شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه های گوهررود و سیاه رود با سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل هیدرولیکیHEC-RAS

دریافت مقاله:۸۹/۹/۲۵ پذیرش مقاله: ۸۹/۱۲/۱
صفحات:۷۹-۶۵

شهرام درخشان: کارشناس ارشد GIS و سنجش از دور[1]
Email:der_sh@yahoo.com
وحید غلامی: استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، گروه مرتع و آبخیزداری
Email: Gholami.vahid@gmail.com
ادریس تقوی سلیمی: کارشناس ارشد آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان
Email:edristaghvaei@yahoo.com

چکیده

با از بین بردن خطوط تقسیم آب در شهرها سبب سرگردانی روانابها و عدم کنترل آنها می شوند. زهکشی رواناب های سطحی یکی از مشکلات مدیریت شهر رشت می باشد. بالا آمدن آب رودخانه و مسدود شدن کانالهای زهکشی یکی از عوامل آب گرفتگی خیابانها است. سیستم اطلاعات جغرافیایی به همراه مدل های ابزاری کلیدی هستند که با داشتن مدلسازی و برخی آنالیزها در کنترل سیلابها موثر می باشد. برای مطالعات سیلاب، ژئومتری زمین یکی از عوامل بسیار مهم می باشد. استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی شبیه سازی ژئومتری زمین را با دقت و سرعت بالایی مقدورمی سازد. بدین منظور با استفاده الحاقیه (HEC-GeoRAS(GIS و نقشه های پلان رودخانه، ژئومتری بستر و اراضی حاشیه رودخانه های گوهررود و سیاهرود شبیه سازی شد. با استفاده از تجزیه و تحلیل های آماری، دبی ها با دروه بازگشت های مختلف برآورد گشت. سپس با بکارگیری اطلاعات ژئومتری بستر و اراضی حاشیه رودخانه ها در مدل هیدرولیکی HEC-RAS، رفتار هیدرولیکی رودخانه ها شبیه سازی شد. در نهایت مکانهای که امکان مسدود شدن کانالهای زهکشی وجود داشته و مکانهای مناسب برای احداث کانالهای زهکشی جدید شناسایی گردید.

کلیدواژگان: رفتار هیدرولیکی رودخانه، آبهای سطحی، زهکشی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، مدل هیدرولیکی

---

[1]. تهران-خیابان آیت اله کاشانی- شهرداری منطقه پنج

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

مقدمه

سیلاب های شهری در اثر پدیده های مانند بارش شدید، گسترش سطوح غیر قابل نفوذ در سطح شهر، بالا آمدن سطح سفره آب زیر زمینی و یا سیلاب های حوضه آبخیز بالادست شهر رخ می دهند. برای مطالعات سیلاب، ژئومتری زمین یکی از عوامل بسیار مهم می باشد. استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)[1] شبیه سازی ژئومتری زمین را با دقت و سرعت بالایی مقدور می سازد. رودخانه ها زهکش اصلی روانابهای شهرهای شمالی کشورمان می باشند که امکان مسدود شدن کانالهای تخلیه آبهای سطحی در اثر دبی های زیاد (سیلابها) رودخانه وجود دارد و این امر موجب ناکارآمدی سیستم جمع آوری آبهای سطحی خواهد شد. یزداندوست و نصیری (۱۳۷۲)، در رودخانه دره شهر اقدام به تعیین مناطق در معرض خطر سیلاب با دوره بازگشتهای متفاوت نمودند. دیوید و اسمیت[2] (۲۰۰۰)، با استفاده از نرم افزار HEC-RAS به بررسی رفتار هیدرولیکی سیلاب پرداختند. دیوید و همکاران [3](۲۰۰۲)، در ایالات متحده آمریکا ضمن بررسی سیلابها در یک دوره ۵ ساله، نقشه های پهنه های سیل را تهیه نمودند. ییستوچی و مازولی[4] (۲۰۰۲)، با استفاده از مدلهای HEC-RAS و HEC-HMS به بررسی و مطالعه رودخانه ها به منظور مدیریت خطرات هیدرولیکی پرداختند. تیت و همکاران[5] روشی را برای افزایش دقت آنالیز خروجی نرم افزار HEC-RAS درسیستم اطلاعات جغرافیایی بوسیله مطابقت دادن داده های نقشه برداری زمینی، هندسه رودخانه و کنترل زمینی ارائه دادند. کارسون[6] (۲۰۰۶)، اقدام به شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه و بررسی خطر سیلاب و فرسایش کناری رودخانه ای در ایالات متحده نمود.

غلامی و همکاران (۱۳۸۵)، با بکارگیری مدل هیدرولیکی HEC-RAS و قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی اقدام به شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه هراز نمودند و نتایج مطالعه حاکی از آن بود که استفاده از قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی موجب افزایش سرعت عمل و دقت مطاعات می گردد (غلامی و همکاران، ۱۳۸۵: ص ۷۹).

