



دانشگاه گیلان

دانشکده علوم پایه

گروه زمین‌شناسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین‌شناسی
(گرایش رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی)

عنوان:

بررسی رسوب‌شناسی و میزان رسوب‌زایی حوضه آبریز گاماسیاب پایین،
شرق استان کرمانشاه

استاد راهنما:

دکتر سعید خدابخش

اساتید مشاور:

دکتر بهروز رفیعی

مهندس احد ملکی رضایی

پژوهشگر:

ناهید صحرارو

تیر 88

تقدیم به:

ایشان گریه های پدر

مهربانی های مادر

بزرگواری های استاد

شکر و قدردانی

سپاس خداوندی را سزااست که حمد و سپاس را به نعمت ها و نعمت ها را به سگم گزاری پیوند داد. خداوندی که آفریننده بندگان، کسرتاننده زمین، جاری کننده آب در زمین های پست و رویاننده گیاه در کوه ها و تپه های بلند می باشد. نه اول او را آغازی و نه انزلی بودن او را پایانی است. او بی که حمد را کلید یاد خویش و سبب فزونی فضل و رحمت خود و راههای نعمت ها و عظمتش قرار داده است. هم او که بار دیگر تو انم داد تا راهی دیگر از مسیر پرپیچ و خم زندگی را با سربلندی پشت سر گذارم. خداوند اتورا به وسعت بیکران عظمت سپاس!

از پدر و مادر گرامیم و همچنین تمامی اعضاء خانواده ام که همیشه و در همه حال حامی و پشتیبان من بوده اند صمیمانه شکر می کنم و دستان پر مهرشان را می بوسم. امیدوارم دعای خیرشان، همواره بدرقه راهم باشد.

بر خود واجب می دانم مراتب سپاس و قدردانی خویش را نشان بزرگوارنی کنم که از بهر بچگونه بدل راههایی های عالمانه و دقیق خود در جهت پربار شدن محتوای این پژوهش، دریغ نورزیدند. از استاد راههای گرامیم جناب آقای دکتر سعید خدا بخش، کسی که در محضرشان درس اخلاق را فرا گرفتم و بیچگاه اینجانب را از راههایی های ارزنده و بهر مکتبی ها و حمایت های علمی شان بی بهره نگذاشتند، بسیار سپاسگزارم. از اساتید مشاور و کرالتقدم جناب آقای دکتر بهروز رفیعی و جناب آقای مهندس احد ملکی رضایی که بار راههایی های ارزنده خویش در جهت پربار شدن این پایان نامه اینجانب را

یاری و مساعدت نمودند کمال تشکر را دارم. از اساتید محترم جناب آقای دکتر محسنی و جناب آقای دکتر معروفی که زحمت مطالعه و داوری

این پایان نامه را بر عهده داشتند، قدر دانی می‌کنم.

از جناب آقای دکتر آبیانی، جناب آقای دکتر معانی جو و جناب آقای دکتر قبادی به خاطر همکاری‌شان صمیمانه تشکر می‌کنم.

همچنین از همه کسانی که در طی انجام این پژوهش اینجانب را از کلهای بی‌دینشان بی‌نصیب نگذاشته مخصوصاً دوستان عزیزم، خانم خانجانی،

بختیاری نژاد، کمالی، نخلو، قحیان، میرزایی، نعمت‌اللهی، فرخی، شریفیان، طالب زاده، ولی پور، رحیمی، یاور، بهسور، مولایی، قدیری،

مردانپور، زراعتی، اسدی، ظفرایی، شایسته محمدی، بیداد و آقایلان مهدی آبادی، محمدی، کانی، اجماز و صادقی کمال تشکر را دارم.

همچنین از مسئولین محترم اداره منابع طبیعی و آبخیزداری استان کرمانشاه به خصوص جناب آقای مهندس آتش زرو از مدیریت محترم

سازمان آب استان کرمانشاه و مسئولین و کارشناسان محترم این سازمان به خصوص جناب آقای مهندس فوت و جناب آقای مهندس طاهری

صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم.

توفیق روز افزون تمامی این عزیزان را از این دوستان مسکت می‌نمایم.

و این پایان نیست بلکه آغازی است بر تلاشی دیگر.....

نام خانوادگی: صحرارو	نام: ناهید
عنوان پایان نامه: بررسی رسوب‌شناسی و میزان رسوب‌زایی حوضه آبریز گاماسیاب پایین، شرق استان کرمانشاه	
استاد راهنما: دکتر سعید خدابخش اساتید مشاور: دکتر بهروز رفیعی و مهندس احد ملکی رضایی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: زمین‌شناسی
گرایش: رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی	
دانشگاه: بوعلی سینا همدان	دانشکده: علوم پایه
تاریخ دفاعیه: 88/4/14	تعداد صفحه: 146
واژه‌های کلیدی: گاماسیاب، فرسایش، کرمانشاه، GIS, MPSIAC	
<p>چکیده</p> <p>رودخانه گاماسیاب پایین به طول 81 کیلومتر و مساحت حوضه 3264 کیلومتر مربع در شرق استان کرمانشاه جریان دارد. حوضه آبریز این رودخانه از نظر زمین‌شناسی در زون‌های ساختاری سنندج- سیرجان و زاگرس مرتفع واقع شده است. در این پژوهش، رسوبات بستر کانال اصلی، دیواره کانال و واریزه‌های پای دامنه‌های سنگی مورد بررسی قرار گرفت. پس از محاسبه پارامترهای بافتی به روش ترسیمی و ترسیم نمودارهای مربوطه به وسیله نرم افزار EXCEL، داده‌های به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصل از آنالیز اندازه ذرات روند تغییرات اندازه ذرات از الگوی نمایی کاهشی به سمت پایین دست به طور کامل پیروی نمی‌کند و دارای چندین انقطاع رسوبی است که ناشی از تغییرات لیتولوژی، ریزش دامنه‌ها و ورود کانال‌های فرعی است (روند دانه‌ریز شونده در نیمه غربی رودخانه مشاهده می‌شود).</p> <p>در مرحله بعد، میزان فرسایش و رسوب‌زایی این حوضه با استفاده از روش اصلاح شده پسیاک (MPSIAC) و در محیط GIS مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این راستا پس از جمع‌آوری، آماده‌سازی و ورود لایه‌های اطلاعاتی (زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، آب و هوا، روان‌آب، توپوگرافی، پوشش زمین، کاربری اراضی، وضعیت فعلی فرسایش و فرسایش رودخانه‌ای و حمل رسوب) به محیط GIS و تلفیق این لایه‌ها، نقشه رسوب‌زایی حوضه تهیه گردید. بر اساس روش MPSIAC میزان رسوب سالانه حوضه 333 مترمکعب بر کیلومتر مربع در سال برآورد گردید. این حوضه از نظر رده‌های فرسایشی در رده فرسایشی زیاد قرار می‌گیرد.</p>	

