Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems
Online ISSN: 1531-2783 Print ISSN: 5970-2423

Approaches and experiences in ephemeral stream flood control and the performance of the floodwater spreading systems on aquifers

Alireza Eslami[*1], **Aliakbar Abbasi**[2]

1. Assistant Professor, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran, Email: Ar.eslami@areeo.ac.ir
2. Associated Professor, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran, Email: ak_abbasi@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article type:

Research Paper

Article history

Received: 30 August 2025

Revised: 22 September 2025

Accepted: 24 September 2025

Published online: 12 November 2025

Keywords:

Spreading systems, Floodwater, Drop, Aquifer, Floodwater supply Channel

ABSTRACT

In this research, various methods of floodwater spreading on aquifers (11 plans) and their main components from a practical perspective have been analyzed. Performance of the intake systems showed that in the direct water intake, the problem of sediment entry seriously reduces the efficiency of the intake system. However, if flood control operations are carried out with a diversion dam or an appropriate water Intake structure, the problem of sediments and reduced channel transfer capacity will be reduced to some extent. If the river's suspended sediments are high, sedimentation in streams and spreading areas will result in a decrease in permeability. Therefore, to overcome the problem of sediment load entering the system, it is doubly necessary to pay attention to suitable flood control locations and observe the principles of design and implementation operations, especially where the method of flood control is indirect and through the diversion of a stream from a river. In this regard, in some systems, including the Gonabad and Sabzevar aquifers, Turky-nest structure has been implemented, but due to the high sediment load after several flood events, they have practically lost their effectiveness and require sediment discharge and repair. From the functional aspect of the structures, examples of scours that occurred downstream of the Drops in the Kashmar aquifer and the flow Gates in the Sabzevar aquifer indicate an inappropriate number of Drops and an unsuitable design of the relaxation Stilling pool downstream of the Drops and Gates. If the structures used in FloodWater Spreading System (FWSS) are not designed and implemented suitably, they will be completely or partially destroyed, and the entire performance of the FWSS will be affected. The performance results of the systems showed that in the downstream areas of alluvial fans with micro-channels, the method of flood spreading through the expansion channel and the spreading edge is not adequately efficient. The method of controlling and directing floods in this way causes the flow to concentrate in erosive points, destroying system components and causing the uniformity distribution floodwater. In contrast, in areas with suitable topography, with low terrain slopes and no micro-channels (such as the Jajarm aquifer), systems using the edge of the spread perform successfully.

Citation: Eslami, A.R., & Abbasi, A. (2025). Approaches and experiences in ephemeral stream flood control and the performance of the floodwater spreading systems on aquifers, *Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems*, 13(3), 55-72.

DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8

Publisher: Iranian Rainwater Catchment Systems Association

© Author(s)

***Corresponding author:** Alireza Eslami
Address: Department Soil Conservation and Watershed Managemeent, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Mashhad, Iran.
Tel: +989123877428
Email: Ar.eslami@areeo.ac.ir

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems
Online ISSN: 1531-2783 Print ISSN: 5970-2423

Approaches and experiences in ephemeral stream flood control and the performance of the floodwater spreading systems on aquifers

Alireza Eslami[*1], **Aliakbar Abbasi**[2]

1. Assistant Professor, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran, Email: Ar.eslami@areeo.ac.ir
2. Associated Professor, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran, Email: ak_abbasi@yahoo.com

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Considering the climatic situation and the conditions governing Iran's water resources, using seasonal runoff and floodwaters is one of the most important solutions for adapting to water shortages and reducing climate risks. It is of particular importance to control and direct seasonal floods, prevent possible damage, and restore vegetation cover through runoff absorption and recharge of groundwater aquifers. In this regard, utilizing valuable local experiences in flood exploitation and combining them with up-to-date science, including implementing FWSS on aquifers in ecosystems coupled to groundwater, can play a special role in designing and completing good flood governance.

Methodology: In this study, two aspects of the performance of floodwater spreading systems on aquifers have been studied: one is the methods of flood control from a river or ephemeral stream, and the other is the components constructed in each of the systems. The research method was based on library activities using scientific sources and articles, a review of studies, as well as the functioning of executive operations, and of course, the result of years of specialized experience of the authors of the present article based on field surveys and visits to flood spreading projects in the country's aquifers.

In this regard, the performance of constructed structures (such as Diversion Dam, Main Floodwater Transfer Channel, River Intake structure, expansion Floodwater Supply Channel, distribution Channel, Lateral Spillway, Drops, stilling pool, Flow Gates) in the studied FWSS has been investigated from the aspects of flood control, transfer, and flow distribution method. Hence In this research, various methods of floodwater spreading systems on aquifers (11 selected plans) and the technical dimensions of their main components from a practical perspective, in addition to the advantages, problems, and causes of weak system efficiency, have been studied and analyzed.

Results and Discussion: Investigation of the performance of the floodwaters spreading systems on aquifers under study shows that in the direct water intake method (without a diversion dam or lateral intake), the problem of sediment load entry seriously affects the efficiency of the system. However, if flood control operations are carried out with a diversion dam or appropriate water intake structure (similar to the Kashmar aquifer system), the problem of sediments and reduced channel transfer capacity will be reduced to some extent. If the suspended sediment load of the ephemeral stream is high and provisions such as the design and implementation of sedimentation ponds are not foreseen, this will result in sedimentation in the channels and the spreading area, as well as a decrease in the permeability of the spreading area. Therefore, to overcome the problem of sediment load entering the system, it is doubly necessary to pay attention to appropriate flood control locations and related design principles, as well as principled implementation operations, especially where the method of flood control is indirect and through the diversion of a stream from a river. In this regard, the Turky-nest structure has been implemented in some systems, including the Gonabad aquifer (phase one) and Sabzevar. Although the role of this type of structure in these systems, in addition to being a sedimentation basin, is to store and then direct the flood to the main channel and the spreading area, due to the high sediment load, they practically lose their effectiveness after several flood events and require sediment discharge and repair of the constructed buildings. From the functional aspect of the structures, examples of scours that occurred downstream of the Drops in the Kashmar aquifer and the Gates in the Sabzevar aquifer indicate an inappropriate number of Drops and an inappropriate design of the relaxation Stilling pool downstream of the Drops and Gates. Various structures used in FWSS, such as river Intake structures, slope adjustment structures in the water supply channel, and Gates used to safely pass flow from the distribution area upstream of an embankment to the distribution area

***Corresponding author:** Alireza Eslami
Address: Department Soil Conservation and Watershed Managemeent, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Mashhad, Iran.
Tel: +989123877428
Email: Ar.eslami@areeo.ac.ir

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

ISSN (Online): 2783-1531 - ISSN (Print): 2423-5970

downstream of an embankment, if not properly designed and implemented, can be completely or partially destroyed, compromising the entire performance of the floodwater spreading system.

Conclusion: In overall, considering the flood events in these years, the performance of the FWSS on aquifers under study shows that in the downstream areas of alluvial fans that have micro-channels, the method of spreading the flood through the expansion channel and the spreading edge is not effective. Since the technique of controlling and directing the flood in this method will cause the flow to concentrate in erosive points and destroy the system components and the uniformity distribution floodwater. On the other hand, in areas with suitable topography with low slope and no micro-channels, flood spreading systems through the spreading edge perform successfully.

Ethical Considerations:

Data availability statement: The dataset is available upon reasonable request from the authors of this work.

Funding: This research was conducted within the framework of an approved national research project to evaluate the performance and redesign of flood spreading structures on aquifers. Financial support for this research was provided by the Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI) and Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center.

Authors' contribution: **Alireza Eslami** and **Aliakbar Abbasi**, as the authors of the paper, conducted all parts of the research and wrote the whole manuscript.

Conflicts of interest: The authors of this paper declared no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.

Acknowledgment: The authors of this paper would like to thank the support of the Soil Conservation and Watershed Management Research Institute and Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems
مجله علمی سامانه‌های سطوح آبگیر باران ایران
شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۱۵۳۱ شاپا چاپی: ۲۴۲۳-۵۹۷۰

رهیافت‌ها و تجربیات سیل‌گیری از رودخانه یا خشکه‌رود و عملکرد سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان‌ها

علیرضا اسلامی*[۱]، علی اکبر عباسی[۲]

۱. استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، Ar.eslami@areeo.ac.ir

۲. دانشیار پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، ak_abbasi@yahoo.com

مشخصات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله
دریافت: ۰۸ شهریور ۱۴۰۴
بازنگری: ۳۱ شهریور ۱۴۰۴
پذیرش: ۰۲ مهر ۱۴۰۴
انتشار برخط: ۲۱ آبان ۱۴۰۴

واژه‌های کلیدی:
سامانه پخش، سیلاب، دهانه آبگیر، شیب‌شکن، آبخوان، نهر آبرسان

چکیده

در این تحقیق، روش‌های مختلف پخش سیلاب بر آبخوان‌ها (۱۱ طرح) و اجزای اصلی آن‌ها از جنبه عملکردی، بررسی شد. بررسی عملکرد سامانه‌ها نشان داد که در شیوه آبگیری مستقیم، معضل ورود رسوبات به‌طور جدی کارایی سامانه آبگیری را کاهش می‌دهد. چنان‌چه سیل‌گیری با وجود بند انحرافی یا سازه آبگیری مناسب انجام شود، مشکل رسوبات و کاهش ظرفیت انتقال کانال‌ها تا حدی کاهش می‌یابد. چنان‌چه رسوبات معلق رودخانه زیاد باشد، رسوب‌گذاری در نهرها و عرصه پخش، کاهش نفوذپذیری را به دنبال خوهد داشت. از این‌رو برای غلبه بر مشکل ورود بار رسوبی به داخل سامانه، توجه به محل‌های مناسب سیل‌گیری و رعایت اصول طراحی و عملیات اجرایی، خصوصا آن‌جا که شیوه غیرمستقیم سیل‌گیری و به طریق شق نهر از رودخانه باشد، ضرورت دوچندان دارد. در این ارتباط در برخی از سامانه‌ها از جمله در آبخوان گناباد و سبزوار، سازه تورکی‌نست اجرا شده که به‌دلیل بار رسوبی زیاد، پس از چند واقعه سیل عملا کارایی خود را از دست داده و نیازمند تخلیه رسوبات و ترمیم هستند. از جنبه عملکردی سازه‌ها، نمونه‌هایی از آب‌شستگی‌های در پایین دست شیب‌شکن‌ها در آبخوان کاشمر و دروازه‌ها در آبخوان سبزوار، نشان‌دهنده مناسب نبودن تعداد شیب‌شکن‌ها و طراحی نامناسب حوضچه آرامش در پایین دست شیب‌شکن‌ها و دروازه‌ها است. سازه‌های به‌کار گرفته شده در سامانه‌های پخش سیلاب، چنان‌چه به‌طور اصولی طراحی و اجرا نشوند، تمام و یا بخشی از آن‌ها تخریب شده و کل عملکرد سامانه پخش سیلاب با مشکل مواجه می‌شود. نتایج عملکرد سامانه‌ها نشان داد که در عرصه‌های پایین دست مخروط افکنه‌های دارای میکروآبراهه، شیوه پخش سیلاب از طریق نهر آبرسان گسترشی و لبه پخش، کارایی لازم را ندارد. شیوه کنترل و هدایت سیل در این روش، موجب تمرکز جریان در نقاط فرسایش‌پذیر و تخریب اجزای سامانه و عدم یکنواختی پخش سیل می‌شود. در مقابل در مناطق دارای توپوگرافی مناسب با شیب کم عرصه و فاقد میکرو آبراهه (مانند آبخوان جاجرم)، سامانه از طریق لبه پخش دارای عملکرد موفقی هستند.