در زمینه بررسی رفتار هیدرولیکی رودخانه ها حسینی و ابریشمی(۱۳۸۰) و تلوری (۱۳۶۸) مطالعاتی نمودند و بر اساس نتایج آنها دقت شبیه سازی ژئومتری بستر و اراضی حاشیه رودخانه

1. Geographic Information System
2 , 3. David
4. Pistocchi
5 . Tate
6 . Carson

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

ها در نتایج شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه ها بسیار تاثیر گذار است. همچنین غلامی و همکارن(۱۳۸۴) برای شبیه سازی ژئومتری بستر و اراضی حاشیه رودخانه هراز از قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی بهره گرفتند و ذکر نمودند که نتایج مطلوبی حاصل آمد.

توجه با به اینکه شهر رشت دارای مشکل آبگرفتگی خیابانها و بحث سیلاب های شهری می باشد. لذا تحقیق حاضر با هدف انجام مطالعات پایه برای طراحی سیستم زهکشی آبهای سطحی شهر رشت و تعیین مکانهای مناسب برای تخلیه آبهای سطحی به رودخانه های گوهررود و سیاهرود انجام گرفته است.

مواد و روش ها

شهر رشت در شمال ایران واقع شده که مرکز استان گیلان می باشد. برای تعیین مکانهای مناسب برای محل تخلیه رواناب های سطحی شهر رشت به رودخانه های گوهررود و سیاهرو د و شناسایی مکانهایی که احتمال مسدود شدن در اثر بالاآمدن سطح آب وجود دارد، از قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی، تجزیه و تحلیل های آماری، مدل هیدرولیکی HEC-RAS و عملیات میدانی استفاده گردید و دو مدل هیدرولیکی برای شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه های گوهررود و سیاهرود ارائه شد. مراحل تحیق حاضر به شرح زیر است:

۱- ابتدا آمار دبی های حداکثر لحظه ای ایستگاه های سیاهرود و لاکان از لحاظ همگنی، مرتبط بودن و کفایت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و سپس با آزمون توالی در سطح اعتماد ۰/۰۵ تائید گشت(مهدوی، ۱۳۷۸، ص۶۶).

۲- توزیع آماری مناسب نیز توسط نرم افزار Smada تعیین و دبی های حداکثر با دوره بازگشتهای مختلف توسط توزیع آماری مناسب (لوگ پیرسون نوع III) برآورد گشت(جدول ۱). بدین صورت که توزیع آماری با بیشترین همپوشانی بین مقادیر مشاهده شده و برآورد شده بعنوان توزیع آماری مناسب انتخاب شد.

۳- در مرحله بعد با بکار گیری الحاقیه HEC-GeoRAS در محیط نرم افزار ArcView(GIS) از روی نقشه های پلان رودخانه با مقیاس ۱:۱۰۰۰ شرایط بستر نظیر خط اصلی جریان، کناره ها و مقا طع عرضی شبیه سازی گشت. با توجه به شرایط بستر رودخانه و کناره ها، ۱۳۴ مقطع برای رودخانه گوهررود و ۶۳ مقطع برای رودخانه سیاهرود به گونه ای که معرف وضعیت عمومی رودخانه باشند در نظر گرفته شد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

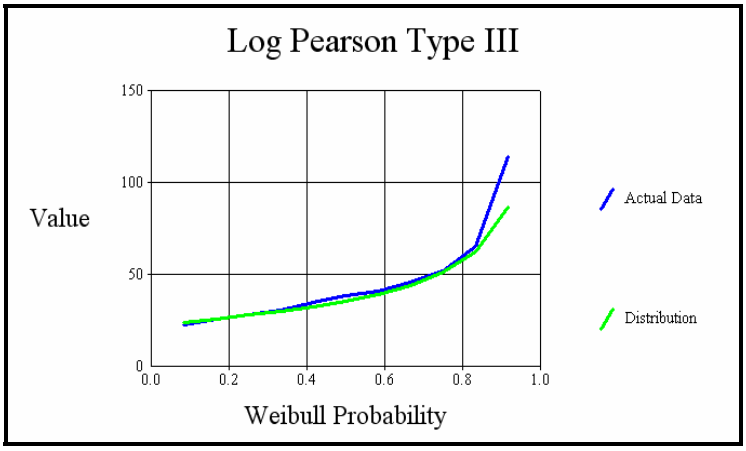
۴- سپس ضریب زبری مانینگ برای این مقاطع با روش کاون بطور جداگانه برای بستر رودخانه و سواحل چپ و راست با عملیات میدانی و پیمایش مسیر رودخانه مورد مطالعه و استفاده از دستگاهGPS تعیین شد. شرایط شبیه سازی شده بستر رودخانه از محیط GIS به محیط نرم افزار HEC-RAS برای ارائه مدل و شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه های گوهررود و سیاهرود وارد شد. رژیم جریان مختلط (Mixed) در نظر گرفته شد و از عمق نرمال استفاده گردید.

