



# ششمین همایش ملی سامانه های سطوح آبگیر باران بهمن 1396 دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر



## آبخیزداری شهری و ضرورت توجه هدایت سیلاب و رواناب سطحی حوضه های برون شهری (مطالعه موردی: حوضه های بالادست مسکن مهر شهر گلپایگان)

مسعود نصری<sup>۱\*</sup>، ابوطالب امینی<sup>۲</sup>، محمد پیشکو<sup>۳</sup>، حسن نخکوب<sup>۴</sup>، حمید توسلی<sup>۵</sup>

\* نویسنده مسئول: dr.nasri.m@gmail.com

### چکیده

طراحی و جانمایی سازه های کنترل سیلاب در حوضه های برون شهری شامل فرآیندی پیچیده است. این امر از جهات مختلفی چون تعیین بارش های منطقه، انتخاب دوره بازگشت، توپوگرافی و فیزیوگرافی و انتخاب زمان بارش می تواند مورد بررسی قرار گیرد. مدل بارش-رواناب در درون خود فرآیندهای پیچیده هیدرولوژیکی و هیدرولیکی را شبیه سازی می کند که خود از ساختار مفهومی و ریاضی پیچیده ای برخوردار است. به کمیت درآوردن آنها نیاز به تخمین پارامترهای فیزیکی متعددی دارد. در این مقاله ارائه جانمایی سازه های مختلف کنترل سیلاب در بالادست مسکن مهر گلپایگان با استفاده از مطالعات آبخیزداری و نرم افزار GIS مورد بررسی قرار گرفت. این بررسی گویای این است که مسیل موجود امکان ایجاد خطر برای واحدهای مسکونی پایین دست خود را دارند. این امکان لزوم احداث سازه های کنترل و تعدیل سیلاب را بدنبال دارد. از این رو در این بررسی سناریوی آبخیزداری به منظور تعدیل و کنترل سیلاب بالادست این مجموعه مسکونی ارائه می گردد که می تواند کاربردی بهینه برای این معضل داشته باشد.

### واژه های کلیدی

آبخیزداری، سازه های کنترل سیلاب، مسکن مهر گلپایگان، نرم افزار GIS.

- 1- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان
- 2- معاون آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی اصفهان
- 3- کارشناس اداره کل منابع طبیعی اصفهان
- 4- کارشناس اداره کل منابع طبیعی اصفهان
- 5- کارشناس ارشد مهندسی عمران و معاونت عمران و شهرسازی شهرداری گلپایگان

## 1- مقدمه

HEC-HMS و داده های سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS در حوضه سد طرق که دارای مساحت 131/34 کیلومتر مربع، در محدوده شهرستان مشهد در استان خراسان است صورت گرفت. نتایج حاصل نشان داد که این نرم افزار قابلیت برآورد دبی پیک حوضه مورد مطالعه را با خطای کمتر از یک درصد نسبت به دبی-های مشاهده ای دارد [5]. سپاس خواه و فولادمند، در تحقیقات خود بر کارایی خوب حوضچه های کوچک آبگیر به عنوان یک سیستم جمع آوری آب باران برای باغ های باجگاه استان فارس اشاره داشتند [6].

پرازیت و همکاران، برای بررسی سیلاب های شهر Surat در هندوستان مدل رقومی و نقشه های برجسته را ارائه کرده است، که در این مطالعه مشخص گردید که تهیه مدل رقومی و نقشه برجسته منطقه برای برآورد ژرفای آب سیل و کنترل سیلاب خیلی مفید می باشد [7]. ابراهیم، در بررسی مشکلات منابع آب یکی از شهرهای سودان اشاره کرده است که استفاده از سدهای مخزنی با هدف کنترل سیل های فصلی توانسته سطح آب زیرزمینی را به میزان چند متر بالا آورده است و به عنوان یک سیستم جمع آوری آب باران عملکرد خوبی داشته است [8].

