

Public Works Research Institute (PWRI)  
National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS)

**RESEARCH PROPOSAL 2019-2020**

For GRIPS use: Application ID

(Please write 2-4 pages in total; you can change the size of the boxes.)

**Background** (1-2 paragraphs, maximum 400 words)

Please describe a policy issue or issues you would like to address and their significance. Your description should include not only a description of your country, organization, or recent events but also an analysis of the problem you plan to address and its importance. Your description should make clear the purpose of your study at GRIPS.

عنوان : بررسی اثرات تغییر اقلیم و توسعه زیر ساخت های حوضه آبریز  
بر روی مقادیر بارش و ضریب جریان در شرایط نایستایی، جهت تدقیق  
داده های ورودی به سامانه پویای مدیریت ریسک سیلاب  
در میان بلایای طبیعی، سیل، زلزله و خشکسالی به لحاظ خسارات مالی و  
جانی ناشی از وقوع آنها، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به استناد  
آمار و اطلاعات، خسارات ناشی از سیل، بیشترین میزان در بین خسارت  
های حاصل از بلایای طبیعی را در دنیا به خود اختصاص می دهد. از این  
رو سیلاب یکی از عوامل اصلی ایجاد خسارت در زمینه تلفات جانی و  
مالی و از بین بردن زیرساخت های عمرانی شناخته شده است. فراوانی و  
پیامدهای رخدادهای شدید سیل در دهه های اخیر به سرعت در سراسر جهان  
افزایش یافته است. عامل اصلی این افزایش، رشد جمعیت جهان و در  
نتیجه افزایش فعالیت های اقتصادی و اجتماعی در مناطق مستعد سیل و  
تغییرات اقلیمی رخ داده در اکثر کشورهای جهان می باشد. جنگل زدایی،  
شهرنشینی و کاهش سطح تالاب ها با کاهش میزان انباشت آب در حوضه و  
افزایش رواناب تولیدی از یک سو و تغییرات اقلیمی با ایجاد تغییرات  
اساسی در دما و رژیم بارش از سوی دیگر، احتمال وقوع بارش های شدید  
و یا خشکسالی را، در نقاط مختلف زمین افزایش داده است. تمرکز  
فعالیت های اقتصادی بشر در سیلاب دشت ها، اهمیت بررسی راهکارهای  
مقابله با سیلاب را برای ما بیشتر می کند. از زمان های گذشته تا  
کنون در بیشتر کشورهای جهان جهت کاهش خطرات و خسارات ناشی از سیلاب  
، رویکرد مهار سیلاب با ساخت سازه های کنترلی مانند سدهای مخزنی و  
خاکریزها در دستور کار قرار گرفته است. اما همانطور که تجربه نشان  
داده است این امر به تنهایی امکان پذیر نبوده و در مواردی غیر  
اقتصادی به شمار می آید. جهت مقابله و کاهش خطرات سیل راهکارهای  
متعدد سازه ای و غیرسازه ای می بایست با در نظر گرفتن کلیه شاخص های  
اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، زیست محیطی در قالب مدیریت یکپارچه صورت  
گیرد.

بنابراین به تدریج تغییر رویکرد مهار سیلاب به رویکردهایی مانند  
مدیریت سیلاب، مدیریت یکپارچه سیلاب (IFM) و نهایتاً مدیریت یکپارچه ریسک  
سیلاب از جمله مهمترین اقدامات لازم می باشد. در این رویکرد یکی از  
مشکلات اساسی مدیریت یکپارچه سیلاب و یا هرگونه برآورد سیلاب، وجود  
نایستایی در سری زمانی سیلاب، بعلاوه عوامل تأثیرگذار در دهه های  
اخیر می باشد. این عوامل از طریق افزایش مقادیر سیلاب و فراوانی  
وقوع سیلاب، سیلابهای عظیم و مخربی را در سال های اخیر به وجود آورده  
اند. از این رو با توجه به تغییرات مستمر در پارامترهای دخیل در  
تولید سیلاب، پایش پارامترهای هیدرولوژیکی و ایجاد یک سیستم  
پویای (دینامیک) مدیریت یکپارچه سیلاب از جمله ضروری ترین اقدامات

## Research Question(s) (maximum 400 words)

Please state your research question(s).