۵- در نهایت رفتار هیدرولیکی رودخانه های سیاهرود و گوهرود در دبی ها با دروه بازگشتهای مختلف شبیه سازی شد و ارتفاع آب در رودخانه در دوره بازگشتهای مختلف تعیین و مکانهای مناسب و نامناسب برای کانال تخلیه آبهای سطحی شهر رشت مشخص شدند.

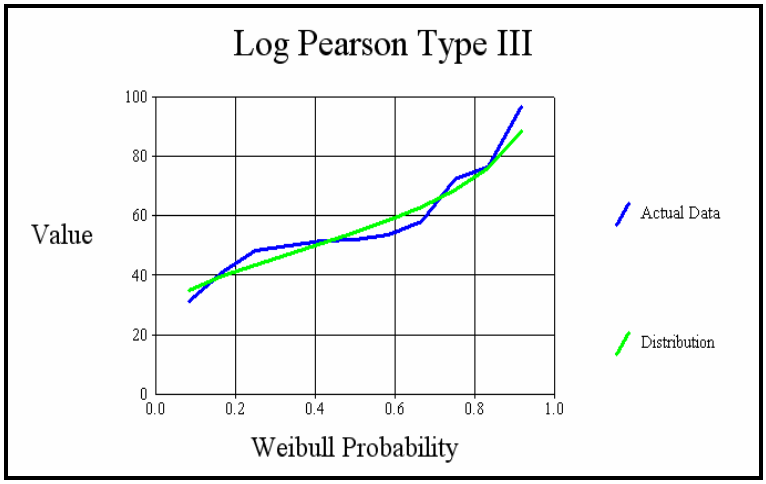
بحث و نتایج

آمار ایستگاه های هیدرومتری سیاهرود و لاکان برای تعیین دبی های حداکثر لحظه ای رودخانه های سیاهرود و گوهررود با بکارگیری نرم افزار Smada مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مطابق اشکال شماره ۱ و۲، توزیع لوگ پیرسون نوع III بهترین توزیع آماری برای برآورد دبی های حداکثر لحظه ای در دوره بازگشتهای مختلف می باشد و نتایج حاصل از بکارگیری آن در جدول شماره۱ ارائه شده است. همچنین با به کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی (الحاقیه HEC-GeoRAS) و نقشه های پلان رودخانه مدل فیزیکی بستر و اراضی حاشیه رودخانه ها شبیه سازی گشت که نتایج شبیه سازی ها در اشکال شماره ۳ ،۴ و۵ مشاهده می شود. پس از ارائه مدل هیدرولیکی رودخانه های گوهرود و سیاهرود و شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه ها در دبی ها با دوره بازگشتهای مختلف، امکان مسدود شدن کانالهای زهکشی آبهای سطحی در اثر ارتفاع آب رودخانه بررسی شد. نمونه ای از مقاطع عرضی رودخانه های سیاهرود و گوهررود و ارتفاع آب در دوره بازگشتهای مختلف در این مقاطع در اشکال شماره ۶ تا ۹ مشاهده می شود. مکانهایی که سطح آب در دوره بازگشتهای ۲۵ و ۵۰ ساله از کناره ها طغیان نموده یا تا مجاور آن خواهد رسید برای احداث کانال تخلیه مناسب نمی باشد و مسدود شدن کانالهای موجود در این مکان ها در حین وقوع دبی های حداکثر، موجب ممانعت از زهکشی روانابها خواهد شد. در نهایت تمامی مقاطع مورد مطالعه بر اساس رقوم ارتفاع آب برای احداث کانالهای زهکشی روانابها به دو دسته مناسب و نامناسب طبقه بندی و در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]



شکل (۱) نمودار مقایسه منحنی های مقادیر مشاهده ای و مقادیر برآورد شده توسط توزیع لوگ پیرسون نوع III (ایستگاه لاکان- گوهررود)

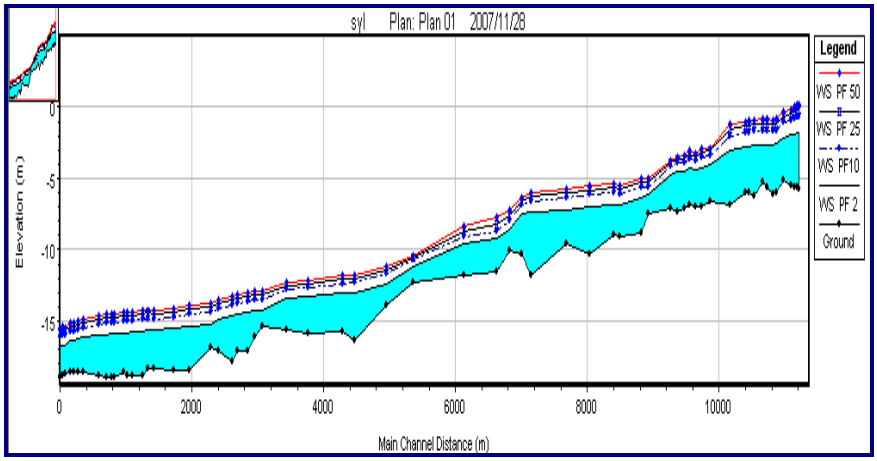


شکل (۲) نمودار مقایسه منحنی مقادیر مشاهده ای و مقادیر برآورد شده توسط توزیع لوگ پیرسون نوع III (ایستگاه سیاهرود)

