Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی فضای جغرافیایی

سال بیست و چهارم، شماره‌ی۸۷
پاییز ۱۴۰۳، ۴۷-۳۱

ارزیابی اقتصادی تغییرات دینامیک و کاربری اراضی عرصه های پخش سیلاب (مطالعه موردی: پخش سیلاب دهلران، استان ایلام)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱٤ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۱/۰۹/۲۰

محمد رضا جعفری [۱*]
جعفر رضایی [۲]

چکیده

از اجرای پروژه های پخش سیلاب در ایران حدود ۲۵ سال می گذرد، ولی دقیقاً مشخص نیست اجرای آن ها تا چه حد در پویایی فرآیندهای دینامیکی عرصه پخش مؤثر بوده است؟ همچنین از نظر اقتصادی اجرای این پروژه ها مقرون به صرفه هست؟ لذا در این تحقیق با نمونه قرار دادن پروژه پخش سیلاب دهلران، ابتدا اثرات این پروژه را از نظر کنترل سیلاب، تغذیه مصنوعی سفره آب زیرزمینی، نفوذپذیری، احیای پوشش گیاهی و سطح اراضی کشاورزی بررسی شد. سپس به منظور ارزیابی شاخص های اقتصای پروژه نیز، هزینه های احداث سیستم پخش سیلاب شامل هزینه های مطالعات و طراحی ها، خاکبرداری و خاکریزی، سنگ و سیمان، تورهای فلزی، نهال کاری، دستمزدها، اجاره ها و سایر هزینه‌های متفرقه در طی سال های اجرای پروژه (۱۳۷۵ و ۱۳۷۷) برآورد گردید. همچنین هزینه های نگهداری و مرمت سالانه با توجه به حجم عملیات انجام شده در هر سال نیز محاسبه شده است. نتایج پژوهش نشان داد بعد از اجرای پروژه پخش سیلاب، الگوی جریان به شکل یک شبکهٔ تحت کنترل درآمده است. از کل حجم روان‌آب محدوده دشت (۱٦/٦ میلیون مترمکعب)، ۹/۱ میلیون مترمکعب آن کنترل و نفوذ یافته، کاهش نفوذپذیری از ۱۷/۹۵سانتی‌متر در ساعت به ۱۳/۵۷ سانتی‌متر در ساعت، افزایش سطح زیر کشت از ۷۷۷۲ هکتار به ۱۰۱۸۲ هکتار و میزان تولید علوفه مرتعی از ۵۰ کیلوگرم در هکتار به ۱۵۹ کیلوگرم در هکتار رسیده است. از نظر اقتصادی نیز ارزش افزوده حاصل از سیلاب تزریق شده برابر۱٤٦۰۰۰۰۰ هزار ریال، ارزش افزوده علوفه تولیدی برابر ۱۳۵۳۹۵۸٦۰۸ هزار ریال و ارزش افزوده بخش کشاورزی برابر ٦۵۷۰۵۰۲۵۳ هزار ریال برآورد شد. بر اساس شاخص های ارزیابی اقتصادی (NPV، ROR و B/C) که

۱- گروه تحقیقات منابع طبیعی و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام(نویسنده مسئول) Email: mg_jafari@yahoo.com
۲- گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی ، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

به ترتیب برابر ۱۳۹۸٦۰۹٤۲٤ هزار ریال، ۰/۳۸ و ۲/۸۷ برآورد شد. بنابراین پروژه پخش سیلاب دارای سودآوری قابل توجهی بوده و از نظر اقتصادی توجیه پذیر است.