استناد: اسلامی، علیرضا و عباسی، علی‌اکبر. (۱۴۰۴). رهیافت‌ها و تجربیات سیل‌گیری از رودخانه و عملکرد سامانه پخش سیلاب بر آبخوان. *سامانه‌های سطوح آبگیر باران*، ۱۳(۳)، ۵۵-۷۲.

DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8

ناشر: انجمن علمی سیستم‌های سطوح آبگیر باران ایران

© نویسندگان

* **نویسنده مسئول:** علیرضا اسلامی
نشانی: بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش خراسان رضوی، مشهد، ایران
تلفن: ۰۹۱۲۳۸۷۷۴۲۸
پست الکترونیکی: Ar.eslami@areeo.ac.ir

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

مقدمه

اصولاً دو پدیده سیل و خشکسالی که عمدتاً ناشی از توزیع غیر یکنواخت زمانی و مکانی ریزش‌های جوی است، از دیر باز ذهن بشر را به خود مشغول داشته است. به‌هنگام وقوع هر سیل حجم قابل ملاحظه‌ای از آب جاری می‌شود که در زمان کوتاه، باعث ضایعات و خسارات در ابعاد مختلف می‌شود. از طرفی هم، بخش عمده‌ای از رواناب حاصل از بارش بدون استفاده بهینه از دسترس خارج می‌شود. این درحالی است که در فواصل زمانی دیگر با کمبود آب ناشی از خشکسالی‌ها روبرو هستیم. تلاش جهت استحصال و مهار رواناب ناشی از بارش‌های جوی، می‌تواند ضمن جلوگیری از وقوع سیلاب‌های مخرب‌تر در پایین‌دست، آن را به یک نعمت الهی تبدیل نماید. مدیریت و استحصال آب و استفاده از رواناب‌ها و سیلاب‌ها به روش‌های مختلفی چون زراعت سیلابی از جمله با احداث بندسارها و خوشاب‌ها با کارکردهای مهم حفاظت خاک و آب، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و بیابان‌زدایی به‌عنوان سامانه‌های سنتی برگرفته از دانش بومی بهره‌برداران و آبخیزنشینان بیانگر توجه گذشتگان برای ارتقا معیشت خود بوده است (علی‌نیا و همکاران، ۱۴۰۱). یکی از شیوه‌های استحصال و مهار رواناب یا سیل، بهره برداری از طریق پخش آن است. در این ارتباط برخی اندیشمندان و متخصصان بر این باورند که آبخوان‌داری یا جمع آوری و مدیریت آب در زیرزمین و پخش سیلاب ابزارهای مهم و کلیدی در مدیریت منابع خاک و آب در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شوند (کوثر، ۱۳۷۴). در عملیات پخش سیلاب بر آبخوان به‌عنوان یک راهکار در فضای محیط زیست پایدار، استفاده از کنترل و مهار سیلاب علاوه‌بر جلوگیری از تخریب‌ها و خسارات ناشی از سیل، حفاظت آب و خاک، تغذیه مجدد آب‌های زیرزمینی و افزایش سطح آب، تأمین آب آشامیدنی و پیشگیری از هدررفت رواناب سطحی است (Kheirkhah Zarkesh et al., 2008). مهام (۱۴۰۲)، سامانه پخش سیلاب بر آبخوان گربایگان را از جنبه استعدادشناسی سرزمین، هویت زیستی و بوم‌شناسی سیلاب مورد بررسی قرار دادند. به عقیده ایشان طرح پژوهشی–اجرایی کوثر یک الگوی مداخله در سرزمین با ویژگی سیل متصل با آب‌های زیرزمینی است. طرح کوثر توانسته تجارب پیوسته و طولانی مدتی را با توجه به جنبه‌های علمی، اجتماعی و زیست‌بوم‌شناسی سیل برای یک شرایط زیست پایدار فراهم آورد. وهابی (۱۳۸۲) با تحلیل سامانه‌های پخش سیلاب، تا حدودی نیازهای تحقیقاتی مرتبط را هم معرفی کرده است. پهنه‌بندی مکان‌های مناسب برای احداث عرصه‌های پخش سیلاب، ارزیابی عملکرد سامانه‌ها و روش‌های کاهش رسوب ورودی به آبگیر از جمله نیازهای تحقیقاتی ذکر شده است.

اسلامی و همکاران (۱۳۸۶) بمنظور بازبینی و اصلاح طرح تغذیه مصنوعی فاروب – رومان، عملکرد سامانه مذکور را مورد بررسی و ارزیابی قرار دادند. نتایج به‌دست آمده در ارتباط با ناکارامدی سامانه نشان داد که عواملی چون نامناسب بودن موقعیت آبگیری و جایگاه بند انحرافی از نقطه نظر مهندسی رودخانه، عدم کنترل دبی ورودی به کانال انتقال، سریز و نفوذ جریان آب از دیواره خاکریز استخرهای تغذیه مصنوعی از جمله علل تخریب تأسیسات و عملکرد نامناسب سامانه بوده‌اند. در این خصوص بررسی هیدرولیک جریان درمحل سازه‌ها در شرایط مختلف با استفاده از نرم افزارهای جانبی، منجر به ارائه طرح‌های اصلاحی شامل تغییر ابعاد حوضچه آرامش، محدود نمودن دهانه آبگیر و کنترل جریان عبوری، اصلاح ابعاد کانال انتقال اصلی و سرریز جانبی، احداث شیب شکن درکانال بین حوضچه‌ها، تغییر و ترمیم رقوم تاج خاکریزها و نیز سرریزتخلیه در انتهای کانال برگشت شد. دانشور و دانائیان (۱۳۹۰)، به بررسی رابطه میزان دبی طراحی و وسعت عرصه پخش سیلاب در ایستگاه پخش سیلاب میانکوه استان یزد پرداختند. نتایج نشان داد که سطح غرقاب شده و ارتفاع سرریز دروازه‌ها نسبت مستقیم با دبی بیشینه دارد. هرچه شیب شبکه‌های پخش تندتر، زمان تداوم سیل، هم‌چنین کمینه سرعت تراوایی بیش‌تر باشد، دبی بیشینه طراحی کم‌تر خواهد بود. در این تحقیق براساس اندازه‌گیری‌ها، نشان داده است که سطح پخش اجرا شده با دبی طراحی، هم‌خوانی نداشته است. قهاری و مصباح (۱۳۹۶) پس از معرفی و تیپ‌بندی انواع دروازه‌ها در ایستگاه آبخوان‌داری کوثر، علل تخریب انواع دروازه‌ها را بررسی کرده و هزینه آن‌ها را مقایسه کرده‌اند. نتایج تحقیق ایشان نشان داد که که علت تخریب دروازه‌ها، عدم کنترل سیلاب ورودی، فرسایش خاکریزهای مجاور دیواره‌ها، زیرشویی دروازه‌ها، ناپایداری و تخریب دیواره‌های جانبی آن‌ها است. هم‌چنین بر اساس این تحقیق در سیلاب سال ۱۳۸۲، میزان تخریب دروازه‌های مایل تیپ ۱ نسبت به مایل تیپ ۲ و قائم بیش‌تر برآورد شده است. هم‌چنین بیش‌ترین و کم‌ترین هزینه‌ی احداث دروازه، به‌ترتیب مربوط به نوع مایل تیپ ۱ و قائم است. مسلم و همکاران (۱۳۹۴) تحقیقات انجام شده در زمینه تاثیرات پخش سیلاب بر توسعه منابع آبی را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که اجرای طرح‌های پخش سیلاب در ۳۵ عرصه تحقیقاتی باعث افزایش سطح ایستابی و افزایش دبی قنوات شده است. نتایج بررسی مجیدی و همکاران (۱۳۹۶، ۱۴۰۴) در خصوص ارزیابی تاثیر پخش سیلاب تسوج آذربایجان شرقی بر کمیت آب زیرزمینی، نشان داد که بارندگی‌های بیش از ۲۰ میلی‌متر در منطقه به سیل‌گیری در عرصه منجر شده است. از طرف دیگر بارش‌های بیش از ۵۰ میلی‌متر و هم‌چنین تک بارش‌های کوتاه مدت اما با مقادیر زیاد، تغذیه چشم گیری را به‌خصوص در سال‌های اولیه اجرای طرح به دنبال داشته است. علاوه‌بر انجام تحقیقات مرتبط با نقش سامانه‌های پخش

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

سیلاب از جنبه منابع آب، اخیرا نیز برخی از تحقیقات خارجی به بررسی نفوذپذیری خاک پرداخته‌اند از جمله Liao و همکاران (۲۰۲۳) و Huang و همکاران (۲۰۲۳) قابل اشاره‌اند. در میان پژوهش‌های داخلی دانشور و دانائیان (۱۳۹۰)، در بررسی وضعیت رسوبات در سامانه پخش سیلاب میانکوه استان یزد نتیجه گرفتند که نوع رسوبات ته نشین شده در عرصه پخش عمدتاً شن و لوم بوده که قسمت عمده رسوبات در شبکه پخش شماره یک ته نشین شده است. رجایی و همکاران (۱۳۹۸) مشخصات رسوبات ترسیب شده در سطح عرصه شبکه پخش سیلاب را به‌صورت موردی در ایستگاه پخش سیلاب جاجرم بررسی کردند. نتایج مربوط به پروفیل‌های خاک نیز نشان داده است که رسوبات ریزدانه عمدتاً در لایه صفر تا ۳۰ سانتی‌متری سطحی خاک فیلتر شده و بخش کمی از رسوبات به لایه‌های زیرین نفوذ می‌کنند. نتایج این تحقیق نشان داد که ورود رسوبات بار معلق به داخل عرصه ضمن رسوب‌گذاری در کانال‌ها و عرصه پخش، موجب کاهش نفوذپذیری عرصه پخش شده است. بر اساس این نتایج پیشنهاد شده است که در طرح‌های اجرایی، نوارهای اولیه به‌عنوان رسوب‌گیر در نظر گرفته شود و ابعاد و فواصل سازه‌ها متناسب با این شرایط طراحی شود. کریمی سنگچینی و همکاران (۱۴۰۳) اثر پخش سیلاب بر نفوذپذیری خاک را به‌صورت موردی در ایستگاه پخش سیلاب داوود رشید کوهدشت مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که پخش سیلاب نفوذپذیری خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهد و باعث کاهش نفوذپذیری آب در خاک در طی زمان می‌شود. هم‌چنین مقدار این کاهش در عرصه‌های مختلف پخش سیلاب متفاوت بوده و از بالادست به طرف پایین دست عرصه پخش سیلاب (به‌دلیل رسوب‌گذاری کم‌تر) سرعت نفوذپذیری افزایش پیدا می‌کند. هم‌چنین تحقیقات مختلفی نیز در زمینه روش‌های کنترل رسوب بار بستر به آبگیرها انجام شده و توصیه‌های طراحی نیز ارائه شده است.