جدول (۱)مقادیر دبی حداکثر لحظه ای ایستگاه سیاهرود- بهدان و لاکان (گوهررود)

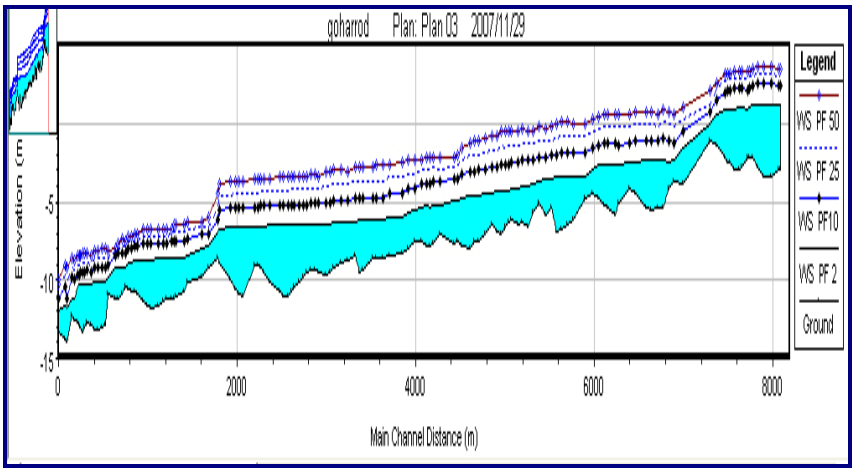
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

مترمکعب بر ثانیه (گوهرود)	مترمکعب بر ثانیه (سیاهرود)	دوره بازگشت
۳۵/۴	۵۴/۴	۲
۵۶/۷	۷۲/۸	۵
۷۹/۱	۸۵/۳	۱۰
۱۲۱/۸	۱۰۱/۵	۲۵
۱۶۸/۴	۱۱۳/۹	۵۰
۲۳۲/۶	۱۲۶/۵	۱۰۰
۳۲۱/۵	۱۳۹/۵	۲۰۰

