرض رودخانه در پایین دست پل می‌باشد. و سرعت ماکزیمم در تمام حالات و دبیها در مقطع S_4 اتفاق افتاده است.

۷- نمودار تنش برشی تقریبا از نمودار سرعت متوسط تبعیت کرده است بدین صورت که با نزدیک شدن به محدوده پل و افزایش سرعت جریان، تنش برشی نیز افزایش یافته است و بیشترین تنش برشی در مقطع S_4 می‌باشد.

۸- بطوریکه در مقطع S_4 مشاهده می‌شود، در دبیهای کم (۲۸/۸۱ مترمکعب برثانیه) پیک منحنی تنش برشی مربوط به حالتی است که پل کاملا حذف شده باشد ولی در دبیهای بیشتر (۱۸۰ مترمکعب برثانیه) تنش برشی ماکزیمم مربوط به حالتی است که

پل موجود باشد، یعنی در دبیهای بیشتر، پل باعث افزایش تنش برشی در محدوده پل شده و باعث تخریب و فرسایش دیواره‌ها و بستر رودخانه می شود.

۹- نمودار مربوط به عدد فرود نیز مانند نمودارهای سرعت متوسط و تنش برشی، با نزدیک شدن به پل با شدت زیادی افزایش یافته است و در تمام حالات ودبیها، تنها در مقطع S_4 (درست در مقطع پایین دست پل) جریان بصورت فوق بحرانی اتفاق افتاده است و در سایر مقاطع عدد فرود بطور متوسط در محدوده (۳/الی۵/) می باشد.

۵- خلاصه نتایج و پیشنهادات

۱- حداکثر ظرفیت انتقال بازه پایین دست پل نازلو،۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه مربوط به مقطع S_1و حداکثر ظرفیت انتقال بازه بالادست پل نازلو ۲۹۰ متر مکعب بر ثانیه مربوط به مقطع S_7 بر آورد شده است.

۲- در دبی ۲۸/۸۱ مترمکعب برثانیه تاثیرات پل و پایه‌های پل در مقطع S_5و بصورت جزئی در مقطع S_6 مشاهده می‌شود (حداکثر تا فاصله ۱۰۰ متری). ولی در دبی ۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه تا مقطع S_{10} مشاهده می‌شود (تا فاصله ۴۰۰ متری).

۳- ارزیابی نتایج نشان می‌دهد که تمامی پارامترهای هیدرولیکی در محدوده پل و بالادست آن افزایش یافته است که در صورت احداث تاسیسات آبگیری و هر سازه هیدرولیکی دیگری در این محدوده، بایستی تاثیرات پل مورد بررسی و تحلیل قرار بگیرد.

۴- با توجه به اینکه مدل HEC-RAS ، متوسط پارامترها در هر مقطع عرضی را محاسبه می‌کند لذا پیشنهاد می‌شود که بر روی همین بازه از مدلهای دو بعدی و یا سه بعدی استفاده شود تا نتایج جزئی تری از تاثیرات پل بر روی مقاطع عرضی به خصوص در نزدیکی دیواره‌ها و پایه پلها که گرادیان پارامترهای هیدرولیکی زیاد می‌باشد، بدست آید.

۵- پیشنهاد می‌شود علاوه بر تاثیرهای هیدرولیکی پل بر روی رودخانه، جنبه‌های زیست محیطی، ژئومورفولوژی و بیولوژیکی نیز مورد بررسی و تحلیل قرار بگیرد.

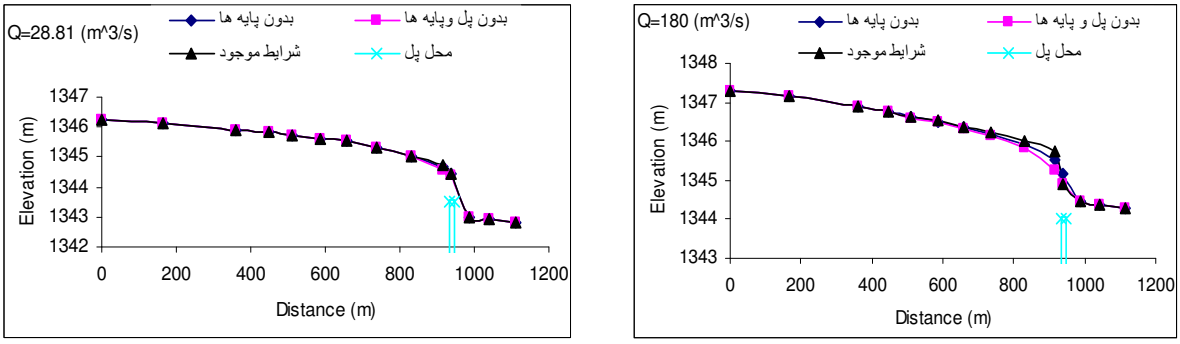
جدول۱- مقادیر محاسباتی پارامترهای جریان با مدل HEC-RAS در سه حالت مختلف پل برای دبی ۲۸/۸۱ متر مکعب بر ثانیه *