باتوجه به تاثیر بار رسوبی همراه جریان ورودی سیل به سیستم‌های آبگیری و نیز عمر مفید سازه‌ها و سامانه پخش، بررسی شیوه‌های رسوبگیری در محل دهانه آبگیر و رسوب‌گذاری در داخل عرصه پخش از جنبه کارایی سامانه و بهره‌برداری آن‌ها دارای اهمیت است. در این‌جا به برخی از تحقیقات انجام شده در این زمینه اشاره شده است. عباسی (۱۳۸۲) در رساله دکتری تحقیقات مفصلی را در خصوص کاربرد صفحات مستغرق و آستانه برای کنترل رسوب بار بستر به‌صورت آزمایشگاهی انجام داده است. بر اساس تحلیل‌های آزمایشگاهی انجام شده در این تحقیق، نتایج نشان داد که نسبت دبی آبگیری و زاویه آبگیر با جهت جریان از عوامل مهم در شکل‌گیری ناحیه گردابی و ابعاد هندسی آن بوده است. با افزایش نسبت آبگیری، طول و عرض ناحیه گردابی کاهش می‌یابد. با کاهش زاویه آبگیری طول ناحیه گردابی افزایش و عرض آن کاهش می‌یابد. هم‌چنین مشاهدات آزمایشگاهی نشان داد که عرض ناحیه جدایی جریان در جلوی آبگیر تابع نسبت دبی آبگیری و زاویه آبگیری است به‌طوری که با افزایش نسبت دبی آبگیری این عرض افزایش و با کاهش زاویه آبگیری، کاهش می‌یابد. هم‌چنین عرض ناحیه جدایی جریان در حالت وجود صفحات مستغرق از دو حالت دیگر بیش‌تر است که این امر ناشی از تأثیر جریان گردابی به‌وجود آمده در اثر صفحات مستغرق بر جریان سطحی است. عباسی و حبیبی (۱۳۸۸) در مورد تأثیر زاویه آبگیری در کنترل رسوب ورودی به آبگیر در حالت وجود صفحات مستغرق بررسی انجام داده و نتیجه گرفته‌اند که در حالت وجود صفحات مستغرق، رسوب ورودی به آبگیر در زاویه ۹۰ درجه کم‌ترین و در زاویه آبگیری ۴۵ درجه بیش‌ترین مقدار را دارد. عباسی و همکاران (۱۳۸۹) عملکرد سازه های آبگیری و پخش سیلاب بر آبخوان کاشمر را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که در طراحی این عرصه پخش سیلاب، نهرهای آبرسان–گسترشی به‌صورت سامانه لبه پخش در نظر گرفته شده است، ولی به‌دلیل شیب زیاد عرصه و توپوگرافی غیر یکنواخت، پخش سیلاب به روش لبه پخش در این عرصه امکان پذیر نبوده، در نتیجه جریان آب پس از خروج از کانال از طریق میکرو آبراهه‌ها به پشت خاکریز پایین دست منتقل و در مواردی که تمرکز آب در یک نقطه زیاد بوده، سبب ایجاد فرسایش در لبه کانال پخش شده است. هم‌چنین نتایج بررسی عملکرد سازه‌های آبگیری و پخش سیلاب بر آبخوان جاجرم توسط عباسی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که در طراحی و اجرای این سامانه، نهرهای آبرسان–گسترشی به‌صورت سیستم لبه پخش در نظر گرفته شده است، که به‌دلیل شیب کم عرصه و توپوگرافی یکنواخت، پخش سیلاب به روش لبه پخش در این عرصه به خوبی صورت گرفته است. در نتیجه طی چندین سیل‌گیری سامانه، در لبه پخش فرسایش صورت نگرفته و آب به‌صورت یکنواخت در عرصه پخش شده است. در مواردی که اصول اولیه طراحی در نظر گرفته نشده است، عملکرد سازه‌ها در سیلاب‌های مختلف مناسب نبوده و بعد از هر سیلاب تخریب‌هایی صورت گرفته که نیاز به ترمیم یا احداث سازه‌های جدید به وجود آمده است. آبگیری از کال نقاوی در سال‌های اولیه با انحراف کامل جریان رودخانه به عرصه فاز یک سامانه، از این جمله است که سبب تخریب دروازه‌ها شده است. بعداً شیوه آبگیری اصلاح شده و بخش مازاد سیل توسط یک کف بند و سرریز جانبی به مسیر اصلی آبراهه منتقل شده است. عباسی و باقریان کلات (۱۳۹۴) در پژوهشی پایداری سازه‌های کنترل سیل و رسوب را در رودخانه‌های حوزه بالادست سد کارده بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که آب‌شستگی ناشی از عدم کفایت طول کف بند یا حوضچه آرامش در پایین دست بندهای اصلاحی و عدم کفایت طول دستک‌ها و اتصال نامناسب سازه به دیواره کناری آبراهه، از مهم‌ترین عوامل آسیب دیدگی بندهای اصلاحی بوده است. جعفری و عسگری (۱۴۰۰) آسیب پذیری عرصه‌های پخش سیلاب را به‌صورت موردی

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

برای ایستگاه پخش سیلاب موسیان استان ایلام بررسی کردند. نتایج این بررسی نشان داده است که مهم‌ترین عامل تهدید و ایجاد خطر، تمرکز آبراهه‌ها در پشت خاکریزهای حساس به فرسایش بوده است.

Pooramini و همکارن (۲۰۲۴) در ارزیابی کارایی سامانه پخش سیلاب بر کیفیت آب زیرزمینی در منطقه یزد، نتیجه گرفتند که درصد تغییرات مکانی پارامترها، نشان‌دهنده افزایش کیفیت آب در پایین‌دست پخش سیلاب و خروجی آبخوان بوده است. نتایج بررسی‌های Razvan (۱۹۸۹) در زمینه وضعیت بار رسوبی و دهانه آبگیر نشان داد که برای جلوگیری از ورود رسوبات درشت دانه به دهانه آبگیر، یک ارتفاع کم برای آستانه (به مقدار ۰/۳ تا ۰/۵ متر) کافی است، ولی برای حالتی که سیلاب به وقوع می‌پیوندد، این ارتفاع کافی نبوده و لازم است ارتفاع آستانه بیش‌تر شود. بر اساس بررسی‌های Varma و همکاران (۱۹۸۹)، در خصوص کاهش رسوب ورودی به آبگیر و راه‌های کنترل رسوب در داخل رودخانه و قبل از ورود به آبگیر، نتایج نشان داد که زاویه کانال آبگیر با کانال اصلی بستگی به نسبت دبی کانال آبگیر به دبی کانال اصلی دارد. برای مسیر مستقیم و نسبت دبی آبگیر به دبی کانال اصلی به مقدار ۰/۲ تا ۰/۳، زاویه آبگیر ۲۰ تا ۳۰ درجه و برای حالتی‌که دبی آبگیر با دبی کانال اصلی برابر باشد، زاویه ۴۵ تا ۶۰ درجه تـوصـیه شـده‌است. ساخت آستانه، ساخت صفحات منحنی شکل برای انحراف بار بستر از جلو دهانه آبگیر و ساخت تونل رسوب‌بر از دیگر توصیه‌های این محققین برای کاهش رسوب ورودی به آبگیر است. Barkdoll و Ettema (۱۹۹۸) ، تحقیقات آزمایشگاهی را به‌منظور کاهش رسوب ورودی به آبگیرهای جانبی انجام دادند. در این تحقیق از یک صفحه جداکننده برای مسدود کردن بخشی از کانال ورودی و در نتیجه افزایش سرعت جریان در ورودی کانال آبگیر استفاده شده‌است. نتایج بیانگر آن است که با مسدود کردن ۲۵ درصد دهانه آبگیر، ۷۵ درصد رسوبات ورودی به آبگیر کاهش یافته‌است. Wang و همکاران (۱۹۹۳) مدل هیدرولیکی سازه‌های انحراف آب را به‌منظور کنترل رسوب ورودی به کانال آبگیر در دو حالت وجود و عدم وجود دریچه‌های کنترل جریان ساخته و مورد آزمایش قرار دادند. این بررسی با هدف کنترل بار رسوبی معلق ورودی به کانال آبگیر در حالت عمود بودن کانال آبگیر بر کانال اصلی، انجام شد. بر این اساس برای جلوگیری از وجود رسوبات بستر به داخل آبگیر، آستانه به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر بالاتر از کف رودخانه در نظر گرفته شد. پیچیدگی و سه‌بعدی بودن جریان در محدوده دهانه آبگیر و موقعیت سیل‌گیری، پیچیدگی پدیده حمل رسوب، تأثیر کاهش رسوبات ورودی به آبگیر و کاهش ظرفیت حمل رسوب در نهر اصلی بر مورفولوژی بستر، موجب ادامه تحقیقات در این زمینه شده است.

در این مقاله ضمن اشاره اجمالی به مزایا و معایب روش‌های مختلف پخش سیلاب بر آبخوان و معرفی انواع سازه‌های بکار رفته با تاکید بر تجربیات سیل‌گیری وکنترل، هدایت و پخش سیل در برخی از پروژه‌های اجرایی متفاوت، فرایند بهره برداری از سیلاب، وضعیت اجرایی و عملکردی هر یک از اجزای سامانه‌های انتخابی نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روش تحقیق

در این تحقیق، از دوجنبه کارکرد سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان‌ها یکی شیوه‌های سیل‌گیری از رودخانه یا خشکه‌رود و دیگری اجزای احداث شده در هر یک از سامانه‌ها، مورد بررسی قرار گرفته است.