یکی از مشکلات اساسی مدیریت یکپارچه سیلاب و یا هرگونه برآورد سیلاب، وجود نایستایی در سری زمانی سیلاب، بعلا عواملی همچون تغییر اقلیم و توسعه زیرساخت ها می باشد. با توجه به تغییرات مستمر در پارامترهای دخیل در تولید سیلاب، پایش پارامترهای هیدرولوژیکی و ایجاد یک سیستم پویا (دینامیک) مدیریت یکپارچه سیلاب از جمله ضروری ترین اقدامات لازم می باشد. ، تدقیق پارامترهای موثر در ایجاد سیلاب و پایش تغییرات آنها در شرایط نایستایی، مهمترین گام در این راستا به حساب می آید. در این تحقیق پس از بررسی اثرات نایستایی در سری زمانی سیلاب های ثبت شده و تغییرات پارامترهای بارش و میزان انباشت آب در حوضه انتظار می رود سوالات ذیل پاسخ داده شود:

۱- با توجه به وجود روند احتمالی در میانگین و انحراف معیار داده های سیلابی در سال های اخیر، پایش مستمر پارامترهای موثر در تولید سیلاب و اعمال تغییرات به روز جهت مدیریت یکپارچه سیلاب از چه ضرورتی برخوردار است؟

۲- آیا داده های سیلابی ثبت شده در زمان های ایستایی می تواند نماینده مناسبی برای پیش بینی سیلاب های آینده باشد؟

۳- آیا نتایج حاصل از تحلیل آماری سیلاب در شرایط نایستایی با نتایج حاصل از پایش پارامترهای هیدرولوژیکی موثر در تولید سیل و پیش بینی مقادیر سیلاب با استفاده از داده های بهنگام (updated) همخوانی لازم را دارد؟

۴- لحاظ کردن اثرات تغییر اقلیم و کاربری اراضی در پیش بینی سیل های آینده چه تاثیری در مقدار پارامترهای کلیدی تعیین حداکثر سیل ممکن (probable maximum flood)، دارا هستند؟ آیا سیلاب های رخ داده در گذشته

## Methodology (4-6 paragraphs, maximum 1200 words)

Please indicate the specific methodology you plan to use. Your description may include an explanation of the analytical framework, data, or statistical techniques you would like to use. Please provide sufficient detail so that we can determine the feasibility of your research plan.

تدقیق پارامترهای موثر در ایجاد سیلاب و پایش تغییرات آنها در شرایط نایستایی، مهمترین گام در بخش مدیریت یکپارچه سیلاب به حساب می آید. بنابراین در ادامه جهت بررسی اثرات نایستایی در سری زمانی سیلاب های ثبت شده و تغییرات پارامترهای بارش و میزان انباشت آب لازم است مراحل زیر طی شوند. در این راستا ابتدا می بایست از طریق تحلیل آماری داده های ثبت شده سیلاب، مقادیر سیلاب در آینده پیش بینی شوند. از سوی دیگر با بررسی تغییرات پارامترهای بارش و ضریب ذخیره حوضه و برآورد آنها برای آینده و ایجاد یک مدل بارش-رواناب، مقادیر سیلاب برای آینده برآورد می شوند. در انتها با مقایسه نتایج به دست آمده از دو روش مذکور می توان اثر تغییر در عوامل تولید سیلاب های آینده و دقت برآورد سیلاب از این طریق را بررسی کرد. بنابراین همانگونه که ذکر شد جهت پایش و برآورد اثرات تغییر اقلیم و تغییرات کاربری در حوضه های آبریز دو مجموعه اقدامات موازی انجام داده می شود.

ابتدا در حوضه مورد نظر با استفاده از داده های ایستگاهی (در صورت وجود) و یا از طریق ترکیب داده های ماهواره ای و زمینی، سری زمانی تاریخی بارش به دست آمده و بارش های رخ داده با شدت بالا، از میان داده های مذکور انتخاب می شوند. سپس با استفاده از مدل های GCM اثرات تغییر اقلیم بر روی باران های شدید بررسی شده و برآوردی از باران های با شدت بالا در آینده به دست می آید. از سوی دیگر با استفاده از تصاویر ماهواره ای (Remote sensing) و GIS به بررسی تغییرات کاربری و پوشش اراضی و پیش بینی کاربری اراضی براساس طرح توسعه پرداخته می شود. همچنین با استفاده از تصاویر ماهواره ای می توان مقدار و تغییر سطح برف را در دوره های مختلف پایش نمود. با استفاده از داده های ذکر شده تغییرات ضریب CN در حوضه آبریز به دست می آید. در این مرحله با استفاده از داده های بارش و داده های کاربری اراضی می توان به عنوان ورودی مدل های بارش-رواناب استفاده نمود تا از این طریق سری زمانی سیلاب در آینده طرح به دست آید.