فصل اول: کلیات

1-1-1-1	مقدمه	2
1-2-1	موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز و راه‌های دسترسی	3
1-3-3	مروری بر مطالعات انجام شده پیشین	5
1-4-4	اهداف مطالعه	7
1-5-5	روش انجام تحقیق	7
1-5-1-1	مطالعات پایه‌ای	8
1-5-2-2	مطالعات صحرایی	8
1-5-3-3	مطالعات آزمایشگاهی	8

فصل دوم: ویژگی‌های زمین‌شناسی و تکتونیکی منطقه

1-2-1	ویژگی‌های زمین‌شناسی و تکتونیکی منطقه مورد مطالعه	10
1-2-1-1	واحدهای سنگی زون سنندج-سیرجان	10
1-2-1-1-2	واحدهای سنگی تریاس-ژوراسیک	11
1-2-1-1-1-1	واحد سنگی Sch (واحد شیستی-آهکی)	11
1-2-1-1-2-2	واحد سنگی Met	12
1-2-1-1-2-2	واحدهای سنگی ژوراسیک	12
1-2-1-1-2-2	واحد سنگی MV	12
1-2-1-1-2-2	واحد سنگی mb	12
1-2-1-1-2-3	واحدهای سنگی کرتاسه	13
1-2-1-1-2-3-1	واحد سنگی K	13
1-2-1-1-2-3-1-2	واحد سنگی K_2^m	13
1-2-1-2	واحدهای سنگی زون زاگرس رورانده یا زاگرس مرتفع	14
1-2-1-2-1	واحد سنگی ژوراسیک - کرتاسه	14
1-2-1-2-1-1	رادپولاریت‌های کرمانشاه (JK_1^r)	14
1-2-2-1-2	واحدهای سنگی کرتاسه	15
1-2-2-1-2-1	واحد سنگی K_1^b	15
1-2-2-2-1-2	آهک‌های بیستون (TRK_2^b)	15
1-2-2-2-1-2-3	افیولیت‌های صحنه-هرسین (ub)	15
1-2-2-3-2	واحدهای سنگی ترشیاری	16

16	.....E_1^V واحد سنگی 1-3-2-1-2
17	.....E_1 واحد سنگی 2-3-2-1-2
17	.....E_2^1 واحد سنگی 3-3-2-1-2
18	.....M_q^1 واحد سنگی 3-3-2-1-2
18	.....M^m واحد فلیشی 4-3-2-1-2
19	.....QP^1 واحد سنگی 5-3-2-1-2
19	..... رسوبات کواترنر 3-1-2
19	..... نهشته‌های مخروط افکنه‌ای 1-3-1-2
20	..... نهشته‌های آبرفتی جوان 2-3-1-2
20	..... نهشته‌های رودخانه‌ای 3-3-1-2
20	..... ساختارهای تکتونیکی منطقه 4-1-2

فصل سوم: مطالعات رسوب‌شناسی

24	..... مقدمه 1-3
24	..... روش نمونه برداری 2-3
25	..... انتخاب محل نمونه برداری 3-3
25	..... نمونه برداری از بستر و حاشیه رودخانه 1-3-3
26	..... نمونه برداری از رسوبات واریزه‌ای دامنه واحدهای سنگی 2-3-3
27	..... ویژگی‌های بافتی رسوبات 4-3
27	..... اندازه‌گیری با کولیس 1-4-3
27	..... دانه‌بندی به روش مکانیکی 2-4-3
28	..... تفسیر نتایج دانه‌بندی 3-5
31	..... بحث و تفسیر نتایج دانه‌بندی رسوبات بار بستر 1-5-3
34	..... بررسی تغییرات پارامترهای آماری در بستر رودخانه 2-5-3
36	..... مقایسه و تفسیر منحنی‌های دانه‌بندی رسوبات بستر رودخانه با حاشیه آن 6-3
39	..... بررسی منحنی‌های دانه‌بندی رسوبات واریزه‌ای دامنه واحدهای سنگی 7-3
50	..... مقایسه تغییرات پارامترهای آماری رسوبات رودخانه‌ای با رسوبات واریزه‌ای 8-3
50	..... شکل و کرویت گراول‌ها 9-3
52	..... تغییرات جنس ذرات در طول مسیر رودخانه 10-3
58	..... بررسی کانی‌های سنگین 11-3

فصل چهارم: بررسی عوامل مؤثر بر تولید رسوب

63	4-1- مقدمه
63	4-2- فیزیوگرافی حوضه آبریز
64	4-2-1- مساحت حوضه آبریز (Area)
64	4-2-2- محیط حوضه (Perimeter)
64	4-2-3- طول حوضه (Length)
65	4-2-4- شکل حوضه (Shape)
65	4-2-4-1- روش گراویلیوس (Gravelius)
65	4-2-4-2- مستطیل معادل
66	4-2-5- تراکم شبکه آبراهه (Drainage Density)
66	4-2-6- زمان تمرکز (Time of concentration)
67	4-2-7- نیمرخ طولی رودخانه
68	4-2-8- ارتفاع حوضه (Height)
68	4-2-9- توزیع ارتفاع- سطح در حوضه آبریز
72	4-3- مطالعات هواشناسی
72	4-3-1- بارندگی سالیانه (Annual Rainfall)
73	4-3-2- درجه حرارت
75	4-3-3- اقلیم منطقه
76	4-4- آبدهی
77	4-5- شیب حوضه
80	4-6- نوع اراضی
81	4-7- کاربری اراضی
82	4-8- پوشش گیاهی
84	4-9- زمین شناسی

فصل پنجم: فرسایش و برآورد رسوب با استفاده از فرمول‌های تجربی

90	5-1- مقدمه
91	5-2- روش‌های تجربی برآورد فرسایش خاک و تولید رسوب
91	5-3- مدل انتخابی جهت برآورد فرسایش و رسوب حوضه