سامانه‌های پخش سیلاب و شیوه‌های سیل‌گیری از رودخانه یا خشکه‌رود

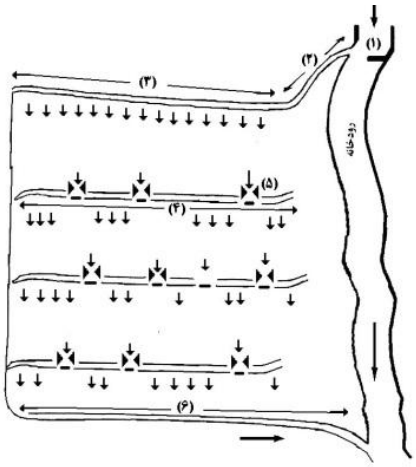
بهره‌برداری از سیلاب در فرم سنتی و نوین و بر اساس اهداف و شرایط طبیعی مناطق مختلف در ایران به شیوه‌های گوناگونی انجام می‌شود، که چهار روش متداول آن عبارتند از: پخش سیلاب با استفاده از دریچه‌های کنترل کننده، بدون کنترل کننده، پخش سیلاب به روش گردشی و روش سیل‌گستران. در این ارتباط فرآیندهای سیل‌گیری و یا مهار سیل با اهدافی چون کاهش و یا رفع اثرات تخریبی جریان سیل از طریق فراهم آوردن و بهره‌برداری از سازه‌های طراحی شده، صورت می‌گیرد. این کار با کنترل، انحراف یا هدایت، ذخیره یا پخش سیل بنحوی که از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر باشد، انجام می‌شود. سیل‌گیری به روش‌های مختلف از جمله: انحراف از رودخانه (شق نهر)، ذخیره‌سازی مخازن (تورکینستی) و نیز مستقیم از رودخانه (عموما با بسترهای عریض) انجام می‌شود.

اجزای سامانه پخش سیلاب بر آبخوان

اجزای سامانه‌های پخش سیلاب با توجه به اهداف پیش‌بینی شده، آورد و دبی طراحی سیلاب، پهنه‌های سیل‌گیر پایین دست و اراضی موجود برای اجرای طرح در راستای رفع تنگناها، مشخص می‌شود. بهره‌برداری از رواناب‌ها از طریق انباشت آن‌ها در مخازن سطحی و زیرسطحی از جمله اهداف شبکه‌های گسترش سیلاب است که پایه طرح و محاسبه این سامانه‌ها را تشکیل می‌دهد. در این میان، اجزاء

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

شبکه گسترشی سیلاب از نوع اول عمدتاً عبارتند از: سازه‌های آبگیری، نهر آبرسان، نهر آبرسان–گسترشی، نهرهای گسترشی پخش سیلاب، خاکریزهای تنظیم‌کننده شیب، دروازه‌های عبور جریان، نهر تخلیه آب مازاد، سازه‌های کنترلی شبکه‌های پخش سیلاب، سازه‌های اندازه‌گیری جریان. شکل ۱ طرح شماتیک یک سامانه پخش سیلاب بر آبخوان را به‌طور اجمالی نشان می‌دهد.



۱– دهانه آبگیر ۲– نهر آبرسان ۳– نهر آبرسان گسترشی ۴– نهر گسترشی (پخش) ۵– دروازه‌ها ۶– نهر تخلیه آب مازاد

شکل ۱– طرح شماتیک یک نوع سامانه پخش سیلاب بر آبخوان به روش مستقیم (اقتباس: وهابی، ۱۳۸۲)

Figure 1– Schematic of floodwater spreading system (FWSS) via direct method (Vahabi, 2003)

روش تحقیق

روش انجام تحقیق بر اساس فعالیت‌های کتابخانه‌ای با استفاده از منابع و مقالات علمی، مروری بر مطالعات و نیز کارکرد عملیات اجرایی و البته منتج از سال‌ها تجربیات تخصصی نویسندگان مقاله حاضر مبتنی بر بررسی‌ها و بازدیدهای میدانی پروژه‌های پخش سیلاب بر آبخوان‌های کشور بوده است. در این راستا عملکرد ابنیه‌های احداثی در سامانه‌های پخش سیلاب مورد مطالعه از جنبه‌های سیل‌گیری، انتقال و نیز روش پخش جریان مورد بررسی قرار گرفته است. از این‌رو تحلیل کارایی هریک از اجزای سامانه‌ها شامل: بند انحرافی، سازه آبگیر (جانمایی، نوع و نحوه سیل‌گیری، ارتفاع آستانه برای جلوگیری از ورود رسوبات)، کانال انتقال، نهر آبرسان گسترشی، کانال پخش، سرریز جانبی، شیب‌شکن‌ها (تعداد و فواصل آن‌ها)، حوضچه آرامش، دروازه عبور جریان و کانال برگشتی بر اساس معیارهای فنی، اصول طراحی و ملاحظات اجرایی انجام شده است. به لحاظ نوشتاری مقاله به‌صورت تحلیلی و با رویکرد انتقال یافته‌ها و تجربیات نگارش شده است. هم‌چنین مزایا، معایب و مشکلات به‌کارگیری روش‌های مختلف پخش سیلاب بر آبخوان بررسی و راهکارهای رفع مشکلات و توصیه‌های عملی برای انتخاب روش مناسب ارائه شده است.

مناطق مورد مطالعه

مناطق مورد بررسی شامل سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان در سطح کشور بوده که در این میان با توجه به تنوع و پراکنش جغرافیایی پروژه‌ها، مشخصات برخی از سامانه‌های انتخابی به‌عنوان نمونه‌های اجرا شده، در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱– مشخصات برخی سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان اجرا شده در کشور

Table 1- Characteristics of some floodwater spreading systems on aquifers implemented in the country

نام سامانه پخش سیلاب	سازه‌های آبگیری(سیل‌گیری)	نحوه کنترل سیلاب (روش تعیین نوع سازه)	مکانیابی ـ استعدادیابی
هرات یزد	بند انحرافی با	سیل‌گیری مستقیم از رودخانه توسط یک سامانه	پیشگیری از سیلاب‌های مخرب شهر هرات و

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

	دهانه آبگیر	شامل اپی ، آبگیر روزنه‌ای و کانال انتقال آبرسان	اراضی کشاورزی، بهبود آبدهی قنوات و جلوگیری از هدررفت آب به‌سمت کفه کویری
میانکوه یزد	تورکی‌نست	سیل‌گیری مستقیم و کنترل جریان آب در رودخانه‌های شاخه‌ای با سامانه اپی، آبگیر روزنه‌ای و کانال انتقال	نگهداری آب در بازه زمانی کافی جهت شرب احشام و تاثیر در زیست‌بوم خشک، بهبود آبدهی قنوات
دهلران	سرریز	کنترل جریان سیلاب‌های دشت	توزیع جریان سیلابی در سطح گسترده‌ای از دشت و جلوگیری از هدررفت آب
سربیشه دزفول	بند انحرافی با دهانه آبگیر	در این ایستگاه تلفیقی از دو سیستم دهانه آبگیر و سیستم برگردان آب مازاد به‌کار گرفته شده است.	کنترل بخشی از هرزآب رودخانه سربیشه و چندین آبراهه فرعی، توسعه پوشش گیاهی منطقه و تغییر زیست‌بوم
جارمه اندیمشک	اپی مقسم با کف بند	هدایت جریان عبوری از رودخانه با استفاده از اپی و کف بند	کنترل بخشی از هرزآب رودخانه جارمه، تغذیه سفره آب زیرزمینی
اهرم بوشهر	دهانه آبگیر با کف بند بالشتکی	با توجه موقعیت خاص توپوگرافی و شدت جریان سیلابی به جهت جلوگیری از تخریب کف و کناره‌های دهانه آبگیر، کف‌بندهای بالشتکی اجرا شده‌اند.	پیشگیری از سیلاب‌های مخرب شهر اهرم و اراضی کشاورزی
سرچاهان	بند انحرافی با مقسم	در این سامانه، آبگیری به میزان مورد نیاز با تغییرات رقوم سطح بند انحرافی انجام یافته و جریان توسط یک سازه مقسم آبگیر توزیع می‌شود.	توسعه پوشش گیاهی منطقه و تغییر زیست‌بوم، تغذیه سفره آب زیرزمینی
جاجرم	بند انحرافی با دهانه آبگیر و کانال انتقال	سیل‌گیری در این سیستم به میزان دبی طراحی، با تغییرات رقوم سطح بند انحرافی انجام شده و جریان توسط یک سازه آبگیر وارد کانال انتقال می‌شود.	تله‌اندازی سیل رودخانه ایور، توسعه پوشش گیاهی منطقه و تغییر زیست‌بوم
کاشمر	بند انحرافی با دهانه آبگیر	مازاد آب مورد استفاده (بند نای) جهت استفاده و توزیع با استفاده از دهانه آبگیر تنظیمی دریافت می‌شود.	توسعه پوشش گیاهی محیط طبیعی پیرامون شهر کاشمر، تغذیه سفره آب زیرزمینی
سبزوار	تورکی‌نست	باتوجه به بستر عریض رودخانه، سیل‌گیری با سازه تورکی‌نست اجرا شده است.	پیشگیری از سیلاب‌های مخرب جاده مواصلاتی تهران–سبزوار، تغذیه سفره‌های زیرزمینی در محدوده چاههای شرب شهری
گناباد	تورکی‌نست و بند خاکی	باتوجه به بستر عریض رودخانه کلات و روچی، سیل‌گیری با سازه تورکی‌نست اجرا شده است.	کنترل بخشی از هرزآب رودخانه‌ها و خشکه‌رود ، تغذیه سفره آب زیرزمینی

