

## بررسی هیدرومورفولوژیکی جابجایی رودخانه و ارائه راهکار ساماندهی و بازطبیعی سازی (مطالعه موردی: رودخانه چم انجیر در بازه غلامان سفلی)

عماد رضوانی زاده<sup>1\*</sup>، محمود ارحمی<sup>2</sup>، آیناز قاسمی<sup>3</sup>

1- مدیر امور مهندسی رودخانه- شرکت مهندسین مشاور آساراب، [erz.1982@gmail.com](mailto:erz.1982@gmail.com)

2- مدیرعامل- شرکت مهندسین مشاور آساراب، [erhamius@yahoo.com](mailto:erhamius@yahoo.com)

3- کارشناس مهندسی رودخانه، [aynaz.ghassemi@gmail.com](mailto:aynaz.ghassemi@gmail.com)

### چکیده

جابجایی رودخانه، یکی از رفتارهای مهم در طبیعت رودخانه می باشد. این جابجایی گاه بدلائل طبیعی ناشی از شرایط توپوگرافی، تغییرات اقلیمی موثر بر دینامیک رودخانه، و شرایط هیدرولوژیکی و هیدرومورفولوژیکی و گاه بدلیل عوامل غیر طبیعی ناشی از دخالت های انسانی بوقوع می پیوندد. در محدوده هایی که این رفتارهای طبیعی یا غیرطبیعی رودخانه، با قوانین حقوقی در مهندسی رودخانه آمیخته می گردد، چالش هایی بوجود می آیند و نهادهای ذیربط بدنبال رفع آن چالش ها نیازمند ارائه راهکار هستند. این راهکارها بصورت مدیریتی و یا انجام اقدامات سازه ای قابل ارائه خواهند بود. در مواردی که ارزش زمین در مجاورت رودخانه بالا بوده و این چالش ها به مراتب نمود بیشتری دارند، بازگرداندن رودخانه به مسیر قبلی خود، راهکار اصلی بشمار می رود. در این شرایط بازطبیعی سازی رودخانه بیشتر به روش سازه ای و در راستای اقدامات ساماندهی رودخانه انجام می شود.

**واژه‌های کلیدی:** هیدرومورفولوژیکی، جابجایی، ساماندهی، بازطبیعی سازی، چم انجیر، غلامان

### مقدمه

بازه های رودخانه از نظر شکل ظاهری چه بلحاظ طبیعی و چه بلحاظ عوامل انسانی مدام در حال تغییر و جابجایی هستند. این بازه ها در برخی قسمت ها مستقیم و در برخی قسمت ها پیچانرودی می باشند. پیچ و خم هایی که در طول مسیر رودخانه وجود دارد ناشی از طبیعت و مورفولوژی منطقه می باشند. تغییرات هیدرومورفولوژیکی در قسمت هایی که رودخانه بلحاظ طبیعی در رخنمون سنگی قرار دارد بسیار ناچیز است، اما در برخی قسمت ها که رخنمون سنگی پابان می یابد و کناره های رودخانه از جنس خاکی می باشد، فرسایش در کناره ها رخ می دهد که این مساله باعث ایجاد تغییراتی در شکل متاندرها و یا توسعه یافتن آنها و یا چند شاخه شدن رودخانه می شود. گاهی کناره فرسایش پذیر رودخانه، با عوامل دیگری همچون دخالت های انسانی همراه می گردد و این عوامل تغییرات و جابجایی رودخانه را تشدید می کنند.

این تحقیق به جابجایی رودخانه چم انجیر در جنوب غربی شهرستان خرم آباد استان لرستان و ارائه راهکار جهت بازگرداندن رودخانه به شرایط اولیه بدلیل مشکلات حقوقی ناشی از آن، پرداخته است. بازه مذکور در مجاورت روستای غلامان سفلی از توابع شهرستان خرم آباد قرار دارد. شکل های 1 و 2 موقعیت محدوده مورد نظر را نسبت به شهرستان خرم آباد و روستای غلامان سفلی نشان می دهند.