92.....	4-5- روش پسیاک (PSIAC) و امپسیاک (MPSIAC)
93.....	1-4-5- زمین‌شناسی سطحی (X_1)
94.....	2-4-5- خاک‌شناسی (X_2)
95.....	3-4-5- آب و هوا (X_3)
97.....	4-4-5- روان‌آب (X_4)
98.....	5-4-5- توپوگرافی (X_5)
99.....	6-4-5- پوشش زمین (X_6)
99.....	7-4-5- کاربری اراضی (X_7)
100.....	8-4-5- وضعیت فعلی فرسایش در سطح حوضه (X_8)
101.....	9-4-5- فرسایش آبراهه‌ای (رودخانه‌ای) و انتقال رسوب (X_9)
102.....	5-5- تهیه و محاسبه عوامل نه‌گانه مدل MPSIAC
113.....	6-5- تعیین وزن لایه‌های اطلاعاتی
113.....	7-5- تلفیق لایه‌های وزنی و تهیه نقشه رسوب

فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

118.....	1-6- نتیجه‌گیری
120.....	2-6- پیشنهادات
122.....	منابع
132.....	پیوست‌ها

- شکل 1-1- نقشه حوضه آبریز گاماسیاب (جاماب، 1368) 4
- شکل 1-2- نقشه راه‌های ارتباطی و موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز گاماسیاب پایین 5
- شکل 1-3- موقعیت زیر حوضه‌ها و ایستگاه‌های آب‌سنجی در حوضه آبریز گاماسیاب پایین 6
- شکل 1-2- تصویر صحرایی از واحد Sch 11
- شکل 2-2- تصویر صحرایی از واحد Met 12
- شکل 2-3- تصویر صحرایی از واحد سنگی K 13
- شکل 2-4- نمایی از آهک بیستون 16
- شکل 2-5- نمایی از حضور افیولیت- رادیولاریت در کنار هم، جنوب روستای عمارت 16
- شکل 2-6- تصویر صحرایی از بازالت‌هایی با ساخت بالشی، جنوب روستای علی آباد گروس 17
- شکل 2-7- تصویر صحرایی از واحد M^1q 18
- شکل 2-8- نمایی از رورانندی آهک بر افیولیت (شمال روستای علی‌آباد) 19
- شکل 2-9- نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه (با تغییراتی اقتباس از برود، 1978) 22
- شکل 3-1- نقشه حوضه آبریز گاماسیاب پایین و محل ایستگاه‌های نمونه برداری 26
- شکل 3-2- منحنی دانه‌بندی تجمعی رسوبات رودخانه‌ای در ایستگاه‌های شماره 1، 2، 3 و 4 29
- شکل 3-3- منحنی دانه‌بندی تجمعی رسوبات رودخانه‌ای در ایستگاه‌های شماره 5، 6، 7 و 8 29
- شکل 3-4- منحنی دانه‌بندی تجمعی رسوبات رودخانه‌ای در ایستگاه‌های شماره 9، 10، 11 و 12 29
- شکل 3-5- منحنی دانه‌بندی تجمعی رسوبات رودخانه‌ای در ایستگاه‌های شماره 13، 14، 15 و 16 30
- شکل 3-6- منحنی دانه‌بندی تجمعی رسوبات رودخانه‌ای در ایستگاه‌های شماره 17، 18، 19 و 20 30
- شکل 3-7- منحنی دانه‌بندی تجمعی رسوبات رودخانه‌ای در ایستگاه‌های شماره 21، 22 و 23 30
- شکل 3-8- نقشه سایه روشن (Hill Shade) از منطقه مورد مطالعه 32
- شکل 3-9- تغییرات میانگین قطر ذرات در نمونه‌های بار بستر در حوضه آبریز رودخانه گاماسیاب 35
- شکل 3-10- تغییرات انحراف معیار در نمونه‌های بار بستر در حوضه آبریز رودخانه گاماسیاب 35
- شکل 3-11- تغییرات کج شدگی نمونه‌های بار بستر در حوضه آبریز رودخانه گاماسیاب 36
- شکل 3-12- نمودار هیستوگرام رسوبات رودخانه‌ای در حاشیه چپ ایستگاه شماره 4 37
- شکل 3-13- نمودار هیستوگرام رسوبات رودخانه‌ای در نمونه بار بستر ایستگاه شماره 4 37
- شکل 3-14- نمودار هیستوگرام رسوبات رودخانه‌ای در حاشیه راست ایستگاه شماره 4 37
- شکل 3-15- نمودار هیستوگرام رسوبات رودخانه‌ای در حاشیه راست ایستگاه شماره 10 38
- شکل 3-16- نمودار هیستوگرام رسوبات رودخانه‌ای در نمونه بار بستر ایستگاه شماره 10 38
- شکل 3-17- نمودار هیستوگرام رسوبات رودخانه‌ای در حاشیه چپ ایستگاه شماره 10 38
- شکل 3-18- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزه‌ای واحد سنگی Sch 44
- شکل 3-19- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزه‌ای واحد سنگی MV 45
- شکل 3-20- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزه‌ای واحد سنگی met 45
- شکل 3-21- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزه‌ای واحد سنگی mb 45
- شکل 3-22- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزه‌ای واحد سنگی K 46
- شکل 3-23- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزه‌ای واحد سنگی gb 46
- شکل 3-24- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزه‌ای واحد سنگی ub 46