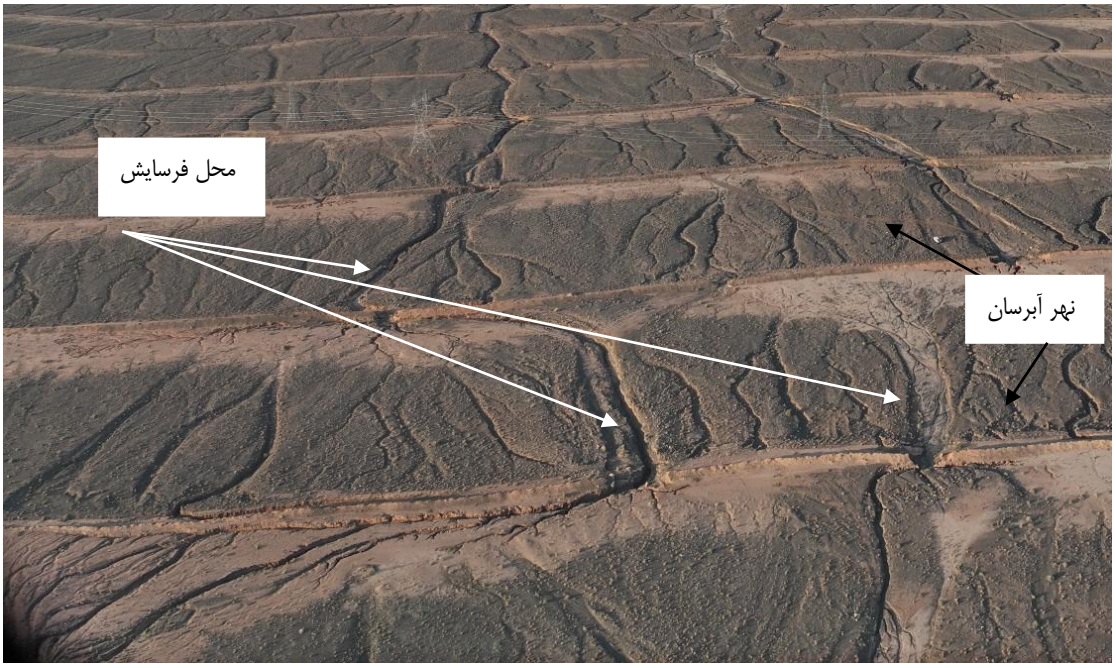
نتایج و بحث

نوع سامانه و نحوه پخش سیلاب

سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان معمولاً بر اساس توپوگرافی و شیب منطقه، عرصه موردنظر پخش (آبخوان یا دشت) و سطح پخش، طراحی و اجرا می‌شوند. شیوه مرسوم که در بیش‌تر عرصه‌های پخش سیلاب اجرا شده، شیوه کانال گسترشی و لبه پخش است که در این روش فرض بر این است که سیلاب در لبه پخش که بر روی خطوط تراز اجرا شده، به‌صورت یکنواخت پخش شده و به پشت خاکریز پایین دست منتقل می‌شود. نکته این‌که، این روش برای شیب‌های کم و توپوگرافی هموار و فاقد میکرو آبراهه‌ها کاربرد دارد. برای مناطق با شیب زیاد و یا وجود میکرو آبراهه‌ها، روش معروف به غلام گردشی توصیه می‌شود. در این روش جریان سیلاب از انتهای هر کانال وارد کانال دیگر می‌شود و نقش این کانال‌ها که همراه با یک خاکریز در پایین‌دست هستند، ذخیره و نفوذ سیلاب است. در این میان به‌عنوان مثال روش پخش سیلاب غرقابی از طریق احداث خاکریزهایی به ارتفاع حداکثر ۰/۵ متر با سرریزهای سنگی بر روی خطوط تراز، در دشت‌های سیلابی که از نقطه نظر سطح پخش نیز عمدتا بزرگ مقیاس‌اند، دارای اولویت است. در سطوح متوسط مقیاس و به‌طور مشترک در دشت‌های سیلابی و عرصه‌های مابین میکرو آبراهه‌ها، سامانه پخش سیلاب با ایجاد کانال‌های تشتکی بر روی خطوط تراز، مناسب است. بررسی‌های صورت گرفته در عرصه‌های اجرا شده پخش سیلاب، نشان می‌دهد که در مواردی که میکرو آبراهه‌ها زیاد بوده و از شیوه لبه پخش برای طراحی و اجرا استفاده شده، به‌دلیل عدم یکنواختی عملاً پخش سیلاب قابل انتظار صورت نگرفته و به محض خروج جریان از لبه پخش نهر آبرسان گسترشی، جریان در میکرو آبراهه‌ها متمرکز شده و به پایین دست منتقل شده است. در این عرصه‌ها معمولاً به‌دلیل شیب زیاد، شیارهای فرسایشی ایجاد شده و در مواردی منجر به ایجاد آبکند شده است. شکل ۲ محل‌های ایجاد فرسایش و موقعیت نهر آبرسان گسترشی و میکروآبراهه‌ها را در آبخوان سبزوار نشان می‌دهد. هم‌چنین فرسایش آبکندی واقع در عرصه پخش سیلاب بر آبخوان سبزوار در شکل ۳ نشان

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

داده شده است. سامانه پخش سیلاب بر آبخوان جاجرم یک نمونه انتخاب مناسب از نوع روش لبه پخش است (شکل ۴) که به‌دلیل شیب کم و توپوگرافی مناسب، در بحث پخش سیلاب از طریق لبه پخش طی سالیان گذشته کاملاً موفق عمل کرده است.



شکل ۲- محل‌های فرسایش با وجود میکرو آبراهه‌های واقع در عرصه پخش سیلاب بر آبخوان سبزوار
Figure 2- Micro-channels located in the flood spreading area (alluvial cone) on the Sabzevar aquifer

شکل ۳- فرسایش آبکندی واقع در عرصه پخش سیلاب بر آبخوان سبزوار
Figure 2- Gully erosion located in the floodwater spreading area on the Sabzevar aquifer

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

شکل ۴- سیستم لبه پخش (کاملاً پایدار و کارا) در عرصه پخش سیلاب بر آبخوان جاجرم
Figure 4- Micro-channels located in the flood spreading area (alluvial cone) on the Jajarm aquifer

نحوه آبگیری (سیل‌گیری) از رودخانه یا خشکه‌رود و وضعیت بار رسوبی

به‌طور کلی در طراحی انواع آبگیرها از رودخانه چه سیل‌گیری بدون بند انحرافی (آبگیری مستقیم) با استفاده از کف بند و شق نهر و چه با بند انحرافی مانند سامانه‌های پخش آبخوان‌های کاشمر و جاجرم، انتخاب ابعاد و محل آبگیر، زاویه انحراف آبگیری و ارتفاع آستانه از موارد اساسی محسوب می‌شود (جلال‌الدینی و سیدی، ۱۳۸۳). تمامی این موارد به‌منظور به حداقل رساندن رسوبات ورودی به آبگیر، پایداری موقعیت آن و به‌طورکلی استفاده بهینه از سازه احداث شده است. گاها از سیستم آبگیری و انحراف جریان به داخل تورکی‌نست (مانند سامانه گناباد و سبزوار) برای کاهش رسوبات همراه سیلاب منحرف شده، استفاده شده است. در آبخوان کاشمر با شیوه آبگیری جانبی از رودخانه نای بهدلیل اینکه حوزه بالادست رسوب کمی دارد و مخزن بند انحرافی هم بزرگ و خالی از رسوب است، جریان سیلاب با رسوبات خیلی کم وارد عرصه شده و مشکل رسوب‌گذاری در کانال انتقال و نهر آبرسان وجود ندارد (شکل‌های ۵ و۶). در عرصه پخش سیلاب بر آبخوان جاجرم، انحراف سیلاب با استفاده از بند انحرافی و آبگیر جانبی روزنه‌ای صورت گرفته، ولی به‌دلیل وجود رسوبات بار معلق زیاد و عدم پیش‌بینی تمهیدات لازم (مانند حوضچه‌های رسوب‌گیر) برای حذف یا کاهش آن، رسوبات بار معلق زیادی وارد کانال آبرسان شده و در داخل این کانال و نیز در عرصه‌های پخش ابتدایی و نهرهای آبرسان گسترشی ابتدایی، رسوب‌گذاری کرده و در عمل عرصه‌های ابتدایی به حوضچه‌های رسوب‌گیر تبدیل شده است. شکل‌های ۷ و ۸ رسوب‌گذاری در کانال آبرسان و نهر آبرسان گسترشی آبخوان جاجرم را نشان می‌دهد. در آبخوان سبزوار به‌دلیل رسوبات بار بستر و بار معلق زیاد، تورکی‌نست‌ها در اولین سیلاب‌ها از رسوبات بار بستر پر شده است. همین‌طور پرشدگی نهرهای آبرسان از رسوبات بار معلق عملاً آبگیری عرصه پخش را با مشکل مواجه شده است تا جایی‌که سطح شیب‌دار دیواره آن به‌صورت مستغرق عمال نموده و در اثر عدم تراکم لازم دچار فرسایش شده است (شکل ۹). در این‌جا شیوه آبگیری که بخش عمده سیلاب را به داخل تورکی‌نست هدایت کرده، مناسب نبوده و باید از آبگیر جانبی به‌نحوی که رسوبات بار بستر کم‌تری وارد نهر آبرسان شود، استفاده می‌شد.

پایداری سازه‌های آبگیری و انتقال سیلاب به سطح عرصه پخش، به عوامل مختلفی نظیر بافت خاک، شیب عرصه، شیب نهر، مکان‌یابی صحیح سازه‌ها، تعداد سازه‌ها، طراحی اصولی و اجرای مناسب آن‌ها دارد. براساس بازدیدهای میدانی عموما بیش‌ترین تخریب‌ها در پایین دست سازه‌های تثبیت بستر، کانال‌های انتقال و یا دروازه‌های عبور جریان بین خاکریزها بوده است. شکل ۱۰ پدیده آب‌شستگی در پایین دست یک شیب‌شکن احداثی در نهر آبرسان آبخوان کاشمر را نشان می‌دهد. هم‌چنین آب‌شستگی در پایین دست یک دروازه عبور سیل در آبخوان سبزوار در شکل ۱۱ نشان داده شده است. بررسی‌های کارشناسی در مورد تخریب پایین دست شیب‌شکن آبخوان کاشمر نشان داد که باتوجه به شیب نسبتا زیاد بستر کانال انتقال جریان بین عرصه‌های پخش، تعداد شیب‌شکن‌های احداثی (دو مورد) برای استهلاک انرژی سیلاب و انتقال ایمن آن به پایین دست، از کفایت لازم برخوردار نیست. هرچند که در این خصوص به اهمیت رعایت اصول طراحی و عملیات و ملاحظات اجرایی حوضچه آرامش و ریپ‌رپ پایین دست سرریز شیب‌شکن (مواردی از جمله طول مناسب پرش هیدرولیکی و طول حوضچه، طول و ارتفاع ریپ‌رپ، فیلترگذاری مناسب خشکه‌چین، ضخامت لایه و قطر مناسب مصالح سنگریز) نیز بایستی اشاره نمود.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

شکل ۵- موقعیت دهانه آبگیر نسبت به مخزن بند انحرافی در رودخانه نای در آبخوان کاشمر