## 2- مواد و روش ها

### 2-1- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

گلپایگان شهری در غرب استان اصفهان است که در فاصله ۳۵۲ کیلومتری تهران و ۱۵۶ کیلومتری شمال غربی اصفهان قرار دارد و بین ۵۰ درجه و ۱۵ دقیقه ی و ۵۰ درجه و ۱۹ دقیقه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۲۵ دقیقه و ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه عرض شمالی واقع گردیده است. این منطقه مورد مطالعه در UTM، 3649869/72 و 394793/87 با مساحتی بالغ بر 170873/14 هکتار واقع شده است. مسکن مهر گلپایگان در شمال شهر گلپایگان و در کنار شهرک الوند قرار دارد (شکل 1 و 2).

دفع آب های سطحی از مسائل عمده ایمن سازی مناطق مسکونی از خطر وقوع سیلاب و نهایتاً رفع خسارات احتمالی از مناطق شهری می باشد [1]. مدل های مختلفی با درجات مختلفی از پیچیدگی به منظور برآورد رواناب از روی پارامترهای اقلیمی و فیزیکی حوزه های آبریز ابداع شده و توسعه پیدا کرده اند. این مدل ها به طور کلی به سه دسته تقسیم می شوند که شامل مدل های جعبه سیاه یا مدل های نظری، مدل های مفهومی و مدل هایی که اساس کار آن ها روابط فیزیکی است هستند. مدل های جعبه سیاه معمولاً دارای یک ورودی و خروجی فیزیکی هستند و بنابراین مدل هایی کاملاً تجربی محسوب می شوند. مدل های مفهومی بارش - رواناب بر اساس ساده سازی روابط فیزیکی عناصر و پارامترهای دخیل در مدل بارش - رواناب عمل می کنند [2]. این مدل ها برای پیش بینی مختصات هیدروگراف ها بسیار مناسب هستند. به همین دلیل برای ساختن روابط با این حال درک چنین رابطه ای که عناصر آن، بارش - رواناب کارایی خوبی دارند [3].

### 1-1- ضرورت انجام تحقیق

بهترین راه آمادگی برای مقابله مناسب با عوامل تهدید کننده ناشی از رگبار و بهینه سازی سیستم های شهری بررسی وضعیت بارش منطقه و برآورد صحیح و دقیق میزان رواناب حاصل از بارش های جوی و تحلیل نحوه عملکرد سازه های کنترل سیلاب در بالادست می باشد.

### 2-2- پیشینه تحقیق

صنعی و احمدی، در مقاله ای تحت عنوان مقایسه روش های منطقی و SWMM در تعیین دبی سیلاب مسیل ها در شهر مشهد به این نتیجه رسیدند که مقادیر دبی سیلاب بدست آمده از روش منطقی بسیار بیشتر از روش SWMM است و این اختلاف ناشی از ساختار دو روش می باشد [4]. خداپرست و همکاران، مقاله ای تحت عنوان ارزیابی مدل HEC-HMS در برآورد جریان های سیلابی حوضه سد طرق مشهد ارائه داده اند. این تحقیق با به کارگیری نرم افزار