شکل (1) موقعیت محدوده مورد مطالعه نسبت به شهرستان خرم آباد



شکل (2) موقعیت محدوده مورد مطالعه در مجاورت روستای غلامان سفلی

## مواد و روشها

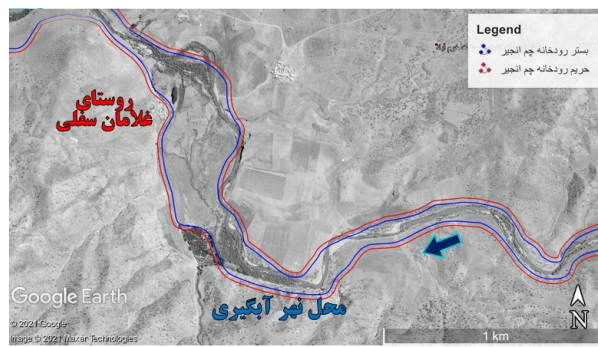
### الف) بررسی مورفولوژی رودخانه

بررسی مورفولوژی رودخانه چم انجیر نشان می دهد که این رودخانه در بسیاری از بازه ها در طول مسیر خود از جمله بالادست بازه غلامان و نیز محدوده روستای غلامان شریانی بوده و تغییرات محسوسی دارد، این موضوع در عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای کاملاً مشهود است. در ادامه مقایسه وضعیت رودخانه در بازه غلامان در عکس هوایی سال 1347 تا آخرین تصویر ماهواره ای گوگل ارث ارائه شده است. وجود یک نهر آبگیری قدیمی در ساحل چپ رودخانه در تمامی تصاویر دیده می شود. این نهر همان عامل مصنوعی ناشی از دخالت انسان در مجاورت این رودخانه می باشد که پس از وقوع سیلاب اسفند ماه 1398 به معضلی در تغییر شکل گسترده رودخانه منجر شده است.