- شکل 3-25- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزهای واحد سنگی Jk1r 47
- شکل 3-26- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزهای واحد سنگی TRk2b 47
- شکل 3-27- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزهای واحد سنگی kb1 47
- شکل 3-28- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزهای واحد سنگی K2m 48
- شکل 3-29- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزهای واحد سنگی E1V 48
- شکل 3-30- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزهای واحد سنگی E12 48
- شکل 3-31- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزهای واحد سنگی E1 49
- شکل 3-32- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزهای واحد سنگی M1q 49
- شکل 3-33- نمودار هیستوگرام رسوبات واریزهای واحد سنگی Mm 49
- شکل 3-34- نمودار MZ/6i برای نمونه‌های رودخانه‌ای که به صورت مربع و نمونه‌های واریزهای که با علامت مثلث نشان داده شده‌اند 51
- شکل 3-35- نمودار SKI/6i برای نمونه‌های رودخانه‌ای که به صورت مثلث و نمونه‌های واریزهای که به صورت مربع نشان داده شده‌اند 51
- شکل 3-36- درصد نسبی شکل گراول‌ها در ایستگاه‌های نمونه برداری شده 53
- شکل 3-37- الف) پراکندگی شکل گراول‌ها در کل ایستگاه‌های نمونه برداری شده ب) نمودار کرویت- فرم برای نمایش روند تغییر شکل گراول‌ها از بالا دست به سوی پایین دست 54
- شکل 3-38- درصد نسبی جنس ذرات در ایستگاه‌های نمونه برداری شده 56
- شکل 3-39- تغییرات درصد جنس ذرات در ایستگاه‌های نمونه برداری از بار بستر حوضه آبریز گاماسیاب 57
- شکل 3-40- برش‌های نازک از رسوبات بستر رودخانه گاماسیاب پایین 57
- شکل 3-41- میانگین کانی‌های سنگین در 12 نمونه انتخابی از بستر رود 60
- شکل 3-42- برش‌های نازک از کانی‌های سنگین در حوضه آبریز گاماسیاب پایین 61
- شکل 4-1- پروفیل طولی رودخانه گاماسیاب پایین 67
- شکل 4-2- نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه 71
- شکل 4-3- منحنی ارتفاع - سطح حوضه آبریز گاماسیاب پایین 71
- شکل 4-4- نقشه مناطق هم‌باران حوضه آبریز گاماسیاب پایین 72
- شکل 4-5- نقشه مناطق هم‌دما در منطقه مورد مطالعه 73
- شکل 4-6- نقشه اقلیم منطقه مورد مطالعه 77
- شکل 4-7 - نقشه شیب منطقه مورد مطالعه 79
- شکل 4-8- نقشه نوع اراضی منطقه مورد مطالعه 81
- شکل 4-9- نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه 83
- شکل 4-10- نقشه پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه 84
- شکل 5-1- نقشه مشخصه زمین‌شناسی سطحی (X1) در گستره حوضه آبریز گاماسیاب پایین 104
- شکل 5-2- نقشه فرسایش‌پذیری خاک (X2) در حوضه آبریز گاماسیاب پایین 105
- شکل 5-3- نقشه مشخصه آب و هوا (X3) در محدوده حوضه آبریز گاماسیاب پایین 106
- شکل 5-4- نقشه مشخصه روان آب (X4) در محدوده حوضه آبریز گاماسیاب پایین 107

شکل 5-5- نقشه طبقه‌بندی شده طبقات ارتفاعی در حوضه آبریز گاماسیاب پایین	108
شکل 5-6- نقشه مشخصه پستی و بلندی (X5) در گستره حوضه آبریز گاماسیاب پایین	109
شکل 5-7- نقشه مشخصه پوشش زمین (X6) در محدوده حوضه آبریز گاماسیاب پایین	111
شکل 5-8- نقشه مشخصه نحوه استفاده از زمین (X7) در محدوده حوضه آبریز گاماسیاب پایین	111
شکل 5-9- نقشه مشخصه وضعیت فعلی فرسایش (X8) در گستره حوضه آبریز گاماسیاب پایین	112
شکل 5-10- نقشه مشخصه فرسایش آبراه‌های و انتقال رسوب (X9) در گستره حوضه آبریز گاماسیاب پایین	112
شکل 5-11- امتیاز نهایی فرسایش حاصل از جمع پارامترهای نه گانه مدل MPSIAC (R) در محدوده حوضه آبریز گاماسیاب پایین	114
شکل 5-12- نقشه تولید رسوب طبقه‌بندی شده در محدوده حوضه آبریز گاماسیاب پایین	115
شکل 5-13- نقشه تولید رسوب سالانه بر حسب متر مکعب در سال در گستره حوضه آبریز گاماسیاب پایین بر مبنای زیر حوضه‌ها	116
شکل 1 (پیوست 5) منحنی ارتفاع - سطح زیر حوضه A	145
شکل 2 (پیوست 5) منحنی ارتفاع - سطح زیر حوضه B	145

جدول 1-1: شاخه‌ها و آبراهه‌های تغذیه کننده رودخانه گاماسیاب پایین	4
جدول 1-3: کانی‌های سنگین و سنگ‌های منشأ احتمالی آن‌ها در رسوبات مطالعه شده	60
جدول 1-4: مشخصات فیزیوگرافی زیر حوضه‌های آبریز مورد مطالعه	69
جدول 2-4: توزیع سطح- ارتفاع در حوضه آبریز گاماسیاب پایین	70
جدول 3-4: تعیین متوسط بارندگی در منطقه مورد مطالعه در دو ایستگاه صحنه و بیستون	74
جدول 4-4: تغییرات ماهانه و سالانه دما در منطقه مورد مطالعه	74
جدول 5-4: طبقه‌بندی اقلیمی دوما رتن	76
جدول 6-4: مقادیر دبی‌های متوسط ماهانه و سالانه ایستگاه‌های هیدرومتری موجود در منطقه مورد مطالعه	78
جدول 7-4: مساحت و درصد طبقات شیب در منطقه مورد مطالعه	79
جدول 8-4: مساحت و درصد انواع اراضی در منطقه مورد مطالعه	80
جدول 9-4: مساحت و درصد انواع کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه	82
جدول 10-4: مساحت و درصد انواع پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه	83
جدول 11-4: سازندهای موجود در حوضه گاماسیاب پایین (نام و جنس سازندها از برود، 1978)	86
جدول 12-4: رده‌بندی سازندهای منطقه مورد مطالعه از نظر حساسیت به فرسایش	88
جدول 13-4: مساحت هر یک از رده‌های فرسایشی در منطقه مورد مطالعه	88
جدول 1-5: کلاس‌های شدت رسوب‌دهی در مدل PSIAC (پسیاک، 1968)	93
جدول 2-5: تعیین امتیاز عامل زمین‌شناسی در تولید رسوب (پسیاک، 1968)	94
جدول 3-5: نحوه تعیین امتیاز عامل خاک در تولید رسوب (پسیاک، 1968)	96
جدول 4-5: تعیین امتیاز عامل آب و هوا در تولید رسوب (پسیاک، 1968)	96
جدول 5-5: تعیین عامل روان‌آب در تولید رسوب (پسیاک، 1968)	97
جدول 6-5: تعیین عامل پستی و بلندی در فرسایش خاک و تولید رسوب (پسیاک، 1968)	98
جدول 7-5: تعیین عامل پوشش زمین در فرسایش خاک و تولید رسوب (پسیاک، 1968)	99
جدول 8-5: تعیین عامل کاربری اراضی در فرسایش خاک و تولید رسوب (پسیاک، 1968)	100
جدول 9-5: تعیین امتیاز وضعیت فعلی فرسایش در تولید رسوب (پسیاک، 1968)	101
جدول 10-5: تعیین امتیاز فرسایش رودخانه‌ای در تولید رسوب (پسیاک، 1968)	102
جدول 11-5: عوامل نه‌گانه مدل PSIAC و معادلات آن‌ها (دروسین و کینگ، 2001)	103
جدول 12-5: نتایج آینده‌ی و سیلاب برای هر زیر حوضه در حوضه آبریز گاماسیاب پایین	106
جدول 13-5: تعیین میزان تولید رسوب سالانه و کلاس فرسایش خاک در مدل MPSIAC	114
جدول 14-5: مقدار رسوب محاسبه شده برای زیر حوضه‌های حوضه آبریز گاماسیاب پایین	116
جدول 1 (پیوست 1): درصد تجمعی ذرات در ایستگاه‌های نمونه برداری از بار بستر	132
جدول 2 (پیوست 1): درصد تجمعی ذرات در حاشیه‌ها و بستر رودخانه در ایستگاه‌های 4، 10، 15، 17	134
جدول 3 (پیوست 1): درصد تجمعی رسوبات واریزه‌ای واحدهای سنگی موجود در منطقه مورد مطالعه	135
جدول 1 (پیوست 2): نتایج پارامترهای آماری نمونه‌های بستر رودخانه در ایستگاه‌های نمونه برداری شده	137
جدول 2 (پیوست 2): نتایج پارامترهای آماری نمونه‌های واریزه در ایستگاه‌های نمونه برداری شده	138
جدول 1 (پیوست 3): نتایج بررسی شکل گراول‌ها در نمونه‌های بار بستر	139
جدول 1 (پیوست 4): توزیع سطح ارتفاع در زیر حوضه A	143
جدول 2 (پیوست 4): توزیع سطح ارتفاع در زیر حوضه B	143
جدول 1 (پیوست 6): مشخصات ایستگاه‌های هیدرومتری محدوده مورد مطالعه	146
جدول 2 (پیوست 6): مشخصات ایستگاه‌های باران‌سنجی محدوده مورد مطالعه	146