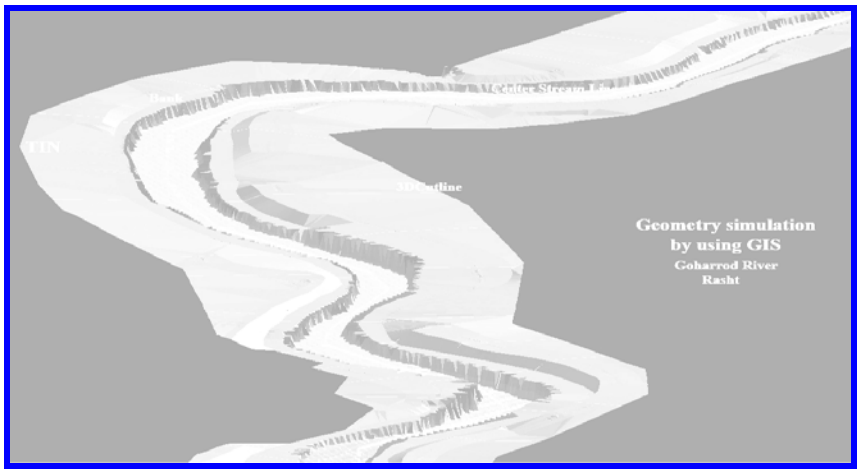


شکل (۳) پروفیل طولی رودخانه سیاهرود و ارتفاع آب در دوره بازگشتهای مختلف

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

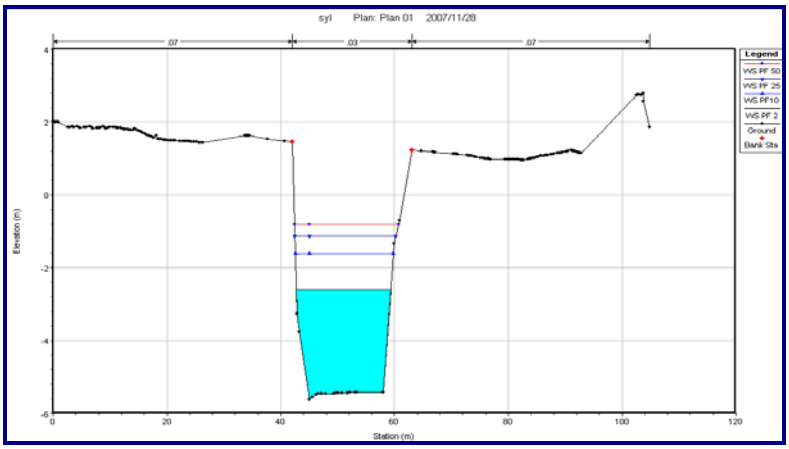


شکل (۴) پروفیل طولی رودخانه گوهررود و ارتفاع آب در دوره بازگشت های مختلف

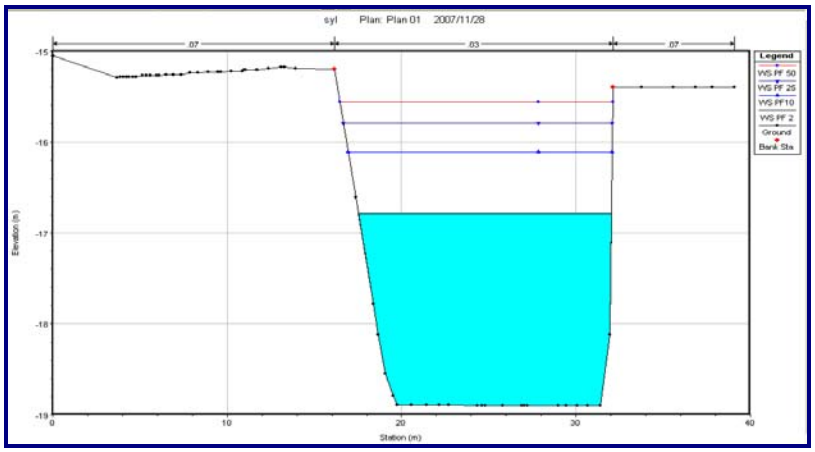


شکل (۵) مدل سه بعدی، خط مرکزی جریان، کناره ها و مقاطع عرضی دارای رقوم ارتفاعی بخشی از مسیر مطالعاتی رودخانه گوهرود

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

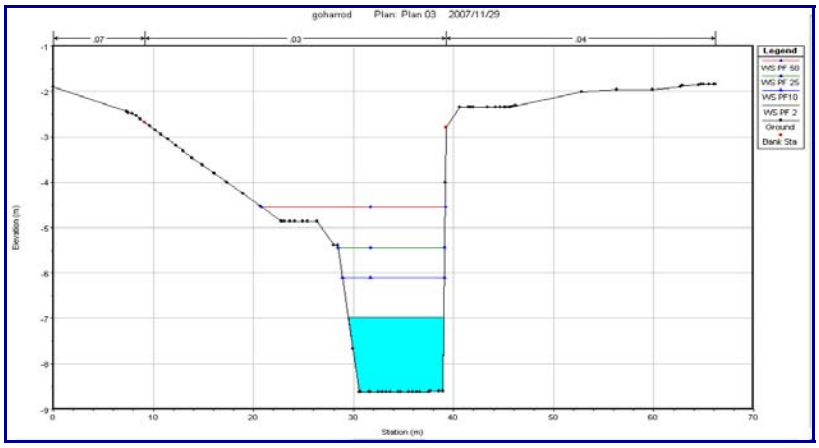


شکل (۶) پروفیل عرضی مقطع شماره ۸ رودخانه سیاهرود و ارتفاع آب در سیلاب ها با دوره بازگشت های ۲،۱۰، ۲۵ و ۵۰ ساله (مختصات مقطع در جدول شماره ۲ ارائه شده است)

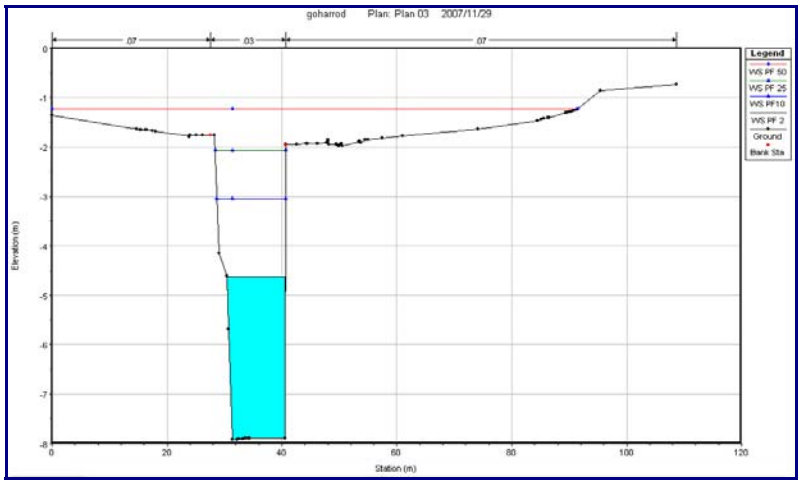


شکل(۷) پروفیل عرضی مقطع شماره ۶۳ رودخانه سیاهرود و ارتفاع آب در سیلابها با دوره بازگشتهای ۲،۱۰، ۲۵ و ۵۰ ساله (مختصات مقطع در جدول شماره ۲ ارائه شده است)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]



شکل (۸) پروفیل عرضی مقطع شماره ۹۸ رودخانه گوهررود و ارتفاع آب در دوره بازگشتهای ۲،۱۰، ۲۵ و ۵۰ ساله (مختصات مقطع در جدول شماره ۲ ارائه شده است)