Figure 5- The position of the Intake Span relative to the diversion dam reservoir in the Nay River on the Kashmar aquifer

شکل ۶- دهانه آبگیر جانبی با زوایه ۹۰درجه ساخته شده در رودخانه نای در آبخوان کاشمر

Figure 6- A 90-degree lateral Intake Span built on the Nay River on the Kashmar aquifer

شکل ۷- رسوب‌گذاری زیاد در نهر آبرسان سامانه پخش سیلاب بر آبخوان جاجرم

Figure 7- High Sedimentation in the main floodwater transfer channel of the FWSS on the Jajarm aquifer

شکل ۸- رسوب‌گذاری زیاد در کانال آبرسان گسترشی سوم در سامانه پخش سیلاب بر آبخوان جاجرم

Figure 8- High Sedimentation in the third expansion floodwater supply channel of the FWSS on the Jajarm aquifer

شکل ۹- رسوب‌گذاری زیاد در نهر آبرسان سامانه پخش سیلاب بر آبخوان سبزوار

Figure 9- High Sedimentation in the main floodwater transfer channel of the FWSS on the Sabzevar aquifer

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

شکل ۱۰- پدیده آب‌شستگی پایین دست شیب‌شکن سامانه پخش سیلاب بر آبخوان کاشمر
Figure 10- Scours phenomenon downstream of the drop of the FWSS on the Kashmar aquifer

شکل ۱۱- پدیده آب‌شستگی پایین دست دروازه عبور جریان در سامانه پخش سیلاب بر آبخوان سبزوار
Figure 11- Scours phenomenon downstream of the gap of the FWSS on the Sabzevar aquifer

مزایا، معایب و چالش‌ها در هر یک از سامانه‌ها

هریک از سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان بسته به نوع سامانه و شیوه آبگیری، اهداف و نوع دستاورد مورد انتظار از کارکرد سامانه، دارای محاسن و معایبی هستند. برای هریک از سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان مبتنی بر مناطق مورد مطالعه، اهم محاسن و معایب احصا شده، در جدول ۲ آورده شده است.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

جدول ۲- محاسن و معایب سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان‌های مورد مطالعه

Table 2- Advantages and disadvantages of floodwater spreading systems on the studied aquifers

سامانه پخش سیل	مزایا	معایب
پخش سیلاب غرقابی از طریق احداث خاکریزها و ...	سادگی اجرا	احتمال تخریب در سیلاب‌های با دوره بازگشت کم
پخش سیلاب با ایجاد کانال‌های تشتکی	مقاومت مناسب سازه‌ای	هزینه‌های بالای عملیات مکانیکی و ماشین آلات
پخش سیلاب با احداث خاکریزهای هلالی	کنترل جریان‌های ضعیف و آب مازاد دیگر سامانه‌ها، تاخیر مناسب در جریان	فرسایش آبی ، ایجاد ناهمگنی در توپوگرافی طبیعی محل احداث پس از رسوب‌گذاری
پخش سیلاب با توزیع جریان به‌صورت گردشی	امکان اجرا در عرصه‌های با شیب بیش از ۴ درصد	محدودیت کنترل و مراقبت در زمان وقوع سیلاب
احداث بند خاکی در بالادست دشت در مسیر خشکه‌رود به همراه چند سرریز تخلیه و ...	بالا بودن ضریب نفوذپذیری به‌دلیل قرارگیری در بافت درشت دانه	هزینه بالای عملیات ساخت سرریزها
تعریض مسیر خشکه‌رود با احداث بندهای تنظیمی متوالی و ...	امکان اجرا بدون تغییر در توپوگرافی منطقه	عدم امکان احداث این نوع سامانه در مناطق روستایی و دارای اراضی کشاورزی در طرفین خشکه‌رود
سایر مزیت‌های روش‌های احداثی مورد مطالعه	هزینه‌های پایین اجرای این نوع سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان در مقایسه با سدهای تنظیمی	
	روزآمد سازی تجربیات بومی ارزشمند در زیست‌بوم متصل به آب‌های زیرزمینی	
	تجربه مداخله جدیدی در زیست‌بوم شناسی سیل با رویکرد بیوفیزیکی-اجتماعی (آمایش سرزمین) سازگار با محیط زیست و مبتنی بر راه‌حل طبیعت محور (Natural Base Selution; NBS) با کم‌ترین اثرات منفی	
عیب روش‌های احداثی مورد مطالعه از جنبه آبگیری	معضل ورود رسوبات زیاد به لحاظ گل آلودگی جریان‌های سیلابی	

تثبیت رودخانه در محل سیل‌گیری

برای سیل‌گیری از رودخانه اصلی و یا خشکه‌رود و انتقال جریان به عرصه‌های پخش سیلاب نیاز به تثبیت رودخانه برای تداوم آبگیری است. در این زمینه، عمدتا از سازه اپی منحرف کننده و یا تثبیت بستر رودخانه و کف‌بند و در مواردی از بند انحرافی استفاده می‌شود. کاربری سازه‌های مختلف به شرایط طبیعی هر منطقه بستگی دارد. اما در سامانه‌های پخش سیلاب این اصل را باید مدنظر داشت که از سازه‌های ساده‌تر استفاده شود به‌عنوان مثال می‌توان به تثبیت گابیونی بستر رودخانه اشاره نمود.

آبگیری مناسب و کنترل بار رسوبی

در عرصه‌های پخش سیلاب بر آبخوان معمولاً سیل‌گیری از خشکه‌رودها و رودخانه‌های فصلی صورت می‌گیرد. از مشخصه‌های این رودخانه‌ها و خشکه‌رودها در مناطق خشک و نیمه خشک، بار رسوب بستر است که ورود این رسوبات به آبگیر می‌تواند مشکلات زیادی را برای آبگیری و یا انتقال سیلاب به عرصه پخش ایجاد کند که نمونه بارز آن در آبخوان سبزوار رخ داده است. یکی از روش‌های مناسب برای آبگیری از این رودخانه‌ها، استفاده از آبگیر جانبی (شق نهر) همراه با تثبیت بستر در محل آبگیر است به‌نحوی که تراز دهانه آبگیر از تراز کف بند بالاتر باشد تا لایه زیرین جریان که حاوی رسوبات بار بستر است، به پایین دست منتقل شده و لایه بالایی جریان که رسوبات بار بستر کم‌تری دارد وارد نهر آبگیر شود.

نهرهای آبرسان- گسترشی

به‌منظور از بین بردن انرژی سینتیک جریان، توصیه می‌شود که شیب نهرهای آبرسان-گسترشی در ۹۰ درصد طول از ابتدا ۳ در ۱۰ هزار (سه سانتی‌متر در ۱۰۰ متر) در نظر گرفته شود. هم‌چنین شیب قسمت انتهایی نهر آبرسان-گسترشی که حدود یک دهم طول آن را شامل می‌شود، صفر (تراز) منظور می‌شود (وهابی، ۱۳۸۲). مقاطع نهرهای آبرسان گسترشی ذوذنقه‌ای بوده و ابعاد آن تابعی از بده سیلاب و حجم بار کف و مواد معلق موجود در آن است.

دهانه آبگیر

در طراحی سازه آبگیر، جهت بازخورد عملکرد قابل قبول باید به فاکتورهایی نظیر سازه ورودی، دبی طراحی سیل، سرعت جریان سیلابی، نوع رسوبات رودخانه و میزان مجاز رسوب ورودی به آبگیر توجه نمود. از آن‌جاکه اصول و مبانی طراحی سازه‌های آبگیری عمدتاً برای

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

آبگیری از رودخانه‌های دائمی، پیشنهاد شده‌اند، برای آبگیری از خشکه‌رودها نیاز به طرح‌های ابتکاری و در بیش‌تر موارد مستلزم مدل‌سازی ریاضی یا آزمایشگاهی است.

کنترل فرسایش

کانال‌های انتقال آب که عمدتاً به‌صورت خاکی اجرا می‌شوند، چنان‌چه با شیب مناسب طراحی نشوند و یا این‌که از سازه‌های تثبیت و تعدیل شیب مانند شیب شکن‌ها استفاده نشود، امکان ایجاد فرسایش در بستر نهرها وجود دارد. استفاده از روش لبه پخش در عرصه‌هایی که دارای میکرو آبراهه‌های زیادی باشند، به محض این‌که جریان از لبه پخش خارج می‌شود، در میکرو آبراهه‌ها متمرکز شده و به پایین‌تر منتقل می شود. این میکرو آبراهه‌ها چون ظرفیت عبور جریان متمرکز منتقل شده به داخل آن‌ها را ندارند، در معرض فرسایش قرار می‌گیرند و در مواردی فرسایش به‌حدی زیاد می‌شود که منجر به آبکندهای عمیق می‌شود. نمونه‌هایی از این نوع فرسایش در آبخوان سبزوار مشاهده شده است. برای پیشگیری از چنین اتفاقی باید شیوه پخش سیلاب از روش لبه پخش به روش‌های دیگر نظیر غلام در گردشی تغییر کند.

پایداری سازه‌ها

سازه‌های دهانه آبگیر، کانال‌های انتقال آب و سازه‌های موجود در آن، سرریزها و دروازه‌ها که برای انتقال ایمن سیلاب در داخل عرصه استفاده می‌شوند، معمولاً اگر طراحی یا اجرای مناسب نداشته باشند، در اثر فرسایش پایین دست یا محل اتصال به دیواره آبراهه یا خاکریز تخریب می شوند یا آسیب می‌بینند که بعد از هر سیلاب نیاز به مرمت پیدا می‌کنند. بیش‌ترین تخریب‌ها در اثر آب‌شستگی پایین دست سازه‌ها و یا اتصال دروازه‌ها به دیواره خاکریز مشاهده شده است که نمونه‌های آن در عرصه‌های پخش سیلاب بر آبخوان سبزوار و کاشمر وجود دارد. طراحی و اجرای حوضچه آرامش و تثبیت پایین دست آن در سازه‌های آبگیری، شیب شکن‌ها و دروازه‌ها و هم‌چنین طراحی و اجرای مناسب دستک‌ها در محل اتصال دروازه به خاکریز، نقش مهمی در عملکرد و پایداری سازه موجود در عرصه‌های پخش سیلاب بر آبخوان دارد.

وضعیت رقوم ارتفاعی لبه‌های پخش سیل و خاکریزها

لبه‌های پخش که در واقع نقش یک سرریز طولانی عبور سیل را برعهده دارند، باید کاملا تراز باشند. چرا که عدم تراز آن منجر به ایجاد فرسایش و کنش کف عرصه و عدم پخش یکنواخت جریان سیل می‌شود. خاکریزها نیز بایستی بر روی خطوط تراز احداث شوند تا از تجمع سیلاب در نقاط پست خاکریز و وقوع شکست در نقطه موردنظر، جلوگیری شود.