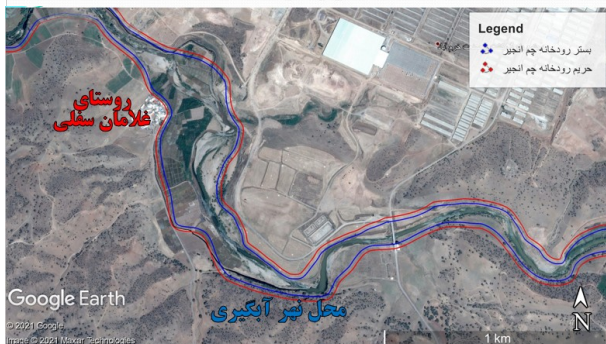




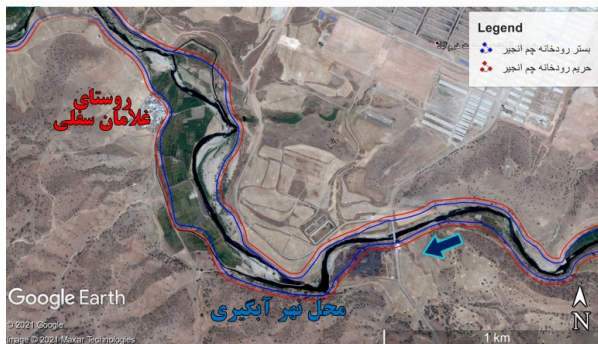
عکس ماهواره ای سال ۲۰۱۰



عکس هوایی سال ۱۳۴۷



عکس ماهواره ای سال ۲۰۱۹



عکس ماهواره ای سال ۲۰۱۶



عکس ماهواره ای سال ۲۰۰۸-۲۰۲۰



عکس ماهواره ای سال ۲۰۰۴-۲۰۲۰

شکل (3) تغییرات و جابجایی رودخانه چم انجیر، قبل و بعد از وقوع سیلاب اسفند 1398



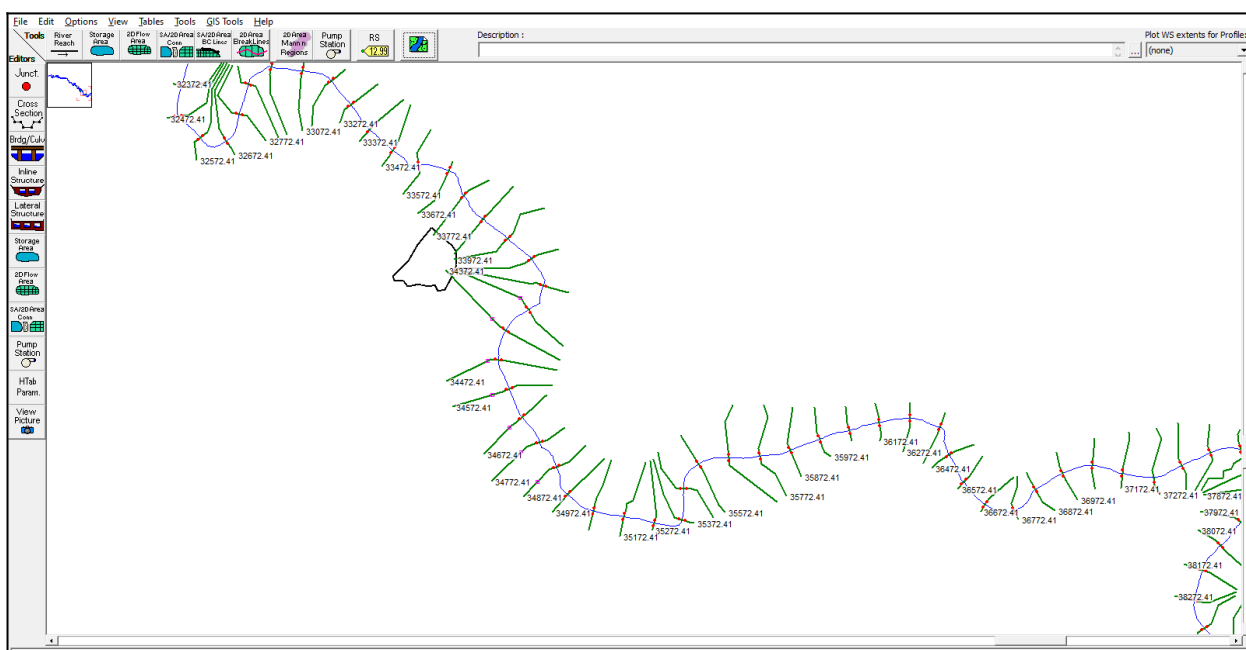
شکل (4) وضعیت فعلی رودخانه در پایین دست نهر آبگیری از رودخانه

(ب) ملاحظات و رویکردها

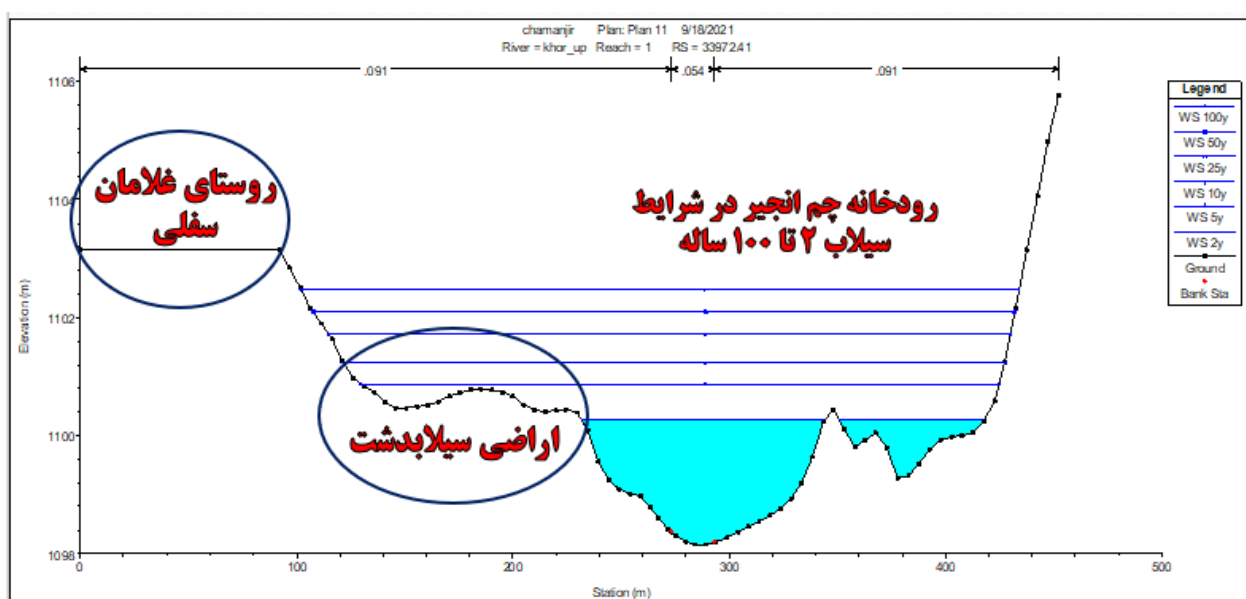
- بررسی مورفولوژی رودخانه در محدوده مطالعاتی نشان می دهد که تغییرات رودخانه در طول زمان کاملا مشهود بوده و می بایست مدنظر قرار گیرد.  
 - علاوه بر تغییرات مورفولوژیکی، رفتار هیدرولیکی رودخانه با توجه به تغییرات مورفولوژیکی از اهمیت ویژه ای برخوردار است، زیرا تغییرات مورفولوژیکی در طول زمان، الگوی سیلگیری محدوده های مجاور رودخانه را مورد تأثیر قرار داده است.  
 - شناسایی نابسامانی ها هم به لحاظ سیلگیری و هم به لحاظ فرسایش شاکله اصلی ارائه بهینه ترین طرح ساماندهی می باشد.