No. Se	X (m)	Z (m)	h (m)			v (m/s)			τ (N/m2)			Fr		
			normal	pier	bridge	normal	pier	bridge	normal	pier	bridge	normal	pier	bridge
S_{14}	0.0	1345.26	1346.22	1346.22	1346.22	0.55	0.55	0.55	3.62	3.62	3.62	0.21	0.21	0.21
S_{13}	165	1345.04	1346.1	1346.1	1346.1	0.54	0.54	0.54	4.01	4.01	4.01	0.25	0.25	0.25
S_{12}	362	1344.55	1345.89	1345.89	1345.89	0.73	0.73	0.73	7.15	7.15	7.15	0.32	0.32	0.32
S_{11}	447	1344.57	1345.81	1345.81	1345.81	0.56	0.56	0.56	3.66	3.66	3.66	0.2	0.2	0.2
S_{10}	510	1344.36	1345.7	1345.7	1345.7	0.62	0.62	0.62	4.95	4.95	4.95	0.26	0.26	0.26
S_9	586	1344.37	1345.61	1345.61	1345.61	0.47	0.47	0.47	2.7	2.7	2.7	0.18	0.18	0.18
S_8	658	1344.10	1345.55	1345.55	1345.55	0.66	0.66	0.66	5.81	5.81	5.81	0.3	0.3	0.3
S_7	736	1344.20	1345.33	1345.33	1345.33	0.81	0.81	0.81	9.7	9.7	9.7	0.42	0.42	0.42
S_6	829	1344.16	1345	1345	1345	0.93	0.92	0.93	12.17	12.04	12.24	0.45	0.45	0.45
S_5	914	1343.97	1344.73	1344.68	1344.58	1.16	1.31	1.72	6.94	9.13	17.54	0.56	0.66	0.82
S_4	939	1343.93	1344.43	1344.43	1344.38	1.69	1.69	1.79	16.69	16.69	20.12	1.06	1.06	1.15
S_3	987	1341.28	1342.97	1342.97	1342.97	1.05	1.05	1.05	13.63	13.63	13.63	0.41	0.41	0.41
S_2	1040	1341.41	1342.91	1342.91	1342.91	0.86	0.86	0.86	8.06	8.06	8.06	0.28	0.28	0.28
S_1	1113	1341.23	1342.83	1342.83	1342.83	0.9	0.9	0.9	9.33	9.33	9.33	0.32	0.32	0.32

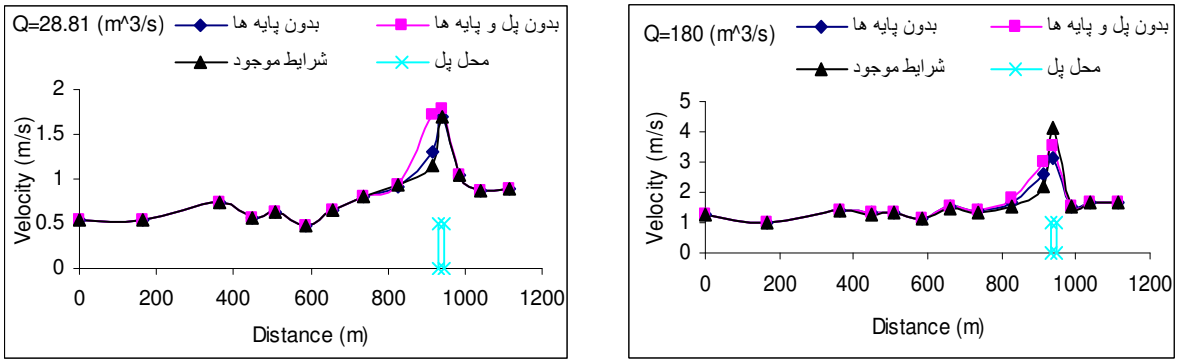
جدول۲- مقادیر محاسباتی پارامترهای جریان با مدل HEC-RAS در سه حالت مختلف پل برای دبی ۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه*