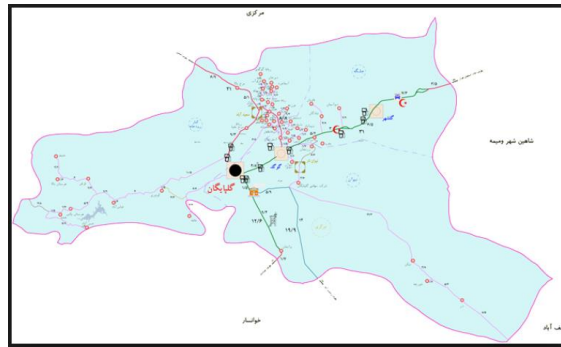
### 3- نتایج و بحث

#### 3-1- خاک و ارزیابی منابع اراضی

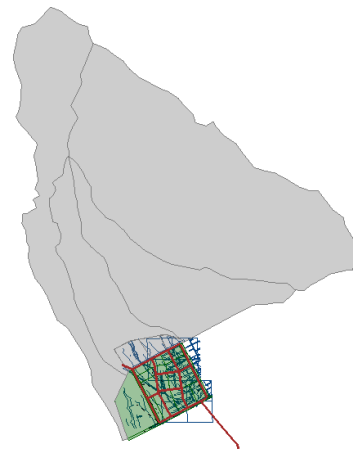
طبقه بندی و تعیین تناسب منابع اراضی برای استفاده های مختلف کشاورزی و منابع طبیعی از قبیل زراعت آبی، زراعت دیم مرتع و جنگل و غیره اولین گام جهت اجرای طرح های منابع طبیعی و کشاورزی بوده و بدون شناخت عوامل و محدودیتها، امکان استفاده مطلوب وجود ندارد. بدین منظور جهت اجرای طرح، مطالعات نیمه تفصیلی در خصوص مسکن مهر گلپایگان زیرحوضه های بالادست محدوده انجام گرفته است.

تهیه نقشه منابع اراضی و جداسازی واحدهای نقشه<sup>5</sup> به روش اول در موسسه تحقیقات خاک و آب انجام شده است. در واقع ابتدا اشکال مختلف فیزیوگرافی تحت عنوان تیپهای اراضی<sup>6</sup>، بر اساس استاندارد فوق الذکر، از یکدیگر تفکیک و جدا شده اند. تیپهای اراضی بر اساس اختلاف اساسی فیمابین هر یک به واحدهای اراضی<sup>7</sup> تقسیم بندی شده و سپس این واحدها بر اساس اختلاف در مشخصات خاکها، شیب، پستی و بلندی، فرسایش و سایر مشخصات موثر به اجزاء اراضی<sup>8</sup> تقسیم گردیده است. اجزاء اراضی در حقیقت واحد نقشه می باشند. هر یک از اجزاء اراضی شامل محدوده هایی است که دارای مشخصات و همچنین درجه تناسب نسبتاً یکسانی برای هر یک از انواع استفاده های مورد نظر می باشد. جداسازی تیپها، واحدها و اجزاء اراضی با استفاده های مورد نظر می باشد. جداسازی تیپها، واحدها و اجزاء اراضی با استفاده از عکس های هوایی با مقیاس 1:20000 و تفسیر آنها توأم با بررسی های صحرائی انجام شده است.

هدف از مطالعه مشتمل بر شناسایی منابع اراضی (تیپ اصلی، واحدها و اجزاء اراضی)، طبقه بندی خاک، شناخت و بررسی محدودیت های موجود، بررسی قابلیت های موجود در



شکل (1) نقشه دسترسی شهر گلپایگان



شکل (2) زیر حوضه برون شهری مشرف بر شهر گلپایگان

#### 2-2- پردازش اطلاعات هیدرولوژیکی

پس از تکمیل اطلاعات در مرحله نخست، ابتدایی ترین فعالیت، انجام مطالعات هیدرولوژیکی منطقه می باشد. این مطالعات با اهداف زیر انجام می گردد.

تعیین حوضه برون شهری و زیر حوضه های آن بر روی نقشه های 1/25000

تعیین مسیر آبراهها در منطقه مطالعاتی و موقعیت آنها نسبت به مناطق مسکونی و معابر شهری  
ایجاد سامانه GIS از اطلاعات تهیه شده تا این مرحله مشتمل بر موارد زیر: حوضه و زیر حوضه های برون شهری، زهکش های اصلی منطقه.