کلید واژه ها: تغذیه مصنوعی، تغییر دینامیک، شاخص های اقتصادی، فرآیندهای ژئومورفولوژیکی

مقدمه

یکی از راه‌های مناسب به‌منظور کنترل سیلاب‌ها و بهره‌وری بهینه از منابع آب سطحی به‌ویژه در آبراهه‌ها و مسیل‌ها، پخش سیلاب رودخانه‌ها در سطح اراضی مجاور است. بنابر تعریف، پخش سیلاب روشی به منظور گسترش آب در سطح زمین جهت کمک به افزایش رویش گیاهان طبیعی یا ذخیره آب در زمین است که می‌تواند مجدداً از طریق حفر چاه یا قنوات برای مصارف شرب، کشاورزی و صنعت مورد استفاده قرار بگیرد، به عبارتی روشی بر مبنای وارد کردن آب به داخل یک سازند نفوذپذیر تعریف می‌شود (Sirajzadeh, 1993). به طور کلی دو روش برای پخش سیلاب وجود دارد، روش غرقابی که در شیب‌های تا ۲ درصد و در خاک‌هایی که ظرفیت نفوذ کمی دارند، صورت می‌گیرد و روش سیلابی که در شیب‌های تا ۵ درصد و در خاک‌هایی که ظرفیت نفوذ بالایی دارند، انجام می‌شود.

از جمله طرح‌های پخش سیلاب اجرا شده در کشور، سامانه پخش سیلاب دهلران در استان ایلام می‌باشد. در حوضه دشت موسیان واقع در دهلران، برخی عوامل از قبیل شرایط توپوگرافی، وقوع بارش‌های شدید و ناگهانی، جنس مواد و سازندهای زمین‌شناسی، فقر پوشش گیاهی، بافت خاک و رسوبات و وجود مخروط‌افکنه‌های فعال و غیره باعث به‌وجود آمدن آبراهه‌های فراوانی در سطح این دشت شده است. این آبراهه‌ها به‌دلایل ذکر شده فاقد ثبات بستر و کناره‌ها بوده و به‌طور مرتب دچار تغییر الگوی جریان می‌گردند. این تغییرات الگوی جریان باعث می‌شود سیلاب‌ها در دشت مذکور از شدت بیشتری برخوردار باشد و ضمن جابه‌جای حجم عظیمی از رسوبات باعث تخریب اراضی زراعی، مساکن روستایی، راه‌های ارتباطی و خسارت‌های جانی و مالی فراوانی به منطقه شود. مضافاً اینکه بدون استفاده و بهربرداری مناسب نیز از دسترس خارج و مستقیماً به کشور عراق جریان یابد. بنابراین به منظور رفع مشکلات فوق الذکر در سال ۱۳۷٦ طرح پخش سیلاب بر آبخوان دهلران با اجرای فعالیت‌های سازه‌ای (خاکریز، گابیون، سنگی ملاتی و نهرهای پخش و گسترشی) و بیولوژیکی (نهال‌کاری، بذرپاشی و چاله فلسی) در سطح ۵۰۰۰ هکتار از اراضی این دشت به روش سیلابی آغاز گردید. این طرح هم‌زمان در ۲۰ استان دیگر نیز اجرا گردید (Shua'i, 2016). سامانه پخش سیلاب دهلران بعد از سیستم پخش سیلاب گربایگان فسا دومین سامانه موفق کشور است و از نظر وسعت عرصه پخش سیلاب و همچنین حجم عملیات سازه‌ای و بیولوژیکی نیز دارای رتبه اول می‌باشد.

بررسی پیشینه طرح‌های پخش سیلاب نشان می‌دهد که پخش سیلاب در دره‌های مسطح و مخروط‌افکنه‌ها از دیرباز مرسوم بوده است (Arnon, 1972). آثار یافت شده در صحرای نگو در فلسطین بر این موضوع گواهی می‌دهد (Evenari et al., 1968). در ایران نیز سابقه تغذیه مصنوعی به سه هزار سال پیش باز می گردد (Kowsar, 1995). از مهمترین اهداف در