1-1- مقدمه

حوضه آبریز به محدوده مشخصی از یک منطقه اطلاق می‌گردد که توسط یک رودخانه اصلی و سرشاخه‌های فرعی آن زهکشی می‌شود. سطح حوضه‌های آبریز دائم در تغییر است و فرآیندهای مؤثر در این تغییرات شامل فرسایش، حمل و نقل و رسوب‌گذاری می‌باشد. شدت و نوع تغییرات سطحی یک حوضه آبریز به جنس لایه‌ها و تنوع آن‌ها بستگی دارد. به این ترتیب که رودخانه در طی مسیر خود از سازندهای زمین‌شناسی با سنگ‌های متفاوت عبور کرده که با توجه به جنس، بافت و ساخت آن‌ها، مقاومت‌های متفاوتی در برابر عوامل سطحی از خود نشان می‌دهند. از طرف دیگر با فرسایش سنگ‌های سطح زمین رسوبات متفاوتی با جنس‌های مختلف وارد حوضه آبریز می‌شود. از طریق مطالعه رسوب‌شناسی حوضه آبریز یک منطقه اطلاعات پایه‌ای از آن منطقه به دست می‌آید که از آن برای کارهای عمرانی و عملی می‌توان استفاده نمود.

رودخانه گاماسیاب با طول 230 کیلومتر یکی از بزرگترین رودخانه‌های غرب کشور می‌باشد که در مسیر خود از سنگ‌های با تنوع لیتولوژیکی و ساختارهای زمین‌شناسی عبور می‌کند. این رودخانه شاخه اصلی و اولیه رودخانه کرخه بوده که از دامنه‌های شمالی کوه گرین در نهند سرچشمه می‌گیرد و در محدوده بین استان‌های همدان و کرمانشاه واقع شده است که پس از پیوستن به قره‌سو، رودخانه بزرگ سیمره را تشکیل می‌دهد. با توجه به اهمیت آن در منطقه، رسوب‌شناسی و رسوب‌زایی آن موضوع این پایان‌نامه می‌باشد که مطالعه حاضر بر روی گاماسیاب پایین یعنی در محدوده شرق استان کرمانشاه انجام شده است.

به منظور مطالعه رسوب‌شناسی حوضه آبریز رودخانه گاماسیاب پایین، ابتدا موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه بررسی شده است. در مرحله بعد رسوب‌شناسی حوضه مذکور شامل نمونه‌برداری و مطالعه رسوبات مقاطع مختلف رودخانه و رسوبات واریزه‌ای سازندهای مختلف از طریق دانه‌سنجی نمونه‌ها و بررسی پارامترهای آماری آن‌ها صورت گرفت. همچنین تعیین ویژگی‌های بافتی و جنس ذرات رسوبی نمونه‌های برداشت شده از این حوضه از موارد دیگر ارائه شده در این پایان‌نامه می‌باشد.

در ادامه، فیزیوگرافی حوضه آبریز که نقش اساسی در تعیین عواملی نظیر حجم سیلاب‌ها، تعیین فرسایش‌پذیری و رسوب‌زایی حوضه‌های آبریز دارند مورد مطالعه قرار گرفت و سرانجام روش‌های مختلف

برآورد میزان رسوبدهی و استفاده از مدل مناسب جهت تعیین میزان رسوبزایی حوضه مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