### ج) بررسی هیدرولیک رودخانه چم انجیر در محدوده مورد نظر

به منظور بررسی هیدرولیک رودخانه از مدل هیدرولیکی HEC-RAS استفاده شده است. پلان رودخانه در مدل در شکل 5 و مقطع عرضی آن در مجاورت روستای غلامان سفلی در شکل 6 ارائه شده است.



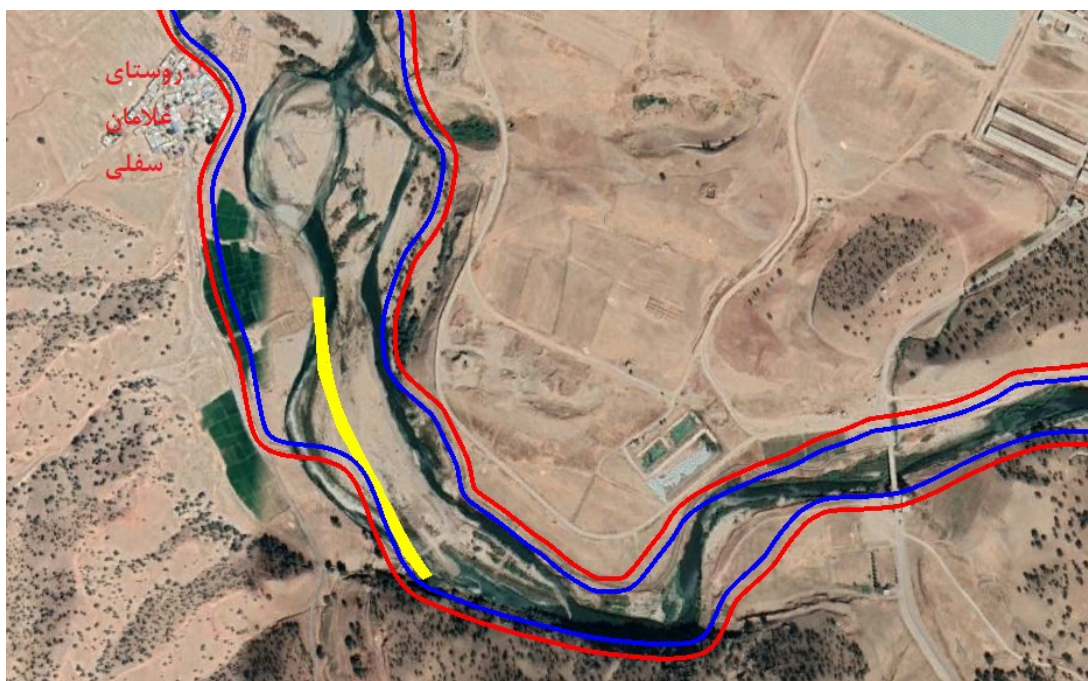
شکل (5) پلان رودخانه در مدل هیدرولیکی HEC-RAS