<sup>5</sup> Mapping Units

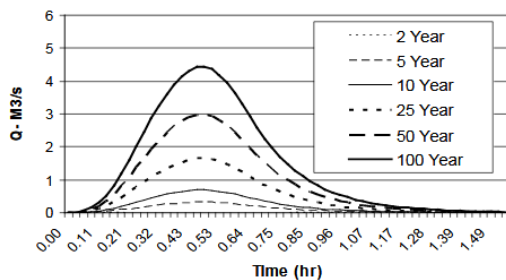
<sup>6</sup> Land Type

<sup>7</sup> Land Units

<sup>8</sup> Land Components

#### 4 ضرورت توجه هدایت سیلاب و رواناب سطحی حوضه های برون شهری (مطالعه موردی: حوضه های بالادست مسکن مهر شهر گلپایگان)

ملائی تعیین می شود. البته قسمتهایی از این آبراهه ها و در نواحی غیرقابل دسترس، بدلیل توپوگرافی و عمق زیاد آن، جهت انجام عملیات اجرایی مناسب نمی باشد؛ همچنین دربخش هایی از آبراهه ها احداث بندهای سنگی - ملائی به لحاظ کوتاه بودن دستک ها یا عرض نامناسب آبراهه امکان پذیر نیست. دبی طراحی براساس دبی پیک سیلابی 50 ساله در نظر گرفته شده است که قابل کنترل در دوره برگشت های بالاتر نیز می باشد.



شکل (3) نمونه ای از نتایج شبیه سازی سیلاب در حوضه آبخیز برون شهری مشرف بر مسکن مهر گلپایگان

#### جدول (2) انتخاب نوع و مشخصات سازه های مکانیکی

ردیف	نوع سازه	x	Y	حوضه
1	تیپ II	428168.4	3702626	G4
2	تیپ II	428369.4	3702905	G4
3	تیپ II	428270.8	3703346	G3
4	تیپ II	427966.8	3703481	G4
5	تیپ II	428755.5	3703725	G3
6	تیپ II	428158.4	3703849	G3
7	تیپ II	427676.3	3703861	G4
8	تیپ III	429867.4	3703878	G2
9	تیپ II	428388	3704037	G3
10	تیپ II	429200.3	3704087	G2
11	تیپ II	429645	3704170	G2
12	تیپ II	430585.7	3704366	G2
13	تیپ II	429869.1	3704366	G2
14	تیپ IV	427895.7	3704712	G3

زمینه خاک و آب می باشد. در جدول 1 مشخصات کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه ارائه شده است.

#### جدول (1) وضعیت کاربری اراضی و مساحت واحدهای کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه

کاربری اراضی	علاقت اختصاری	مساحت هکتار	درصد مساحت
اراضی بدون پوشش و بیرون زدگی سنگی (تراکم تاج پوشش گیاهی مرتعی کمتر از 5 درصد)	BL	929.86	34.30
مراغ نیمه متراکم			
(تراکم تاج پوشش گیاهی مرتعی بین 25 تا 50 درصد گیاهان یک و چند سال)	R2	1695.78	62.55
اراضی کشاورزی، آیش باغ ها و تاکستان ها	agr	72.34	0.027
مراغ متراکم			
(تراکم تاج پوشش گیاهی مرتعی بیش از 50 درصد گیاهان یک و چند سال)	R1	13.25	0.005
بافت مسکن مهر	Urb	110	4.057

#### 3-2- طراحی سازه های کنترل سیلاب در بالادست مسکن مهر شهر گلپایگان

با توجه به ساختار کوهستانی بالادست مجموعه مسکن مهر ، در بیشتر موارد عملیات سنگی به عنوان بهترین روش در اجرای عملیات آبخیزداری پیشنهاد می گردد و در این بین روش سنگی ملائی بعنوان روشی ماندگار و قابل اطمینان در این حوضه مدنظر قرار گرفته و بر این اساس طراحی سازه های مکانیکی صورت گرفته است. البته در موردی خاص یک سازه سنگی ملائی به عنوان کنترل کننده سیل و نیز به عنوان مخزن ذخیره سیلابهای خروجی حوضه روشی مناسب می باشد و آب مازاد این مخزن از طریق سرریز آن به مسیر اولیه منتقل می گردد. در حوضه بالادست مسکن مهر با توجه به وسعت و پتانسیل سیل خیزی منطقه و به لحاظ وجود آبراهه های حوضه که در شکل (4) آورده شده است، عمده عملیات آبخیزداری در نقاط بحرانی و سیل خیز انجام می شود. نقشه زیر حوضه ها و شبکه آبراهه های حوضه بالادست مسکن مهر نشان دهنده آبراهه ها، برتریب از ضعیف به قوی یا از آبراهه غیرفعال به فعال می باشد. در آبراهه های فرعی معمولاً پتانسیل سیل خیزی کمتر بوده و این آبراهه ها با توجه به محدودیت حوضه بالادست خود، دارای دبی عبوری کمی می باشند؛ به این دلیل در اکثر مناطق این حوضه در آبراهه های مذکور در نقاط مناسب گزینه های قابل توجهی برای طراحی و نهایتاً اجرای سازه های سنگی