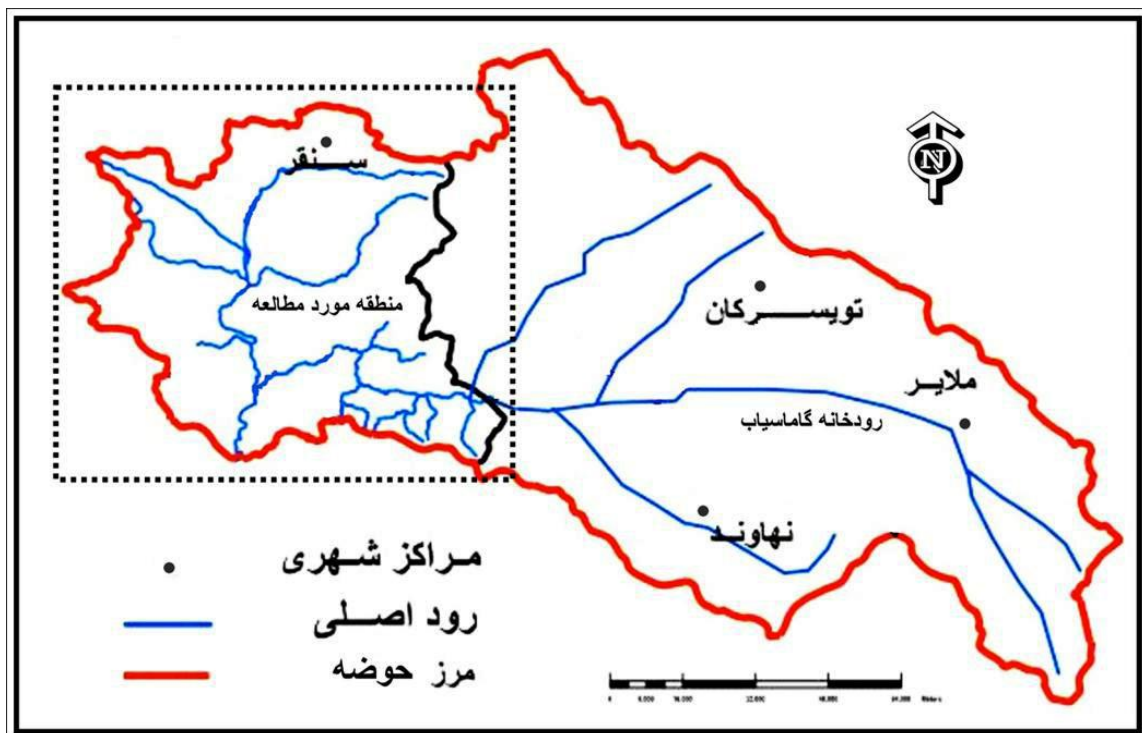
1-2- موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز و راه‌های دسترسی

حوضه آبریز گاماسیاب پایین در محدوده جغرافیایی $21^{\circ} 47'$ تا $54^{\circ} 47'$ طول شرقی و $16^{\circ} 34'$ تا $53^{\circ} 34'$ عرض شمالی در شرق استان کرمانشاه جریان دارد (شکل 1-1). مساحت حوضه 3264 کیلومتر مربع و طول آن 81 کیلومتر است. این حوضه در محدوده بین شهرستان‌های کنگاور، صحنه، بیستون، هرسین، سنقر و کرمانشاه قرار گرفته، به طوری که از شمال به سنقر و استان کردستان، از جنوب به هرسین و استان لرستان، از شرق به کنگاور و استان همدان و از غرب به کرمانشاه محدود می‌شود. جاده اصلی جهت دسترسی به منطقه مورد مطالعه از طریق جاده آسفالت‌ه صحنه-بیستون، صحنه- سنقر و کنگاور به صحنه امکان پذیر است. با توجه به واقع شدن حوضه مذکور در بین محدوده‌های شهری، اکثر راه‌های درون حوضه‌ای آسفالت‌ه می‌باشد (شکل 1-2).

راستای حرکت بستر اصلی رودخانه از شرق به غرب و شمال غرب - جنوب غرب می‌باشد که ضمن طی مسیر به مقصد خروجی، شاخه‌ها و آبراهه‌هایی را از شمال و جنوب در فواصل مختلف دریافت می‌دارد. مهم‌ترین این شاخه‌های فرعی و طول آنها در جدول (1-1) قید شده است. این حوضه آبریز از مجموع 8 شاخه اصلی و آبراهه فرعی تشکیل شده است که پر آب‌ترین و مهم‌ترین آنها رودخانه دینور می‌باشد. کوتاه‌ترین آبراهه، آبراهه وناکو و طویل‌ترین آنها آبراهه دینور است که خود از اجتماع رودخانه‌های جامیشان، مریم نگار و ارمنی‌جان تشکیل شده است (شکل 1-3).

حوضه آبریز رودخانه گاماسیاب پایین در جهات مختلف جغرافیایی توسط ارتفاعاتی محدود شده است که بیشینه ارتفاع حوضه آبریز حدود 3359 متر از سطح دریا در ارتفاعات کوه پرآو می‌باشد که در سمت جنوب غرب منطقه قرار گرفته و 3330 متر مربوط به کوه دالاخانی که در سمت شمال شرق منطقه مورد مطالعه قرار گرفته است. کمینه ارتفاع حوضه 1280 متر از سطح دریا در انتهای حوضه آبریز در محل ایستگاه هیدرومتری پل چهر می‌باشد. از ارتفاعات مهم دیگر در حوضه آبریز گاماسیاب پایین، کوه امروله با ارتفاع

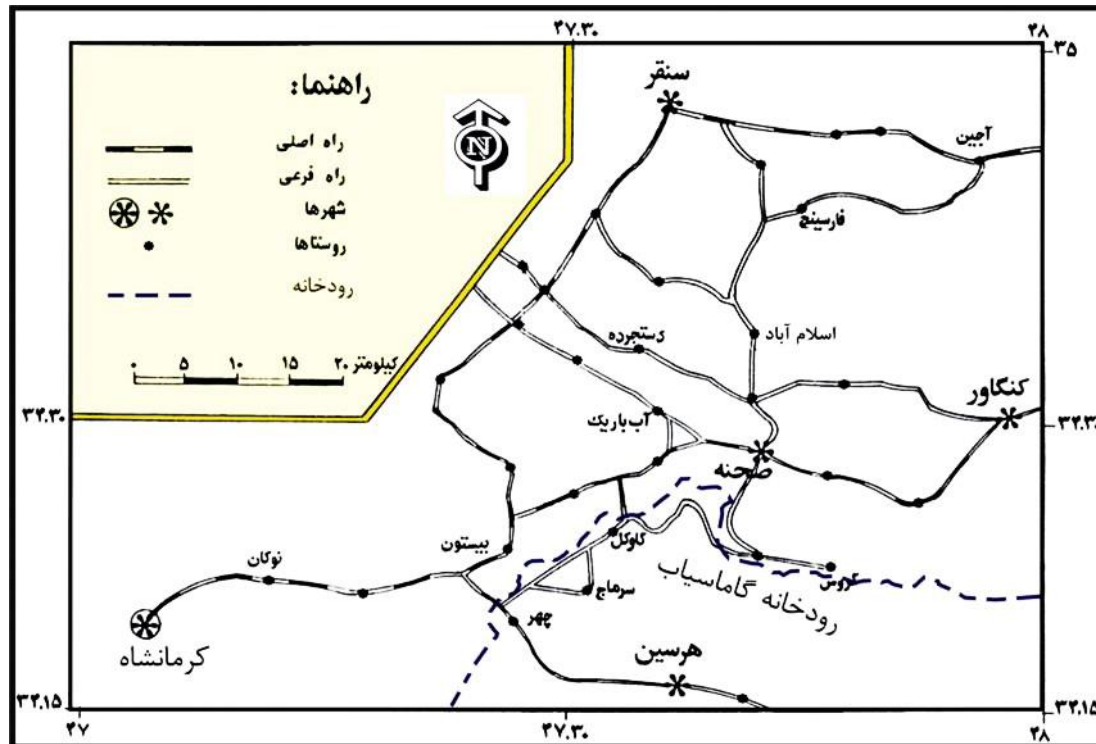
3203 متر و کوه نخودچال با ارتفاع 2781 متر در شرق حوضه، کوه خورتاب با ارتفاع 2250 متر در شمال شرق حوضه، کوه قلعه دره با ارتفاع 1865 متر و نخود کوه با ارتفاع 2818 متر در جنوب شرق حوضه، کوه گونی با ارتفاع 2310 متر و کوه شیرز با ارتفاع 2693 متر در جنوب حوضه، کوه گل زرد با ارتفاع 2930 در غرب حوضه و کوه هجر با ارتفاع 2583 متر در بخش مرکزی حوضه واقع شده است. حوضه آبریز گاماسیاب پایین بر اساس خط الرأس ارتفاعات موجود در محدوده منطقه مورد مطالعه، به دو زیر حوضه تقسیم شده است (شکل 1-3).