شکل (۹) پروفیل عرضی مقطع شماره ۵۳ رودخانه گوهررود و ارتفاع آب در دوره بازگشتهای ۲،۱۰، ۲۵ و ۵۰ ساله (مختصات مقطع در جدول شماره ۲ ارائه شده است)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

جدول (۲) طبقه بندی مسیر رودخانه ها از لحاظ خطر مسدود شدن کانال تخلیه آب سطحی توسط بالا آمدن آب رودخانه(تعیین مناسب بودن یا عدم تناسب برای احداث کانال تخلیه آب سطحی)

مقطع گوهررود	X	Y	تناسب برای زهکش	مقطع سیاهرود	X	Y	تناسب برای زهکش
1	374590	4123606	نا مناسب	1	377618	4123628	مناسب
2	374568	4123633	نا مناسب	2	377602	4123656	مناسب
3	374575	4123681	نا مناسب	3	377586	4123684	مناسب
4	374598	4123712	نا مناسب	4	377578	4123734	مناسب
5	374616	4123700	نا مناسب	5	377541	4123848	مناسب
6	374665	4123711	نا مناسب	6	377438	4123883	مناسب
7	374677	4123738	نا مناسب	7	377463	4123951	مناسب
8	374672	4123756	نا مناسب	8	377454	4124022	مناسب
9	374634	4123792	نا مناسب	9	377402	4124036	مناسب
10	374595	4123821	نا مناسب	10	377332	4124067	مناسب
11	374630	4123874	نا مناسب	11	377316	4124157	مناسب
12	374666	4123896	نا مناسب	12	377292	4124203	مناسب
13	374685	4123914	نا مناسب	13	377110	4124330	مناسب
14	374707	4123915	نا مناسب	14	376846	4124489	مناسب
15	374756	4123954	نا مناسب	15	376792	4124604	مناسب
16	374795	4124007	نا مناسب	16	376711	4124659	مناسب
17	375022	4124190	مناسب	17	376645	4124719	مناسب
18	375086	4124249	مناسب	18	376572	4124732	مناسب
19	375086	4124300	مناسب	19	376498	4124834	مناسب
20	375098	4124361	مناسب	20	376442	4124874	مناسب
21	375089	4124414	مناسب	21	376254	4125124	مناسب
22	375074	412448	مناسب	22	376231	4125205	مناسب
23	375102	4124532	مناسب	23	376154	4125522	مناسب
24	375134	4124648	نا مناسب	24	376173	4125619	مناسب
25	375160	4124703	نا مناسب	25	376429	4125864	نا مناسب
26	375197	4124814	نا مناسب	26	376567	4126216	مناسب
27	375212	4124851	نا مناسب	27	376367	4126738	نا مناسب
28	375227	4124937	نا مناسب	28	376214	4126800	نا مناسب
29	375224	4124973	نا مناسب	29	376029	4126795	مناسب
30	375264	4125032	نا مناسب	30	375857	4126739	نا مناسب
31	375233	4125090	مناسب	31	375596	4127133	مناسب
32	375222	4125144	نا مناسب	32	375441	4127736	مناسب
33	375092	4125182	نا مناسب	33	375131	4128044	نا مناسب
34	375050	4125239	نا مناسب	34	374743	4127903	مناسب

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

ادامه جدول شماره ۲

35	375020	4125299	نا مناسب	35	374780	4128068	مناسب
36	374989	4125311	نا مناسب	36	374829	4128502	مناسب
37	374946	4125355	مناسب	37	374661	4128803	مناسب
38	374903	4125406	نا مناسب	38	374536	4129143	مناسب
39	374851	4125455	نا مناسب	39	374496	4129236	مناسب
40	374799	4125420	مناسب	40	374428	4129318	مناسب
41	374739	4125416	نا مناسب	41	374251	4129320	مناسب
42	374692	4125379	نا مناسب	42	374312	4129407	مناسب
43	374665	4125373	نا مناسب	43	374162	4129535	مناسب
44	374614	4125331	نا مناسب	44	374120	4129650	مناسب
45	374595	4125318	نا مناسب	45	373986	4129796	مناسب
46	374570	4125310	نا مناسب	46	373789	4129860	مناسب
47	374532	4125297	نا مناسب	47	373615	4130102	مناسب
48	374514	4125304	مناسب	48	373549	4130169	نا مناسب
49	374462	4125280	نا مناسب	49	373548	4130254	نا مناسب
50	374397	4125261	مناسب	50	373548	4130414	نا مناسب
51	374329	4125241	نا مناسب	51	373416	4130454	نا مناسب
52	374280	4125246	نا مناسب	52	373509	4130524	نا مناسب
53	374226	4125252	نا مناسب	53	373530	4130661	نا مناسب
54	374161	4125325	مناسب	54	373472	4130695	نا مناسب
55	374169	4125375	مناسب	55	373424	4130737	نا مناسب
56	374148	4125410	مناسب	56	373445	4130844	نا مناسب
57	374154	4125565	مناسب	57	373359	4131066	نا مناسب
58	374122	4125614	نا مناسب	58	373319	4131138	مناسب
59	374070	4125608	نا مناسب	59	373279	4131172	مناسب
60	374048	4125637	نا مناسب	60	373227	4131193	نا مناسب
61	374005	4125663	نا مناسب	61	373165	4131227	نا مناسب
62	373941	4125640	نا مناسب	62	373138	4131257	نا مناسب
63	373889	4125611	نا مناسب	63	373102	4131270	نا مناسب
64	373816	4125650	نا مناسب	**مقطع(گوهررود)**	**X**	**Y**	**تناسب زهکش**
65	373685	4125693	نا مناسب	100	372640	4126512	مناسب
66	373623	4125727	نا مناسب	101	372657	4126655	نا مناسب
67	373560	4125730	نا مناسب	102	372656	4126689	نا مناسب
68	373540	4125727	نا مناسب	103	372593	4126742	نا مناسب
69	373464	4125658	نا مناسب	104	372580	4126763	نا مناسب
70	373426	4125666	نا مناسب	105	372562	4126783	نا مناسب
71	373375	4125664	مناسب	106	372538	4126825	نا مناسب