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

اجرای سامانه های پخش سیلاب در مناطق خشک و نیمه خشک، مهار سیلاب ها و تغذیه مصنوعی سفره های آب زیرزمینی است (Timuri et al., 2019). نتایج به‌دست آمده از شاخص های ارزیابی اقتصادی پروژه های پخش سیلاب نشان می دهد که اجرای این پروژه ها از لحاظ اقتصادی بسیار حائز اهمیت می باشند. نتایج تحقیقات Singh et al(1995) در بررسی اقتصادی پخش سیلاب راجستان هندوستان نشان داد که با اجرای این طرح نه تنها محصولات کشاورزی افزایش یافته، بلکه منابع علوفه‌ای نیز بهبود یافته است. نتایج به دست آمده از ارزیابی اقتصادی پروژه های حفاظت خاک در آمریکا نیز نشان داد اجرای این پروژه ها تا ۹۰ درصد کاهش فرسایش خاک را در پی داشته و ارزش خالص برخی پروژه ها معادل ۳۰۰ دلار در هکتار بوده است (Zhou et al., 2009). ارزیابی عملکرد پخش سیلاب گربایگان توسط Raes et al(2009) نشان داد که این سیستم باعث افزایش ۲۷ درصدی نفوذ آب به سفره های آب زیرزمینی در مواقع خشکسالی و افزایش ٦٩ درصدی در مواقع ترسالی شده است. نتایج به‌دست آمده از تحقیقات Bakhtiar(1997) نشان داد پخش سیلاب گربایگان، نسبت هزینه به فایده ای در حدود ۱ به ۲۰ را داشته و روشی کم هزینه در کنترل سیلاب و تغذیه مصنوعی سفره آب زیرزمینی است. Chopani & Hosseinipur(2000) هم با بررسی تأثیر پخش سیلاب بر منابع آبی دشت سرچاهان در استان هرمزگان به این نتیجه رسیدند که علی‌رغم کاهش بارندگی در طول دوره احداث سیستم پخش سیلاب، سطح ایستابی افزایش پیدا کرده است.Bayat Movahed (2000) با بررسی تأثیر پخش سیلاب بر تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در منطقه سهرین قره چریان زنجان به این نتیجه رسید که در دو سال ۷۸ و ۷۹ افزایش تولید علوفه در عرصه پخش سیلاب به ترتیب ۲۷ و ٤٠/٩ درصد افزایش داشته است. برخی محققان دیگر نیز همچون Ahmadian Yazdi(2003) در بررسی عملکرد پخش سیلاب جاجرم به این نتیجه رسیدند که نفوذ ۵ میلیون متر مکعب سیلاب به درون شبکهٔ پخش سیلاب باعث تغییراتی در شادابی پوشش گیاهی و حاصلخیزی خاک گردیده است. Noorozi et al (2003) در بررسی اثرات پخش سیلاب گربایگان با استفاده از معیارهای تغییرات نفوذپذیری خاک، سطح ایستابی، پوشش گیاهی، حاصلخیزی خاک و معیارهای اقتصادی اجتماعی آن نتیجه گرفتند که سیستم موفق عمل نموده است. Karami(2003) در بررسی تأثیر پخش سیلاب بر وضعیت اقتصادی و اجتماعی ساکنین منطقه رومشگان در استان لرستان به این نتیجه رسید که اجرای عملیات پخش سیلاب باعث افزایش اشتغال و درآمد نسبی، افزایش منابع آب و کاهش خسارت سیل گردیده است. Khalilpur et al (2003) نیز در بررسی اثرات کنترل سیلاب و ارزش اقتصادی آن در ایستگاه شهید هادی احمدی، به این نتیجه رسیدند که در طی پنج سال و نیم سال آبی، ٦/٣ میلیون مترمکعب از کنترل سیلاب‌ها در اثر عملیات پخش سیلاب بوده است