شکل 1-1- نقشه حوضه آبریز گاماسیاب (جاماب، 1368)

جدول 1-1- شاخه‌ها و آبراهه‌های تغذیه کننده رودخانه گاماسیاب پایین

ردیف	نام رودخانه	طول رودخانه (کیلومتر)
1	سرخلج	12/25
2	وناکو	2/25
3	کلان	5
4	آقامیر	13
5	سراجادیه	8/92
6	بید سرخ	14/48
7	آبشار	14
8	دینور	87



شکل 1-2- نقشه راه‌های ارتباطی و موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز گاماسیاب پایین.

3-1- مروری بر مطالعات انجام شده پیشین

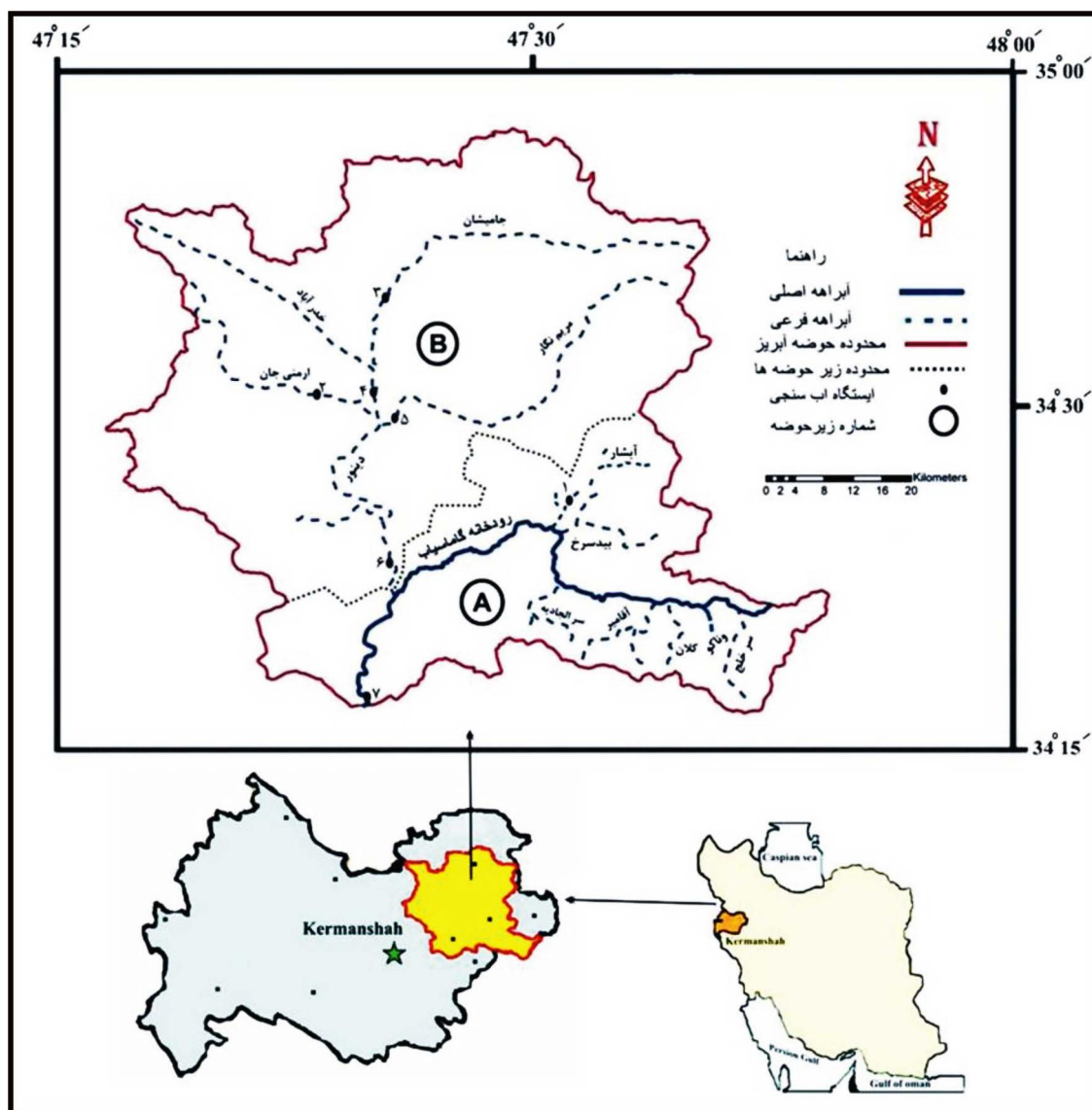
کارهای انجام شده قبلی بر روی ناحیه مورد مطالعه بسیار اندک می‌باشد و اغلب مطالعات انجام شده حول محورهای زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک و ویژگی‌های سنگ‌شناختی بوده و کمتر مطالعات رسوب‌شناسی روی منطقه مورد مطالعه انجام شده است. با این اوصاف مهم‌ترین فعالیت‌های انجام شده در این منطقه به شرح زیر می‌باشند.