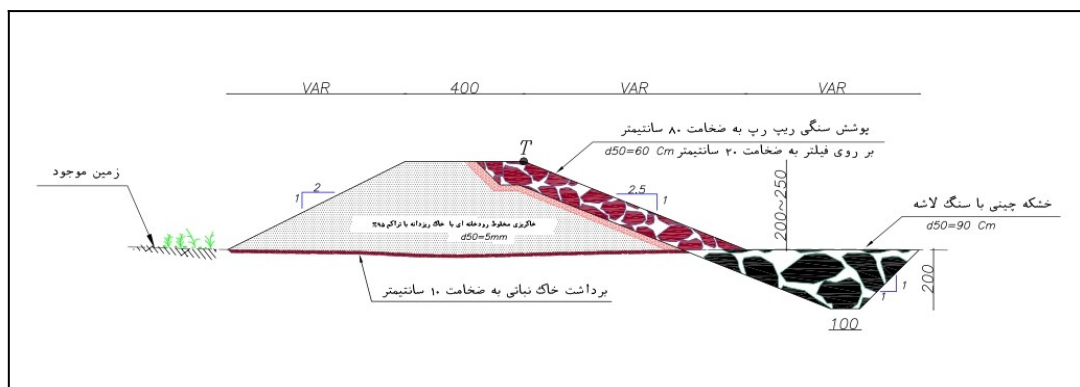
شکل (6) مقطع عرضی رودخانه در مدل هیدرولیکی HEC-RAS در مجاورت روستای غلامان سفلی  
**نتایج و بحث**



- با توجه به مطالب قبلی و بررسی مدل هیدرولیکی، سیلاب 100 ساله به روستای غلامان سفلی نمی رسد و فقط اراضی کشاورزی را در معرض خطر قرار می دهد.
- مطابق نظر اهالی روستا و مطلعین محلی، سیلاب هایی که تاکنون بوقوع پیوسته روستا را مورد تهدید قرار نداده و صرفا تاسیسات بالادست، جاده و اراضی سیلابدشت را در معرض خطر قرار می دهد.
- بررسی مورفولوژی رودخانه که در بالا ارائه گردید موید موارد فوق بوده و نشان می دهد که تمرکز جریان رودخانه فاصله زیادی از روستا داشته و قبل از وقوع سیل 1398 به سمت ساحل راست تمایل داشته است، لذا این موضوع می بایست در تشخیص نابسامانی های بوجود آمده ناشی از تغییرات مورفولوژیکی و هدایت جریان رودخانه به سمت ساحل چپ و اراضی سیلابدشت و تاسیسات، مورد توجه قرار گیرد.
- با توجه به بررسی های انجام شده، شکل خط بستر رودخانه نیز نشان می دهد که تغییرات هیدرومورفولوژیک رودخانه بصورت آنی و در سیلاب اسفند ماه 98 رخ داده و تمرکز جریان را به سمت ساحل چپ گسیل داده است.
- با توجه به جمیع موارد فوق، نابسامانی رودخانه از نوع جابجایی رودخانه و سیلگیری اراضی سیلابدشت و تاسیسات بالادست رودخانه بوده و طرح ساماندهی می بایست بگونه ای ارائه شود که رودخانه را به شرایط قبل از سیل 98 برگردانده و اراضی جناح چپ رودخانه را نیز مورد حفاظت قرار دهد.
- با توجه به معیارهای طراحی و الگوی جریان و شرایط هیدرومورفولوژیکی رودخانه، طرح ساماندهی پیشنهادی، یک دایک خاکی با پوشش سنگچین به طول 500 متر خواهد بود، که ماهیت فنی این دایک حفاظت اراضی بالادست روستا، هدایت و انحراف جریان به سمت راست و بازگرداندن رودخانه به مسیر طبیعی سابق خود خواهد بود.
- طرح ساماندهی مورد نظر بصورت دایک حفاظتی با رنگ زرد در شکل 7 ارائه شده است. رقوم تاج دایک براساس سیلاب 100 ساله تعیین می شود.



شکل (7) طرح ساماندهی ارائه شده برای انحراف مسیر رودخانه و حفاظت اراضی جناح چپ



شکل (۸) مقطع تپ دایک حفاظتی و انحراف جریان

## نتیجه گیری

بر اساس نتایج و بررسی‌های بعمل آمده، طرح نهایی یک دایک حفاظتی می‌باشد که علاوه بر کنترل سیل و حفاظت اراضی ساحل چپ، در انحراف آب به سمت راست و مسیر قدیمی رودخانه موثر بوده بطوریکه باعث احیاء مسیر سابق رودخانه نیز خواهد شد.