No. Se	X (m)	Z (m)	h (m)			v (m/s)			τ (N/m2)			Fr		
			normal	pier	bridge	normal	pier	bridge	normal	pier	bridge	normal	pier	bridge
S_{14}	0.0	1345.26	1347.28	1347.27	1347.27	1.25	1.25	1.25	14.75	14.79	14.8	0.33	0.33	0.33
S_{13}	165	1345.04	1347.15	1347.15	1347.15	0.97	0.97	0.97	9.09	9.12	9.14	0.27	0.27	0.27
S_{12}	362	1344.55	1346.9	1346.89	1346.89	1.37	1.38	1.38	19.03	19.21	19.28	0.4	0.41	0.41
S_{11}	447	1344.57	1346.77	1346.76	1346.76	1.3	1.31	1.31	15.71	15.91	15.99	0.36	0.36	0.36
S_{10}	510	1344.36	1346.62	1346.61	1346.6	1.34	1.35	1.36	17.75	18.11	18.26	0.38	0.38	0.39
S_9	586	1344.37	1346.52	1346.5	1346.5	1.14	1.16	1.16	12.66	13	13.16	0.31	0.32	0.32
S_8	658	1344.10	1346.37	1346.35	1346.34	1.48	1.51	1.52	22	23.02	23.49	0.43	0.44	0.45
S_7	736	1344.20	1346.22	1346.18	1346.16	1.31	1.37	1.4	18.29	20.26	21.34	0.42	0.44	0.46
S_6	829	1344.16	1346	1345.9	1345.83	1.56	1.69	1.78	23.82	28.66	32.61	0.44	0.49	0.53
S_5	914	1343.97	1345.76	1345.52	1345.27	2.18	2.62	2.97	16.42	25.21	35.91	0.57	0.76	0.98
S_4	939	1343.93	1344.91	1345.15	1344.89	4.13	3.14	3.53	72.67	38.44	54.91	1.49	1.13	1.34
S_3	987	1341.28	1344.48	1344.48	1344.48	1.55	1.55	1.55	22.07	22.07	22.07	0.4	0.4	0.4
S_2	1040	1341.41	1344.38	1344.38	1344.38	1.7	1.7	1.7	24.69	24.69	24.69	0.38	0.38	0.38
S_1	1113	1341.23	1344.28	1344.28	1344.28	1.7	1.7	1.7	25.28	25.28	25.28	0.4	0.4	0.4

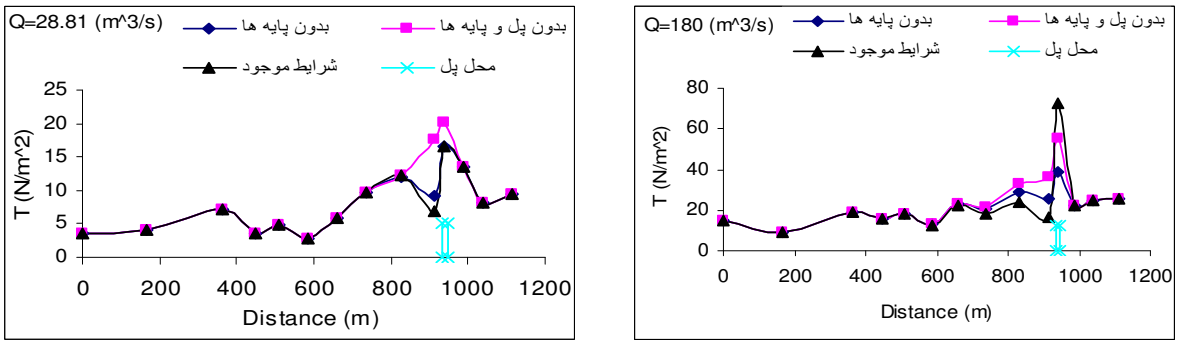
*: (No. Se): شماره مقاطع عرضی، X: فاصله از بالادست بازه (مقطع S_{14})، Z: ارتفاع خط القعر بستر، h: ارتفاع سطح آب، v: سرعت متوسط جریان، τ: تنش برشی جریان، Fr: عدد فرود، normal: شرایط موجود پل، pier: شرایطی که فقط پایه‌ها حذف شده، bridge: شرایطی که کل پل حذف شده است.



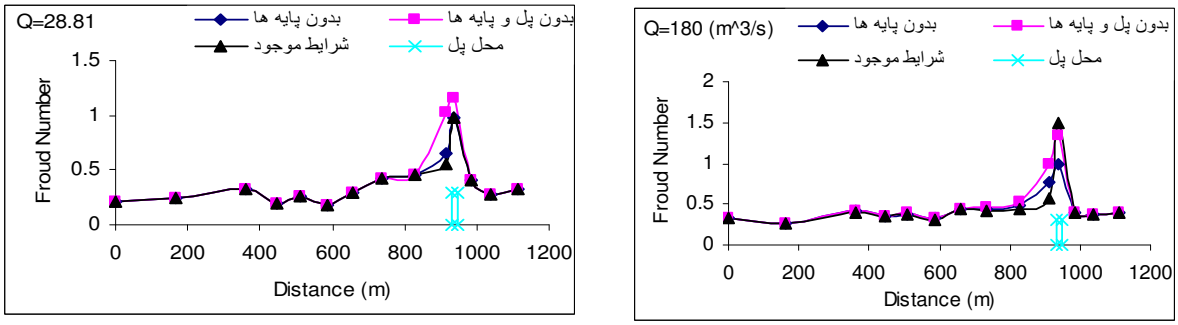
شکل۳- مقایسه ارتفاع سطح آب با مدل HEC-RAS در سه حالت مختلف پل برای دبیهای ۲۸/۸۱ و ۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه



شکل۴- مقایسه سرعت متوسط با مدل HEC-RAS در سه حالت مختلف پل برای دبیهای ۲۸/۸۱ و ۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه



شکل۵ – مقایسه تنش برشی متوسط با مدل HEC-RAS در سه حالت مختلف پل برای دبیهای ۲۸/۸۱ و ۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه



شکل۶ – مقایسه عدد فرود با مدل HEC-RAS در سه حالت مختلف پل برای دبیهای ۲۸/۸۱ و ۱۸۰ متر مکعب بر ثانیه

۶- مراجع:

۱- ریچاردسون، سیمونز، کاراکی، محمود و استیونز. مترجمین: صلواتی و محسنی ۱۳۸۴، اثرات جاده سازی در حریم رودخانه‌ها. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۲- ماجدی اصل، م، ۱۳۸۴، مقایسه نتایج شبیه سازی خصوصیات جریان پایدار با مدل یک بعدی HEC-RAS و مدل دو بعدیFAST-2D در بازه رودخانه نازلو. پایان‌نامه نامه کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، دانشگاه ارومیه.

۳- یاسی، م، ۱۳۶۷، اصلاح مسیر و حفاظت دیواره رودخانه‌های سیلابی با روش‌های مناسب ساختمانی- بیولوژیکی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

۴- جبلی فرد، س و همکاران، ۱۳۸۱، سیستم تحلیل رودخانه (HEC-RAS)، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

5- U.S.Army Corps of Engineers, 2002, "Hydraulic Reference Manual of HEC-RAS 3.1", Washington , D.C.

6- U.S.Army Corps of Engineers, 2003, "help file of HEC-RAS 3.1.1 software Washington, D.C.

7- French, R. H. 1986," Open Channel Flow" , Mc. Milan, N.Y.

8- Henderson, F.M. 1966,"Open Channel Flow", Mc. Milan, N.Y. Institute for Hydro mechanics University of Karlsruhe.

Bridge and Bridge Piers Effects on Hydraulics Parameters of the Rivers Flow (Study on Nazloo River in West Azarbaejan)

MEHDI MAJEDI ASL
Msc. Hydrolics structures
MAJEDIASLL@yahoo.com

MEHDI YASI
Ph.D, Assistant Professor, Urmia University
m_yasi@yahoo.com

Abstract

General kind of encroachment of river is constructing a bridge on it. Purpose of encroachment of river is occupation part of river and flood plain for constructing bridge. Often being economical of bridge innovation affirmated that most of encroachment take place to river and flood plain, which this encroachment can be in form of embankment in flood plain of river or into the main bed of river which cause decreasing of bridge length or appearant in form of bridge piers in main bed of river. In this state, long term or short term reactions of hydraulics, environmental, alluvium, geomorphological and biological aspects are settled in bound of river engineering projects that each of mentioned cases must be analyzed specializely. In this paper used HEC-RAS model for considering and analysis of river changes in hydraulics aspect. HEC-RAS model simulate the steady flow charactreistics only in main direction of the flow(1 Dimention). This model have been widely accepted to give satisfactory results for simulation of main charactreistics of flow (i.e. depth, velocity, shear stress,…), using field data.
This paper considered three different kinds of bridge. 1: natural and exist conditions in river.
2: state which omitted only bridge piers. 3: state which total of bridge (abutment and bridge piers) is omitted. Obtained results showed that in lower discharges, the effect of bridge embankment and bridge piers is low and dont make problems. For example, in flow rate 28.81 m^3/s, it is seem that insignificant changes in most of hydraulics parameters until 100 meters upstream of the bridge. But in higher and flood discharges, effects of bridge embankment and bridge piers increases, so that, appearance of different dangrous is possible until more distances of bridge. For example, in flow rate 180 m^3/s, changes of hydraulics parameters is seen untill 400 meters of upstream of the bridge. Highest of effects intensity is happen in upstream and downstrem sections of the bridge (S4 and S5).

Keywords: Nazloo river, Bridge, hydraulics parameters, HEC-RAS model.