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

ادامه جدول شماره ۲

72	373289	4125677	مناسب	107	372515	4126844	نا مناسب
73	373223	4125690	مناسب	108	372451	4126871	نا مناسب
74	373143	4125696	مناسب	109	372406	4126952	نا مناسب
75	373104	4125696	مناسب	110	372446	4126981	نا مناسب
76	373075	4125692	مناسب	111	372473	4126998	نا مناسب
77	373010	4125745	مناسب	112	372499	4127059	نا مناسب
78	372984	4125772	مناسب	113	372475	4127093	نا مناسب
79	372942	4125783	مناسب	114	372472	4127131	نا مناسب
80	372908	4125776	مناسب	115	372486	4127160	نا مناسب
81	372881	4125752	مناسب	116	372475	4127194	نا مناسب
82	372840	4125726	مناسب	117	372445	4127214	نا مناسب
83	372789	4125725	نا مناسب	118	372424	4127256	نا مناسب
84	372762	4125738	نا مناسب	119	372421	4127286	نا مناسب
85	372738	4125769	نا مناسب	120	372381	4127362	نا مناسب
86	372721	4125798	نا مناسب	121	372374	4127387	نا مناسب
87	372713	4125812	مناسب	122	372353	4127414	نا مناسب
88	372771	4125867	مناسب	123	372330	4127464	نا مناسب
89	372823	4125913	مناسب	124	372334	4127498	نا مناسب
90	372832	4125953	مناسب	125	372340	4127533	نا مناسب
91	372817	4125974	مناسب	126	372333	4127567	نا مناسب
92	372795	4125980	مناسب	127	372308	4127571	نا مناسب
93	372695	4126077	مناسب	128	372282	4127591	نا مناسب
94	372667	4126112	مناسب	129	372311	4127612	نا مناسب
95	372663	4126140	مناسب	130	372332	4127623	نا مناسب
96	372689	4126191	مناسب	131	372329	4127639	نا مناسب
97	372677	4126321	مناسب	132	372350	4127674	نا مناسب
98	372678	4126342	مناسب	133	372331	4127701	مناسب
99	372641	4126436	مناسب	134	372293	4127742	مناسب

نتیجه گیری

شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه های سیاهرود و گوهررود با بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل هیدرولیکی HEC-RAS انجام پذیرفت. مطابق تحقیقات گذشته استفاده از قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی نتایج مطلوبی در شبیه سازی شرایط

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

رودخانه و اراضی مجاور آن خواهد داشت (بیورس[1]،۱۹۹۴: ص ۹۶ و شمسی[2]،۱۹۹۶: ص ۱۲۵). همچنین استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی موجب افزایش کارایی و کاهش هزینه های تحقیق خواهد شد (بار[3]،۲۰۰۲: ص ۱۰ و هیل[4]،۲۰۰۱: ص ۴۹۱). درتحقیق حاضر نیز ژئومتری بستر رودخانه ها و اراضی مجاور با بکارگیری قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و همچنین رفتار هیدرولیکی رودخانه با بکارگیری مدلHEC-RAS ، با دقت بالا و زمان اندک شبیه سازی شد. در مورد رودخانه سیاهرود سیلاب با دوره بازگشت ۵۰ ساله خطری برای اراضی حاشیه رودخانه ایجاد نخواهد نمود اما در پاره ای از مکانها جریان آب می تواند تا کناره ها رسیده و حتی از بستر طغیان نماید. بنابراین مدیریت مکانهایی با دبی عبوری محدود مانند زیر پلها ضرروی می باشد و با ساماندهی رودخانه و جلوگیری از انباشت رسوبات و تنه درختان در زیر پلها می توان از طغیان رودخانه سیاهرود جلوگیری نمود. اما هدف از این مطالعه بررسی امکان مسدود شدن کانالهای جمع آوری آبهای سطحی شهر رشت در دوره بازگشتهای مختلف می باشد که با مقایسه ارتفاع کانال از کف رودخانه یا جاده بالادست با ارتفاع آب در مقطع مورد نظرمشخص خواهد شد. امکان مسدود شدن کانالهای تخلیه آبهای سطحی شهر رشت توسط جریان آب رودخانه در حین وقوع سیلابها با دوره بازگشتهای۲۵ و۵۰ در طول مسیر رودخانه گوهررود بیش از رودخانه سیاهرود می باشد. مطابق نتایج ارائه شده در جدول شماره ۲ در مسیر رودخانه گوهررود مقاطع یا مکانهای نامناسب بیشتر می باشد. ذکر این نکته ضرورت دارد که رقوم سطح آب از کناره در سواحل چپ و راست متفاوت بوده و این مسئله با در نظر گرفتن ارتفاع آب از هر دو کناره یا ساحل رودخانه مورد ارزیابی قرار گرفته است. بنابراین مطابق نتایج حاصل از تحقیق، مکانهای مناسب برای تخلیه و زهکشی روانابهای سطحی شهر رشت مشخص شده و جای آن دارد که تدابیر لازمه برای جلوگیری از انسداد برخی از کانالهای تخلیه که در مکان نامناسب یا در ارتفاع نامناسبی نسبت به بستر رودخانه قرار دارند اتخاذ گردد.