- 1- طرح جامع کرخه علیا که در سال 1356 توسط مهندسین مشاور و بررسی منابع آب صورت گرفته است.
- 2- برود (1978) و آقاناتی (1357) نقشه چهار گوش کرمانشاه را با مقیاس 1:250000 تهیه کردند.
- 3- طرح جامع کرخه که در سال 1368 توسط مهندسین مشاور جاماب ارائه شده است.
- 4- مطالعات مراحل اول و دوم سد مخزنی قشلاق علیا که در سال 1381 توسط مهندسین مشاور آبان پژوه صورت گرفته است.
- 5- ملکی رضایی (1382) به منظور تهیه پایان‌نامه کارشناسی ارشد رسوب‌شناسی حوضه آبریز گاماسیاب در چهار گوش همدان را مورد مطالعه قرار داد.

6- مطالعات مراحل اول و دوم سد مخزنی جامیشان که در سال 1383 توسط مهندسین مشاورآبدان فراز صورت گرفته است.

7- تهیه نقشه توپوگرافی با مقیاس 1:250000 و 1:50000 توسط سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، 1379.

8- تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس 1:100000 کرمانشاه (کریمی باوند پور، 1378)، هرسین (شهیدی، 1374) و سنقر (اشراقی و همکاران، 1375) توسط سازمان زمین‌شناسی کشور.



شکل 1-3- موقعیت زیرحوضه‌ها و ایستگاه‌های آب‌سنجی در حوضه آبریز گاماسیاب پایین (ایستگاه‌های آب سنجی 1. صحنه، 2. خدرآباد، 3. پیرسلیمان، 4. میانراهان، 5. کله جوب، 6. حیدرآباد، 7. پل چهر)

1-4- اهداف مطالعه

اهداف پژوهش حاضر را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود:

1. شناخت وضعیت زمین‌شناسی منطقه و شناسایی لیتولوژیکی واحدهای سنگی
2. ارزیابی قابلیت فرسایش‌پذیری واحدهای سنگی
3. شناخت ویژگی‌های ژئومتریکی و هیدرولوژیکی حوضه آبریز.
4. بررسی ترکیب بافتی و کانی‌شناسی رخساره‌های رسوبی حوضه آبریز.
5. بررسی میزان فرسایش‌پذیری و رسوب‌دهی حوضه آبریز گاماسیاب پایین با استفاده از مدل تجربی MPSIAC با توجه به اثبات کارایی آن در حوضه‌های آبخیز کشور، به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS).

1-5- روش انجام تحقیق

داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق شامل موارد زیر می‌باشد.

- 1- نقشه‌های توپوگرافی رقومی با مقیاس 1: 50000 و 1: 250000، سازمان جغرافیایی ارتش
 - 2- تصویر ماهواره‌ای محدوده مورد مطالعه از سنجنده Landsat ETM (2002)
 - 3- نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه در مقیاس 1: 100000 و 1: 250000 شامل چهارگوش‌های کرمانشاه، هرسین، سنقر و میانراهان، سازمان زمین‌شناسی کشور.
 - 4- نقشه‌های موضوعی از منطقه، شامل نقشه‌های خاک‌شناسی، کاربری اراضی، پوشش گیاهی و نوع اراضی با مقیاس 1: 250000، تهیه شده از اداره منابع طبیعی و آبخیزداری استان کرمانشاه.
 - 5- آمار سالانه ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری محدوده مورد مطالعه.
- برای انجام این تحقیق از هرسه روش مطالعات پایه‌ای، مطالعات صحرایی و مطالعات و بررسی‌های آزمایشگاهی به شرح زیر استفاده گردیده است.

1-5-1- مطالعات پایه‌ای

کار مطالعاتی در این بخش به دو صورت زیر انجام شد.

1. تهیه و جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای شامل مقالات، نقشه‌ها، گزارش‌ها، پایان‌نامه‌ها، رساله‌ها و کارهای تحقیقاتی انجام شده قبلی در منطقه مورد مطالعه.
2. جمع‌آوری آمار و اطلاعات در مورد آب و هوا، هیدرولوژی (دبی آب) که آمار مربوطه از اداره هواشناسی و امور آب استان کرمانشاه به دست آمده است.

1-5-2- مطالعات صحرایی

در رابطه با رسوب‌شناسی رودخانه گاماسیاب پایین، پس از جمع‌آوری اطلاعات اولیه، جهت بررسی وضعیت زمین‌شناسی واحدهای سنگی موجود و نوع فرسایش آن‌ها، وضعیت توپوگرافی و پوشش گیاهی، الگوی آبراهه‌های اصلی و فرعی هر یک از زیر حوضه‌ها و بررسی بافت رسوبات و سایر شرایط منطقه مطالعات صحرایی انجام گردید. در بازدیدهای صحرایی محل ایستگاه‌های نمونه‌برداری تعیین گردید و با توجه به تغییر لیتولوژی در هر ایستگاه با توجه به قطر غالب دانه‌ها، وزن مشخصی از رسوبات بار بستر و حاشیه رودخانه و همچنین نمونه‌هایی از رسوبات واریزه‌ای پای واحدهای سنگی تولید کننده رسوبات برداشت گردید. که در مجموع، تعداد 23 نمونه از بار بستر اصلی، تعداد 8 نمونه از حواشی رودخانه و تعداد 25 نمونه از واریزه‌های پای دامنه‌ها انتخاب شد.

1-5-3- مطالعات آزمایشگاهی

پس از مطالعات صحرایی و نمونه‌برداری‌های لازم، مطالعات آزمایشگاهی شامل، مراحل آماده‌سازی نمونه‌ها، آزمایش دانه‌بندی مکانیکی، هیدرومتری، تعیین شکل ذرات رسوبی، جداسازی کانی‌های سنگین، بررسی تغییرات جنس ذرات بار بستر، تهیه برش‌های نازک از نمونه‌های رسوب و واحدهای سنگی و مطالعه آن‌ها توسط میکروسکوپ پلاریزان به منظور شناخت پتروگرافی واحدهای سنگی، استخراج داده‌ها از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌ها و آنالیز داده‌های ماهواره‌ای و نقشه‌ها با نرم افزارهای Arc view و Arc GIS انجام گردید.