Noor et al (2022) در بررسی اثر بخشی اقتصادی پروژه پخش سیلاب جاجرم ،بیان داشتند که پروژه پخش سیلاب جاجرم بر اساس ارزیابی اقتصادی دارای توجیه اقتصادی بوده و سرمایه گذاری در آن اقتصادی است. Bagherian (2014) et alدر ارزیابی اقتصادی پخش سیلاب کاشمر، با در نظر گرفتن نرخ تنزیل ۲۰ درصد ارزش خالص NPV پروژه معادل ۸/ ٢٤٣٩٤٤٧١٦ ریال می باشد. نسبت منفعت به هزینه B/C پروژه نیز معادل با ١/٧٤ بدست آمد و در نهایت نرخ بازده داخلی پروژه معادل با ۵۵ درصد محاسبه گردید که مقایسه این رقم با حداقل نرخ قابل قبولی

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

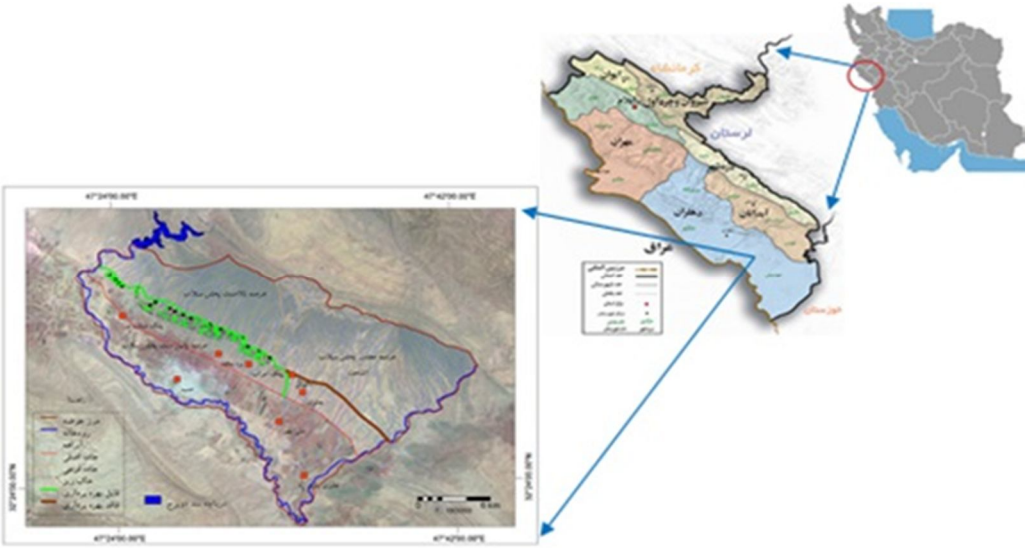
یعنی ۲۰ درصد نشان دهنده این است که اجرای پروژه آبخوانداری کاشمر از نظر اقتصادی کاملا مقرون به صرفه است .

با توجه به موارد فوق الذکر و اجرای سامانه پخش سیلاب دهلران،در این پژوهش به منظور بررسی نتایج کمی و کیفی این طرح، نخست تأثیر شبکهٔ پخش سیلاب دشت موسیان بر دینامیک منطقه از نظر کنترل سیلاب، نفوذپذیری، تغذیه آبخوان، پوشش گیاهی و کاربری اراضی مشخص، سپس اجرای طرح به لحاظ توجیه اقتصادی ارزیابی گردید.

مواد و روش ها

منطقه پژوهش

منطقه مورد مطالعه با مساحت ٤٠٠٥٤/٣ هکتار و با مختصات جغرافیایی ٢١َ ٣٢° تا ٣٦َ ٣٢° عرض شمالی و ٢٢َ ٤٧° تا ٤٣َ ٤٧° طول شرقی بین رودخانه‌های دویرج و چیخواب قرار دارد. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا ۲۰۰ متر و شیب دشت از صفر تا سه درصد تعیین شده است. اقلیم منطقه تحت تأثیر اقلیم بیابانی گرم میانه تا شدید قرار دارد. میانگین بارندگی منطقه ۲۳۵/۲ میلی متر و متوسط دما ٢٦/٤ درجه سانتی گراد است. مهمترین سازندهای زمین شناسی حوضه از قدیم به جدید عبارتند: از آغاجاری، کنگلومرای بختیاری و رسوبات آبرفتی کواترنر. پوشش گیاهی منطقه گونه‌های مقاوم به خشکی شامل گز، کنار و کنارک و گونه‌های مقاوم به شوری از جنس آتریپلکس هستند. حاصلخیزترین اراضی کشاورزی شهرستان دهلران نیز در این دشت قرار دارد (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه و شبکهٔ پخش سیلاب دهلران