نتیجه‌گیری

دستیابی به حکمرانی خوب سیل در گرو بازاندیشی تجارب فعالیت‌ها و مداخلات انسانی در زیست‌بوم‌های سیل، باتوجه به آمایش سرزمینی و در راستای توسعه پایدار است. در چهار دهه اخیر، روش بهره‌برداری سیل به شیوه سامانه‌های مورد مطالعه در این مقاله، شیوه مداخله جدیدی را در زیست‌بوم شناسی سیل به تجربه درآورده است. به گونه‌ای که در این شیوه‌ها، بهره‌برداری از سیلاب‌ها به‌خصوص در مخروط افکنه‌های درشت دانه به‌صورت تلفیقی از دانش بومی و فناوری‌های روزآمد با رویکرد آبخوان‌داری مورد توجه کارشناسان و نیز بهره‌برداران محلی قرار گرفته است. بر این اساس، بررسی ابعاد فنی روش‌ها و اجزای اصلی سامانه‌های پخش سیلاب بر آبخوان‌ها و انتقال تجربیات کارشناسی از جنبه عملکردی برخی طرح‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی آبخوان‌داری، با هدف ارتقای راندمان و بهبود بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آن‌ها، در این اثر نگاشته شده است.

بررسی عملکرد سامانه‌ها با توجه به وقایع سیلابی در این سال‌ها نشان می‌دهد که در عرصه‌های پایین دست مخروط افکنه‌هایی که دارای میکروآبراهه هستند، شیوه پخش سیلاب از طریق نهر آبرسان گسترشی و لبه پخش کارایی لازم را ندارد. ضمن آن‌که شیوه کنترل و هدایت سیل در این روش، تمرکز جریان در نقاط فرسایش‌پذیر و منجر به تخریب اجزای سامانه و عدم یکنواختی پخش سیل خواهد شد. در مقابل در مناطق دارای توپوگرافی مناسب با شیب کم عرصه و فاقد میکرو آبراهه، سامانه پخش سیلاب از طریق لبه پخش دارای عملکرد موفقی هستند (مانند ایستگاه پخش سیلاب بر آبخوان جاجرم). در سامانه‌هایی که شیوه آبگیری به روش مستقیم (بدون بند انحرافی یا آبگیر جانبی) بوده (مانند ایستگاه پخش سیلاب بر آبخوان سبزوار)، به‌دلیل ماهیت گل آلودگی جریان سیل، معضل ورود بار رسوبی به داخل اجزای سامانه به‌طور جدی کارایی سامانه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. رعایت اصول طراحی تاسیسات آبگیری از این جنبه بایستی مدنظر کارشناسان و بهره‌برداران باشد. اما چنان‌چه عملیات سیل‌گیری با وجود بند انحرافی یا سازه آبگیری و زاویه مناسب آبگیری انجام شود (مشابه سامانه آبخوان کاشمر) مشکل رسوبات و کاهش ظرفیت انتقال نهرها تا حدی کاهش خواهد یافت. چنان‌چه بار رسوبی

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

معلق رودخانه زیاد باشد و تمهیداتی، نظیر طراحی و اجرای حوضچه‌های رسوب‌گیر، برای کاهش رسوب ورودی به عرصه آبخوان پیش‌بینی نشود، باعث ورود رسوبات بار معلق به داخل عرصه می‌شود که ضمن رسوب‌گذاری در کانال‌ها و عرصه پخش موجب کاهش نفوذپذیری عرصه پخش می‌شود. از این‌رو توجه به محل‌های مناسب سیل‌گیری و اصول طراحی مرتبط و نیز عملیات اجرایی اصولی طرح، خصوصا آن‌جاکه شیوه غیر مستقیم سیل‌گیری و از طریق شق نهر از رودخانه باشد، برای غلبه بر مشکل ورود بار رسوبی به داخل سامانه ضرورت دوچندان دارد. در این ارتباط در برخی از سامانه‌های مورد مطالعه از جمله در آبخوان گناباد (فاز یک) و سبزوار، سازه تورکی‌نست اجرا شده است. هرچند که نقش این نوع سازه در این سامانه‌ها علاوه‌بر حوضچه رسوب‌گیر، نقش ذخیره و سپس هدایت سیل به کانال و عرصه پخش را هم ایفا کرده‌اند، اما به‌دلیل بار رسوبی زیاد پس از چند واقعه سیل، عملا کارایی خود را از دست داده و نیازمند تخلیه رسوبات و ترمیم ابنیه‌های احداثی هستند. سازه‌های مختلف به‌کار گرفته شده در سامانه‌های پخش سیلاب، نظیر سازه‌های آبگیری از رودخانه، سازه‌های تعدیل شیب در نهر آبرسان و دروازه‌ها که برای انتقال ایمن جریان از عرصه پخش در بالادست یک خاکریز به عرصه پخش در پایین دست یک خاکریز به‌کار می روند، چنان‌چه مناسب طراحی و اجرا نشوند، تمام و یا بخشی از آن‌ها تخریب شده و کل عملکرد سامانه پخش سیلاب را با مشکل مواجه می‌کند. نمونه‌هایی از آب‌شستگی‌های اتفاق افتاده در پایین دست شیب شکن‌ها در آبخوان کاشمر و دروازه‌ها در آبخوان سبزوار نشان‌دهنده مناسب نبودن تعداد شیب شکن‌ها و طراحی نامناسب حوضچه آرامش در پایین دست شیب شکن‌ها و دروازه‌ها است. علاوه‌براین بخشی از سازه‌ها به‌دلیل اجرای نامناسب، ناکافی بودن طول حفاظت پایین دست و اتصال به دیواره‌ها، دچار آب‌شستگی و فرسایش در پایین دست سازه‌ها شده است.

ملاحظات اخلاقی

دسترسی به داده‌ها: داده‌ها و نتایج استفاده شده در این پژوهش از طریق مکاتبه با نویسنده مسئول در اختیار قرار خواهد گرفت.

حمایت مالی: این پژوهش در قالب طرح ملی پژوهشی مصوب ارزیابی عملکرد و بازطراحی سازه‌های پخش سیلاب بر آبخوان‌ها، انجام شده است.

مشارکت نویسندگان: علیرضا اسلامی و علی اکبر عباسی: بخش‌های مختلف مقاله توسط نام‌بردگان انجام و نگاشته شده است.

تضاد منافع نویسندگان: نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص نگارش و انتشار مطالب و نتایج این پژوهش ندارند.

سپاس‌گزاری: نویسندگان این مقاله، از حمایت‌های پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری و نیز همکاری‌های مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی تشکر می‌نمایند.

منابع

۱. اسلامی، علیرضا، شریفان، افشین، و تلوری، عبدالرسول. (۱۳۷۵). طراحی فاز گسترشی (بیشه‌زرد) سامانه پخش سیلاب بر آبخوان گربایگان فسا. گزارش مطالعاتی، گروه پژوهشی طرح‌های پیشاهنگ، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۳۶۱ صفحه.

۲. اسلامی، علیرضا، عباسی، علی اکبر، آثم، حسین، و کرجی، امیر. (۱۳۸۶). ارزیابی سیستم و اصلاح طرح تغذیه مصنوعی فاروب رومان. مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی تجربه‌های ساخت تأسیسات آبی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی، تهران، ۵۲۱-۵۳۱.

۳. جعفری، محمدرضا، و عسگری، شمس‌اله. (۱۴۰۰). نقشه پهنه‌بندی آسیب‌پذیری عرصه‌های پخش سیلاب (مطالعه موردی: ایستگاه پخش سیلاب موسیان استان ایلام). *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۸(۲)، ۱۵۱-۱۶۴. **dor: 10.52547/jsaeh.8.2.151**

۴. جلال‌الدینی، محمد صادق، و سیدی، ابراهیم. (۱۳۸۳). نظارت و عملکرد پخش سیلاب بر آبخوان هرات، میانکوه، دهلران، دزفول، اندیمشک، اهرم، سرچاهان و کاشمر. گزارش‌های ارزیابی، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران.

۵. دانشور، محمدرضا، و دانائیان، محمدرضا. (۱۳۹۰). بررسی رابطه میزان دبی طراحی و وسعت عرصه پخش سیلاب در ایستگاه پخش سیلاب میان‌کوه استان یزد. *مهندسی و مدیریت آبخیز*، ۳(۱)، ۳۳-۴۰. **doi: 10.22092/ijwmse.2011.101786**

۶. رجایی، سیدحسین، اسماعیلی، کاظم، عباسی، علی اکبر، و ضیائی، علی نقی. (۱۳۹۸). بررسی مشخصات رسوبات ترسیب‌شده در سطح عرصه شبکه پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی (آبخوان جاجرم). *پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز*، ۱۰(۱۹)، ۱۳۲-۱۴۱. **doi: 10.29252/jwmr.10.19.132**

۷. عباسی، علی اکبر. (۱۳۸۲). مطالعه آزمایشگاهی کنترل رسوب بار بستر در آبگیرهای جانبی در مسیرهای مستقیم. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۸. عباسی، علی اکبر، فروغی، عبدالمجید، رجایی، سیدحسین، طباطبایی، جواد، و روحانی، حمید. (۱۳۸۹). پایش و بررسی عملکرد سازه‌های آبگیری و پخش در ایستگاه تحقیقاتی پخش سیلاب بر آبخوان کاشمر. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

۹. عباسی، علی اکبر، فروغی، عبدالمجید، رجایی، سیدحسین، و طباطبایی، جواد. (۱۳۹۰). پایش و بررسی عملکرد سازه‌های آبگیری و پخش در ایستگاه تحقیقاتی پخش سیلاب بر آبخوان جاجرم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران.

۱۰. عباسی، علی اکبر، و باقریان کلات، علی. (۱۳۹۴). بررسی پایداری سازه‌های کنترل سیل و رسوب در زیرحوزه گوش در بالادست سد کارده. *ترویج و توسعه آبخیزداری*، ۷(۲۰)، ۴۷-۵۲.

۱۱. عباسی، علی اکبر، و حبیبی، مهدی. (۱۳۸۸). بررسی آزمایشگاهی تأثیر زاویه آبگیری در کنترل رسوب ورودی به آبگیر در حالت وجود صفحات. مجموعه مقالات هشتمین سمینار بین‌المللی مهندسی رودخانه، اهواز.