---

[1]. Beavers
[2]. Shamsi
[3] .Bare
[4] .Hill

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

منابع و ماخذ

۱- تلوری، ع (۱۳۶۸) **بررسی پدیده پیچان رود و فرسایش رودخانه در قسمتی از رودخانه کارون، پایان نامه کار شناسی ارشد**، دانشگاه تهران، ص ۱۲۳.

۲-حسینی، م. و ابریشمی، ج (۱۳۸۰) **هیدرولیک کانالهای باز**. انتشارات آستان قدس رضوی، ۶۱۳ص.

۳-غفاری،گ (۱۳۸۳) **پهنه بندی خطر سیل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی رودخانه بابلرود)**، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران، دانشکده منابع طبیعی،۱۱۰ ص.

۴- مهدوی، م (۱۳۷۸) **هیدرولوژی کاربردی**. جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران. ۴۰۱ص.

۵- غلامی، و. هادیان، م. مشکی، ع و س، امینی (۱۳۸۴) **بررسی تاثیر استقرار پوشش گیاهی در کناره های بستر در فرسایش کناری رودخانه ای**، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، ص ۹۲-۸۹.

۶- غلامی، و . سلیمانی،ک. ضیاء تبار احمدی، م و ر. موسوی (۱۳۸۵) **پیش بینی تأثیر اصلاح و برداشت موانع بستر رودخانه در کاهش خطر سیلاب و فرسایش کناری رودخانه ای(مطالعه موردی: رودخانه هراز)**، مجله علمی- پژوهشی علوم کشاورزی دانشگاه ارومیه، جلد ششم، ص ۸۶-۷۶.

۷- یزداندوست،ف . و ف، نصیری (۱۳۷۲) **کنترل و تقلیل خسارات سیلاب و آبخیزداری شهرستان دره شهر**. گزارش سمینار مشترک ایران و فرانسه تحت عنوان مدیریت منابع آب و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی تهران ،۵۲ ص.

Barr, T., (2002) ***Application of Tools for Hydraulic Power Point Presentation.105-Upper Gotvand Hydroelectric Power Project Feasibility Study***.1996.Reservior Operation Flood.14p.

Beavers, M., (1994) ***Floodplain determination using HEC-2 and Geographical Information System***.Masters thesis.Department of Civil Engineering.University of Texas at Austin .Austin.110p.

Carson, E., (2006) ***Hydrologic modeling of flood conveyance and impacts of historic overbank sedimentation on West Fork Black s***

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

Fork. Vinta mountains, northeastern Utah, USA, Geomorphology, 368-383PP.

David, L. K., M. C. Mastin., and T. D. Olsen, (2002) ***Fifty-year flood-inundation maps for catacamas.*** Honduras, U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey, 9P.

David, A., and A. Smith, (2000) ***HEC-RAS 2.2 for backwater and Scour analysis-phase one, University of Kansas***. Department of Civil and Environmental Engineering, University of Kansas Lawrence, Kansas, 88P.

Hill, M., (2001) ***Flood Plain Delineation Using the HEC-GeoRAS Extention for Arcview***. Brigham Young University, 514p.

Pistocchi, A., and P.Mazzoli, (2002) ***Use of HEC-RAS and HEC-HMS models with ArcView for hydrologic risk management***, Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli. P.zza G.B. Morgagni, 2 – 47100 Forl, Italy.7P.

Shamsi, U.M., (1996) ***Storm water management implementation through modeling and GIS***. Journal of water Resources planning and management.Vol, 122.NO, 2.pp. 114-127.

Tate, E.C., F.Olivera, and D. Maidment, (1999) ***Floodplain Mapping Using HEC-RAS and ARCView GIS***. Center for Research in Water Resources (CRWR).Report, NO.1-99pp.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]