Figure 1: Location map of the study area and Dehloran flood spreading network

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

روش پژوهش

در این تحقیق، روش پژوهش بر اساس روش های مقایسه ای، آماری، بهره گیری از امکانات سخت افزاری و نرم افزاری سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی و همچنین عملیات میدانی بوده و شامل دو مرحله است، ابتدا بررسی تغییرات دینامیک منطقه قبل و بعداز اجرای پروژه پخش سیلاب، سپس ارزیابی شاخص های اقتصای پروژه.

الف) بررسی تغییرات دینامیک منطقه

ابتدا به منظور بررسی وضعیت منطقه قبل از اجرای پخش سیلاب (سال ۱۳۷٦)، نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح شامل برگه‌های دهلران II ٥٤٥٥، مورموری III ٥٥٥٥، نهرعنبر I ٥٤٥٤ و عین‌خوش IV ٥٥٥٤

به کمک نرم‌افزارILWIS [3]رقومی شدند. همچنین با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست هفت سنجندهETM^+ [4](ترکیب باندهای ٥، ٤ و ۲ فریم ۳۸-۱٦٦ سال ۱۹۹۸ میلادی، ۱۳۷٦ه ش) نقشه کاربری اراضی منطقه تهیه شد. بعداز اجرای پروژه پخش سیلاب نیز با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست هشت سنجنده OLI [5](ترکیب باندهای ۷، ٤ و ۲ فریم ۳۸- ۱٦٦ سال ۲۰۱۳ میلادی، ۱۳۹۲ ه ش) نقشه کاربری اراضی منطقه مورد تحقیق استخراج، سپس تغییرات کاربری اراضی طی سال‌های مذکور بر اساس تفسیر چشمی بررسی و مقایسه شد. بر اساس بازدیدهای میدانی نیز، موقعیت عملیات سازه‌ای و بیولوژیکی اجرا شده پخش سیلاب، با استفاده از دستگاهGPS [6]تعیین گردید. در ادامه تغییرات محیطی منطقه از نظر کنترل سیلاب، تغذیه آبخوان، نفوذپذیری و تغییر کاربری اراضی به شرح ذیل ارزیابی شد:

- **کنترل سیلاب** : بر اساس آمار و اطلاعات شرکت آب منطقه ای، نتایج طرح های تحقیقاتی انجام یافته (Azami et al., 2014) همچنین گزارش های مربوط به وقوع سیلاب ها و جریان های سطحی دشت موسیان مورد بررسی قرار گرفت.

-**تغذیه مصنوعی آبخوان:** بر اساس آمار چاه‌های پیزومتری در دوره آماری ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۹ روند تغییرات در هر یک از چاه‌ها نسبت به سطح ایستابی کل سفره محاسبه شد. جهت ارزیابی بیلان منابع آب زیرزمینی منطقه نیز میزان جریان ورودی، میزان میزان تغذیه از آب‌های برگشتی کشاورزی، شرب، صنعت، میزان تغذیه از سیلاب‌ها و همچنین، تخلیه طبیعی به‌وسیله چشمه‌ها، زهکشی و تبخیر از آبخوان و میزان جریان خروجی طی دوره یاد شده در محدوده ای بیلان محاسبه شد.