۱۲. علی‌نیا، امیر، تاجبخش فخرآبادی، سید محمد، و چزگی، جواد. (۱۴۰۱). بررسی و طبقه‌بندی بندسارها به‌عنوان سازه‌های سنتی در حفاظت آب و خاک و زراعت (مطالعه موردی: حوزه آبخیز سد شهید پارسا). *سامانه‌های سطوح آبگیر باران*، ۱۰(۳)، ۶۵-۷۷. **dor: 20.1001.1.24235970.1401.10.3.6.9**

۱۳. قهاری، غلامرضا، و مصباح، سید حمید. (۱۳۹۶). علل تخریب انواع دروازه و مقایسه هزینه‌های آن‌ها در سامانه‌های پخش سیلاب (مطالعه موردی: ایستگاه آبخوانداری کوثر). *ترویج و توسعه آبخیزداری*، ۵(۱۸)، ۴۵-۵۰.

۱۴. کریمی سنگچینی، ابراهیم، یوسفی مبرهن، ابراهیم، ویسکرمی، ایرج، و ویسکرمی، فیروزه. (۱۴۰۳). بررسی اثر پخش سیلاب بر نفوذپذیری خاک (مطالعه موردی: پخش سیلاب داوود رشید کوهدشت). *علوم و مهندسی آبخیزداری ایران*، ۱۸(۶۶)، ۴۹-۵۸. **doi: 10.22034/18.66.49**

۱۵. کوثر، سید آهنگ. (۱۳۷۴). مقدمه‌ای بر مهار سیلاب‌ها و بهره‌برداری بهینه از آنها: آبیاری سیلابی، تغذیه مصنوعی، بندهای خاکی کوتاه. تهران: موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، وزارت جهاد سازندگی، ۵۳۸ صفحه.

۱۶. مجیدی، علیرضا، مصطفایی، اباذر، و خیرخواه زرکش، میر مسعود. (۱۳۹۶). بررسی تغییرات کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی متأثر از طرح‌های پخش سیلاب. گزارش نهایی طرح پژوهشی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۱۵۰ صفحه.

۱۷. مجیدی علیرضا، مصطفایی اباذر، حبیب‌زاده احد. (۱۴۰۴) ارزیابی تاثیر پخش سیلاب تسوج آذربایجان شرقی بر کمیت آب زیرزمینی. سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۱۳ (۲)، ۲۱-۳۸.

۱۸. مسلمی، حمید، آبکار، علیجان، و چوپانی، سعید. (۱۳۹۴). بررسی تحقیقات انجام‌شده در زمینه تأثیرات پخش سیلاب بر توسعه منابع آبی. *سامانه‌های سطوح آبگیر باران*، ۳(۲)، ۳۳-۴۳.

۱۹. مهام، محمود. (۱۴۰۲). استعدادشناسی سرزمین، هویت زیستی و بوم‌شناسی سیلاب (مطالعه موردی: طرح چندنهادی کوثر در اکوسیستم جفت‌شده به آب‌های زیرزمینی). *آب و توسعه پایدار*، ۱۰(۳)، ۱-۱۲. **doi: 10.22067/jwsd.v10i3.2309-1271**

۲۰. وهابی، جلیل. (۱۳۸۲). تحلیل سامانه‌های پخش سیلاب و معرفی نیازهای تحقیقاتی. *پژوهش و سازندگی*، ۱۶(۳)، ۱۹-۲۹.

References

1. Abbasi, A. A. (2003). Experimental investigation on sediment control at lateral intakes in straight channels. Doctoral dissertation, *Tarbiat Modares University, Tehran, Iran*. [In Persian]
2. Abbasi, A. A., & Bagherian Kalat, A. (2014). Evaluation of the stability of flood and sediment control structures of Goush watershed at the upstream of Kardeh Dam. *Extension and Development of Watershed Management Journal*, 7(20), 47-53. [In Persian]
3. Abbasi, A. A., & Habibi, M. (2010). Laboratory investigation on the effect of angle of intakes on sediment control by using submerged vanes. *Proceedings of the 8th International River Engineering Conference*, Ahvaz, Iran, 1-10. [In Persian]
4. Abbasi, A. A., Foroughi, A., Rajaei, S. H., & Tabatabaee, J. (2012). Monitoring and investigation of intakes and water spreading structures in Jajarm floodwater spreading station. *Final report, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Tehran, Iran*. [In Persian]
5. Abbasi, A. A., Foroughi, A., Rajaei, S. H., Tabatabaee, J., & Rouhani, H. (2011). Monitoring and investigation of intakes and water spreading structures in Kashmar floodwater spreading station. *Final report, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Tehran, Iran*. [In Persian]
6. Alinia, A., Tajbakhsh Fakhrabadi, S. M., & Chezgi, J. (2022). Investigation and classification of dams as traditional structures in water and soil protection and agriculture (Case study: Shahid Parsa Dam watershed). *Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems*, 10(3), 65-77. dor: 20.1001.1.24235970.1401.10.3.6.9 [In Persian]
7. Barkdoll, B. D., & Ettema, R. (1998). Promising new idea for sedimentation exclusion from intakes. *Proceedings of the International Water Resources Engineering Conference*, 2, 1535-1540. ASCE.
8. Daneshvar, M. R., & Danaeian, M. R. (2001). Investigating the relationship between design discharge and floodwater spreading area in the Miankoh Station, Yazd province. *Journal of Watershed Engineering and Management*, 3(1), 32-39. [In Persian]

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]

9. Eslami, A. R., & Abbasi, A. A. (2007). Evaluation of the system and revision of artificial recharge plan of Farob-Roman. *Proceedings of the 2nd Iranian Conference on Construction Experiences of Hydraulic Structures and Irrigation and Drainage Networks*, 23-25 October, 521-532. [In Persian]
10. Eslami, A. R., Sharifan, A., & Telvari, A. R. (1996). Design of the expansion phase (Bisheh-e-Zard) of the floodwater spreading system on the Garbaygan-e-Fasa aquifer. *Study report, Pioneer Projects Research Group, Soil Conservation and Watershed Management Research Center, Tehran, Iran*, 361 pages. [In Persian]
11. Ghahari, G. R., & Mesbah, S. H. (2017). Factors affecting collapse in gates and its economic consequences in the floodwater spreading systems (Case study: Kowsar Aquifer Management Station). *Extension and Development of Watershed Management Publication*, 5(18), 45-50. [In Persian]
12. Huang, Y., Xiong, T., Zhao, M., Deng, Y., Yang, G., Ban, Y., Lei, T., Yu, X., & Huang, Y. (2024). Influence of soil properties and near-surface roots on soil infiltration process in short-rotation eucalyptus plantations in southern subtropical China. *Catena*, 234, 107606. doi: 10.1016/j.catena.2023.107606
13. Jafari, M. R., & Askari, S. (2015). Vulnerability zoning of flood spreading areas (Case study: Mosian Flood Spreading Station, Ilam Province). *Journal of Spatial Analysis of Environmental Hazards*, 2(8), 151-164. [In Persian]
14. Jalalaldini, M. S., & Seyedi, E. (2004). Assessment, monitoring, and performance reports of floodwater spreading in Harat, Miankouh, Dehloran, Dezful, Andimeshk, Ahram, Sarchahan, and Kashmar stations. *Study report, Soil Conservation and Watershed Management Research Center, Tehran, Iran*. [In Persian]
15. Karimi Sangchini, E., Yousefi Mobarhan, E., Vayskarami, I., & Vayskarami, F. (2024). Investigating the effect of floodwater spreading on soil infiltration (Case study: Davudrashid Kouhdasht Floodwater Spreading Station). *Journal of Iran-Watershed Management Science & Engineering*, 18(66), 49-57. [In Persian]
16. Kheirkhah Zarkesh, M. M., Meijerink, A. M. J., & Goodarzi, M. (2008). Decision support system (DSS) for site selection floodwater spreading schemes using remote sensing (RS) and geographical information systems (GIS). *DESERT*, 12, 149-164. http://jdesert.ut.ac.ir
17. Kowsar, S. A. (1995). An introduction to flood mitigation and optimization of floodwater utilization: Flood irrigation, artificial recharge of groundwater, small earth dams. *Tehran: National Forests and Rangelands Research Institute*, 538 pages. [In Persian]
18. Liao, Y., Dong, L., Li, A., Lv, W., Wu, J., Zhang, H., Bai, R., Liu, Y., Li, J., Shangguan, Z., & Deng, L. (2023). Soil physicochemical properties and crusts regulate the soil infiltration capacity after land-use conversions from farmlands in semiarid areas. *Journal of Hydrology*, 626, 130283. doi: 10.1016/j.jhydrol.2023.130283
19. Maham, M. (2023). Land capability, bio-ecological identity, and flood ecology (Case study: Kowsar's Multi-Institutional Plan in the ecosystem coupled to groundwater). *Water and Sustainable Development*, 10(3), 1-12. doi: 10.22067/jwsd.v10i3.2309-1271 [In Persian]
20. Majidi, A. R., Mostafaei, A., & Habibzadeh, A. (2025). Evaluating the Tasuj flood spreading in East Azerbaijan on groundwater quantity. *Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems*, 13(2), 21-28. dor: 20.1001.1.24235970.1404.13.2.2.4 [In Persian]
21. Majidi, A., Mostafaei, A., & Kheirkhah Zarkesh, M. M. (2017). Study of quantitative and qualitative changes in groundwater affected by flood spreading projects. *Final report, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Tehran, Iran*, 150 pages. [In Persian]
22. Moslemi, H., Abkar, A., & Choopani, S. (2015). Evaluation studies on the effect of flood spreading on the development of water resources. *Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems*, 3(2), 33-43. [In Persian]
23. Rajaei, S. H., Esmaeili, K., Abbasi, A. A., & Ziaei, A. N. (2019). Investigation of characterized sediments in the field of floodwater spreading and artificial recharge (Case study: Jajarm Aquifer). *Journal of Watershed Management Research*, 10(19), 132-141. [In Persian]
24. Razvan, E. (1989). *River intakes and diversion dams*. Amsterdam: Elsevier. ISBN: 9780444417152
25. Vahabi, J. (2003). Analysis of flood spreading systems and introducing research needs. *Pajouhesh & Sazandegi*, 60, 22-29. [In Persian]
26. Varma, C. V. J., Saxena, K. R., & Rao, M. K. (1989). River behavior management and training. *Publication of the Central Board of Irrigation and Power*, 204(1), 253-283.
27. Wang, X., Zhang, R., & Zhang, X. (1993). Test study on hydraulic and sediment problem for diversion and intake channel. *Proceedings of the 20th Congress of IAHR*, Tokyo, Japan, 3, 439-446.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-02-21]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1404.13.3.4.8]