از سوی دیگر به بررسی داده های سیلاب ثبت شده در وضعیت موجود و شرایط نایستایی پرداخته شده و وجود روند در مقادیر میانگین و انحراف معیار داده های سیلابی تحقیق می شود. سپس به منظور تحلیل سیلاب در وضعیت نایستایی، سعی

در انتها نتایج حاصل از دو روش مورد بررسی در این تحقیق با یکدیگر مقایسه شده و از آن ها جهت تعدیل و تدقیق یکدیگر استفاده می شود. انتظار می رود داده های به دست آمده از دقت بالایی جهت استفاده در سیستم های پویای مدیریت ریسک سیلاب برخوردار بوده و با این روش بتوان در گام های زمانی متفاوت داده های ورودی به مدل را به روز کرده و از نتایج خروجی مدل جهت اخذ تصمیمات هرچه بهتر استفاده کرد. روندنمای زیر مراحل مورد نظر را به خلاصه نشان می دهد.

#### ۱- پایش

- ۱-۱ بررسی اثرات تغییر اقلیم در بارشهای شدید با استفاده از مدل های GCM
- ۱-۲ بررسی تغییرات کاربری و پوشش اراضی و تغییر سطح برف و تغییر شاخص CN در حوضه آبریز با استفاده از GIS و تصاویر ماهواره ای
- ۱-۳ کاربرد بندهای ۱-۱ و ۱-۲ در مدل های بارش رواناب و تهیه سری زمانی سیلاب
- ۱-۴ برآورد مقادیر سیلاب

۲- برآورد مفادیر سیلاب در وضعیت موجود و شرایط نا ایستایی

۲-۱ بررسی وجود روند در مقادیر میانگین و انحراف معیار داده های سیلابی مشاهده شده

۲-۲ تحلیل سیلاب در وضعیت نا ایستایی با انتخاب توزیع های آماری مناسب مانند لوگ نرمال و ....

۳- مقایسه دو روش پایش و تحلیل شرایط نایستایی

۳-۱ نتیجه گیری

۳-۲ تعدیل ها و پیشنهادات

### Contribution/Policy Implications (2-4 paragraphs, maximum 800 words)

Please describe the expected output of your study and indicate how the results of your study can help solve the policy problem you described earlier.

با توجه به تغییرات مستمر در پارامترهای دخیل در تولید سیلاب، پایش پارامترهای هیدرولوژیکی و ایجاد یک سیستم پویای (دینامیک) مدیریت یکپارچه سیلاب از جمله ضروری ترین اقدامات لازم می باشد. بنابراین در این تحقیق هدف اصلی، تدقیق پارامترهای موثر در ایجاد سیلاب و پایش تغییرات آنها در طول زمان و در شرایط نایستایی، جهت استفاده در سیستم مدیریت پویای ریسک سیلاب می باشد. به عبارتی دیگر، با توجه به فرآیند بودن مدیریت یکپارچه ریسک سیلاب، تغییرات پیوسته ای که بعلا تغییر اقلیم و توسعه در حوضه های آبریز بوجود می آید را می بایست پایش و برآوردهای گذشته را بازنگری نمود. از این طریق، مقادیر سیلاب مجدداً برآورد گردیده و چرخه مدیریت سیلاب شامل برآوردهای هیدرولوژیکی-هیدرولیکی، آسیب پذیری، مواجهه، ظرفیتهای پایداری و تطبیق پذیری و نهایتاً ریسک سیلاب بازنگری گردیده و جهت اقدامات اساسی به مدیران مسؤل اعلام میگردد. بنابراین انتظار می رود نتایج این تحقیق نشان دهنده ضرورت پایش و تحلیل سیلاب در شرایط نایستایی و عدم دقت داده های حاصله از فرض ایستایی باشد. به عبارتی دیگر نتایج این تحقیق لزوم بررسی این داده ها در شرایط نایستایی را تصدیق کند. از سوی دیگر ضرورت پایش مستمر و اهمیت بازنگری برآوردها و محاسبه در چرخه مدیریت یکپارچه به دلیل ماهیت فرآیند بودن آن بخوبی نشان داده شود. با استفاده از نتایج این تحقیق می توان انتظار داشت تا در زمینه مدیریت ریسک سیلاب از داده های با اعتماد بیشتری استفاده شود و در نتیجه پارامترهای ریسک و آسیب پذیری سیلاب با تخمین دقیق تری جهت اخذ تصمیمات مناسب ارائه شود.