## ادامه جدول (2) انتخاب نوع و مشخصات سازه های

## مکانیکی

ردیف	نوع سازه	x	Y	حوضه
15	تیپ II	431710.1	3704955	G1
16	تیپ II	430436.3	3705070	G1
17	تیپ II	430121.6	3705101	G2
18	تیپ III	430795.1	3705264	G1
19	تیپ II	431630.3	3705665	G1
20	تیپ III	429758.4	3705756	G1
21	تیپ II	431766	3705782	G1
22	تیپ II	430829.2	3705783	G1
23	تیپ II	430418.5	3705927	G1
24	تیپ II	431179.9	3705959	G1
25	تیپ II	430715.1	3706021	G1
26	تیپ II	432119.6	3706082	G1
27	تیپ II	431321.3	3706148	G1

سعی بر آن شد که با جانمایی سازه های مکانیکی حوضه آبخیز برون شهری مشرف بر این مجموعه مسکونی، عملیات ایمن سازی منطقه بررسی شود. شایان ذکر است در بررسی تعداد 27 مورد سازه تیپ II، تیپ III و تیپ IV در آبراهه های فعال این حوضه ها جانمایی شد.

اگرچه بررسی های انجام شده در این خصوص نشان می دهد که امروزه عملیات آبخیزداری در حوزه های آبخیز بدون توجه به تاثیر مکانی و اولویت های اجرایی و همچنین حجم عملیات سازه های صورت می گیرد، لیکن نتایج پژوهش حاضر مبین این است که در صورت بکارگیری روش های مدیریتی در این خصوص هزینه های گزاف حاصل از آن را به میزان قابل توجهی کاهش می دهد. در این حالت با در اختیار داشتن نتایج مطالعات و مقایسه دبی های سیلاب، امکان برآورد حجم مورد نیاز سازه های مکانیکی برای تعدیل جریان سیلابی وجود دارد.

بطور کلی بایستی توجه داشت که هدف از انجام عملیات آبخیزداری بخصوص در مورد کنترل سیلاب، کاهش سیلاب تا حد صفر و در کلیه سطوح حوضه مد نظر نمی باشد. بلکه بکارگیری فعالیت های مکانیکی و بیولوژیکی در عملیات آبخیزداری بایستی حول مسائل اجتماعی و اقتصادی حوضه با در نظر گرفتن روابط موجود در حوزه آبخیز انجام گیرد.

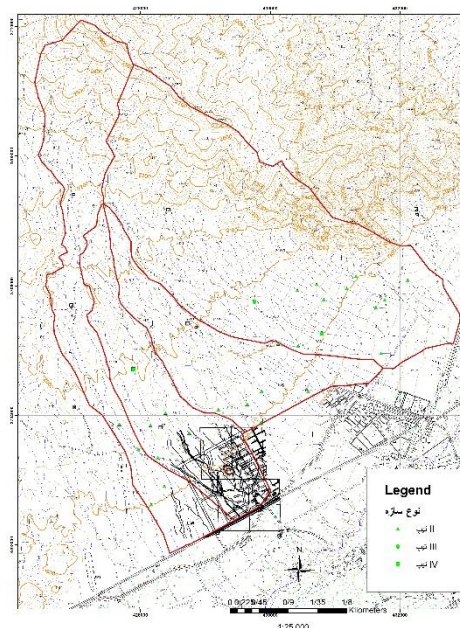
## مراجع:

[1]Alca n'tara-Ayala I, Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries, *Geomorphology*, 47, 2002, pp 107-124.