## منابع

- [1] Radin Espandar, A.E. (1994) Erosion Control Methods in the River, River and Coastal Engineering Office, IRAN Water Resources Management Company. (In Persian)
- [2] Talouri, A. (2004) Basic Principles of River Engineering and Organization, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Ministry of Agriculture – Jihad. (In Persian)
- [3] Guide to the Geometric Shape of the Cross Section and Direction of the River- Journal No. 366-A, Plan for preparing technical criteria and standards of the country's water industry (2010) Ministry of Energy. (In Persian)
- [4] Guide to the Application of Mathematical and Physical Models in Engineering and Organization Studies of the River- Journal No. 320-A, Plan for preparing technical criteria and standards of the country's water industry (2007) Ministry of Energy. (In Persian)
- [5] Guide to Design, Construction and Maintenance of Holes- Journal No. 214 (2001) President Deputy Strategic Planning and Control. (In Persian)
- [6] Guide to Design, Construction and Maintenance of Coatings in River Engineering Works- Journal No. 332, Plan for preparing technical criteria and standards of the country's water industry (2006) President Deputy Strategic Planning and Control. (In Persian)
- [7] ASCE (1982) Task Committee on Relations Between Morphology and Sediment Yield, Journal of the Hydraulics Division, Vol.108, No.11, Proceeding Paper 17450, pp (1328-1365)
- [8] Barnes, H.H. (1967) Roughness Characteristics of Natural Channels, U.S. Geological Survey Water-Supply
- [9] Bradley, C., & Smith, D.G. (1984) Meandering Channel Response to Altered Flow Regime: Milk River, Alberta and Montana, Water Resources Research, Vol.20, No.12, pp (1913-1920)
- [10] Brice, J.C. (1982) Stream Channel Stability Assessment, Report FHWA/RD-82/021, U.S. Federal Highway Administration. Office of Research
- [11] Chanson, H. (1999) Hydraulics of Open Channel Flow, John Wiley & Sons, Inc.

- [12] Chang, H.H. (1996) FLUVIAL-12 User Manual, USA
- [13] Chow, V.T. (1964) Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill Pub. Co., New York
- [14] Chow, V.T. (1959) Open-Channel Hydraulics, McGraw-Hill book company
- [15] Rosgen, D.L. (1994) A Classification of Natural Rivers, Catena, Elsevier
- [16] Danish Hydraulic Institute (1993) MIKE11, Version 3.01 User Manual

## **Hydromorphological Study of River Displacement and Providing a Solution for Organization and Renaturalization (Case Study: Cham-Anjir River, Range of Lower Gholaman)**

*Emad Rezvanizadeh<sup>1\*</sup>, Mahmoud Erhami<sup>2</sup>, Aynaz Ghasemi<sup>3</sup>*

- 1- Director of River Engineering Department- Asarab Consulting Engineers Company, [erz.1982@gmail.com](mailto:erz.1982@gmail.com)*
- 2- Managing Director- Asarab Consulting Engineers Company, [erhamius@yahoo.com](mailto:erhamius@yahoo.com)*
- 3- River Engineering Expert, [aynaz.ghassemi@gmail.com](mailto:aynaz.ghassemi@gmail.com)*

### **Abstract**

**River displacement is one of the natural behaviors in river. This displacement sometimes occurs because of natural causes stemmed from topographic conditions, climate change affecting river dynamics, and hydrological and hydromorphological conditions, and other times owing to unnatural factors rooted in human interventions. In those areas where these natural or unnatural behaviors of river are along with legal rules in river engineering, a number of challenges arise, and subsequently, relevant institutions need to provide solutions to address those challenges. These approaches can be provided as managerial or structural measures. In case of the land adjacent to the river being precious and challenges being far more significant, river restoration to its previous course is the main solution. In this situation, river renaturalization is mostly done in a structural way and in alignment with river organization measures.**

**Keywords: Hydromorphological, Displacement, Organization, Renaturalization, Cham Anjir, Gholaman**