[2]O'connor MK, Applied hydrology I-detemvistic, Unpublished lecture note Department of engineering hydrology, National university of Ireland, Galway, 1997.

[3]Chen J, Adams BI, Integration of artificial neural networks with conceptual models in rainfall-runoff modeling. *Journal Hydrol*, 318, 2006, pp 232-249.

[4] صناعی، احمدی، مقایسه روش منطقی و SWMM در تعیین دبی سیلاب مسیل ها، اولین همایش ملی مهندسی مسیل ها، مشهد، 1385.



شکل (4) جانمایی سازه های مکانیکی حوضه آبخیز برون شهری مشرف بر مسکن مهر گلپایگان

## 3- نتیجه گیری

در این بررسی ضرورت توجه هدایت سیلاب و رواناب سطحی حوضه های برون شهری و تعدیل آن در جهت کاهش مخاطرات طبیعی و بروز سیل در حوضه های بالادست مسکن مهر شهر گلپایگان صورت گرفت. این منطقه از لحاظ توپوگرافی پایین دست 4 زیرحوضه فعال می باشد. در این مقاله

[5] خداپرست ر، دستورانی م. ت، وفا خواه م، طالبی ع، ارزیابی مدل HEC-HMS در بر آورد جریان های سیلابی حوضه سد طرق مشهد، همایش ملی بحران آب در کشاورزی و منابع طبیعی، شهری، 1388.

[6] Sepaskhah A.R., Fooladmand H.R., A computer model for design of micro catchment water harvesting systems for rain-fed vineyard, *Journal of Agricultural Water Management*, 64, 2004, pp 213-232.

[7] Agnihotri G, patel J.N., construction of Digital Elevation Model and contour map for flood at surat(India), *World Applied Sciences Journal* 5 (3), 2008, pp 318-323.

[8] Ibrahim M.B., Rainwater harvesting for urban areas: A success story from gadarif city in central sudan, *Journal of Earth and Environmental Science*, 23(13), 2008, pp 2727-2736.

## Urban Watershed and the Necessity of Attraction of Flood and Surface Runoff of Suburban Basins (Case Study: Upper Basin of Mehr City of Golpayegan)

Masuod Nasri<sup>1\*</sup>, Abuotaleb Amini<sup>2</sup>, Mohammad Pishkuo<sup>3</sup>, Hasan Nakhkuob<sup>4</sup>, Hamid Tavasoli<sup>5</sup>

\* dr.nasri.m@gmail.com

### Abstract

Designing and locating flood control structures in suburban basins involves a complex process. This can be investigated in different directions such as determining the rainfall of the area, choosing the return period, topography, physiography and selecting the time of precipitation. The rainfall-runoff model within itself simulates complex hydrological and hydrological processes, which itself has a complex conceptual structure and mathematical structure. To quantify them, they need to estimate several physical parameters. In this paper, the presenting of different flood control structures in the upstream of Mesopotamian Mehr Golpayegan by using watershed studies and GIS software was investigated. The survey reveals that the existing problem poses a risk to their lower residential units. This makes it possible to construct flood control and adjustment structures. Therefore, in this study, the watershed scenario is designed to moderate and control the upstream flood of this residential complex, which could be an optimal application for this problem.

### Keywords

Watershed, Flood Control Structures, Golpayegan Mehr Housing, GIS Software.

1. Assistant Professor, Islamic Azad university, Ardestan Branch.
2. Deputy Director of Watershed Management of Isfahan Natural Resources
3. Expert of the Natural Resources Department of Isfahan
4. Expert of the Natural Resources Department of Isfahan
5. Deputy of Civil and Urban Development of Golpayegan Municipality

8 ضرورت توجه هدایت سیلاب و رواناب سطحی حوضه های برون شهری (مطالعه موردی: حوضه های بالادست مسکن مهر شهر  
گیلپایگان)

---