- **نفوذپذیری:** با استفاده از استوانه مضاعف بر مبنای نفوذ پایه در عرصه پخش و شاهد (عرصه‌ای که هیچگونه فعالیت آبخیزداری در آن انجام نشده است) انجام شد (شکل ۲). برای این منظور افت سطح آب در استوانه مرکزی

3-Integrated Land and Water Information System
4-Enhanced Thematic Mapper Plus
5-Operational Land Imager
6- Global Positioning System

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

در فواصل زمانی یک، دو، سه، پنج، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ دقیقه ای با تکرار لازم تا ثابت شدن سرعت نفوذ، ثبت و میزان نفوذ نهایی طبق معادله کوستیاکوف محاسبه شد (رابطه ۱).

$$i=c(t)^{a}$$ رابطه ۱)

که در آن: i عمق آب نفوذ یافته (سانتی متر) از شروع نفوذ، t زمان نفوذ بر اساس دقیقه و a,c ضرایب تجربی که به نوع خاک بستگی دارد.

شکل ۲: نمونه استوانه مضاعف اندازه‌گیری نفوذپذیری

Figure 2: Double cylinder sample for permeability measurement

- **میزان علوفه مرتعی:** به منظور تعیین پوشش متوسط گیاهی منطقه نیز بر مبنای پلات ۱×۱ متری و روش قطع و توزین استفاده و اندازه گیری شد (شکل ۳). برای این منظور هر گونه گیاهی به صورت جداگانه از سطح یک سانتی متری قطع و پس از خشک شدن با استفاده از ترازو وزن و بر حسب کیلوگرم در هکتار ثبت گردید. ترازوی مورد استفاده در این تحقیق مدل AND بوده و تا ۶۰۰ گرم وزن می کند. دقت این ترازو در حد ۰/۰۱ گرم است.

شکل ۳: نمونه پلات های اندازه گیری پوشش گیاهی منطقه و ترازوی توزین

Figure 3: Sample plots for measuring vegetation in the area and weighing scales

- **سطح اراضی کشاورزی:** برای بررسی کاربری اراضی منطقه قبل از اجرای پخش سیلاب، از تصاویر ماهواره ای لندست هفت سنجنده ETM^{+} سال ۱۳۷۶ استفاده شد. جهت بررسی تغییرات آن و به ویژه سطح اراضی کشاورزی بعد از گذشت ۱۵ سال از اجرای طرح پخش سیلاب، بر اساس عملیات میدانی و پردازش تصاویر ماهواره ای

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

لندست هشت سنجنده OLI سال ۱۳۹۲ اقدام شد. در این مرحله بعد از زمین مرجع نمودن تصاویر و بارزسازی آن ها، جهت بررسی و تفسیر بهتر عوارض باندهای انتخابی در هر دو تصویر به ترتیب (قرمز، سبز و آبی) در محیط GIS با هم ترکیب رنگ [۷] شدند.

ب) ارزیابی شاخص های اقتصای

به منظور ارزیابی شاخص های اقتصای پروژه شامل: ارزش خالص فعلی، نرخ بازگشت سرمایه و نسبت فایده به هزینه، بر اساس گزارش مالی مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام و طرح های تحقیقاتی اجرا شده در این راستا (Rezaei et al .,2016) ، هزینه های احداث سیستم پخش سیلاب شامل هزینه های مطالعات و طراحی ها، خاکبرداری و خاکریزی، سنگ و سیمان، تورهای فلزی، نهال کاری، دستمزدها، اجاره ها و سایر هزینه های متفرقه در طی سال های اجرای طرح (۱۳۷۵ و ۱۳۷۷) برآورد گردید. سپس هزینه های نگهداری و مرمت سالانه با توجه به حجم عملیات انجام شده در هر سال (بعد از اجرای طرح از سال ۱۳۷۷ تاکنون) نیز از طریق واحد مالی مرکز یاد شده برآورد و محاسبه شد. سپس ارزش اقتصادی که اجرای این طرح برای منطقه دارد به صورت زیر به دست آمد:

۱- تعیین ارزش اقتصادی تغذیه سیلاب: در این خصوص میزان افزایش سطح آب زیرزمینی ذخیره شده در سفره با استفاده از داده های پایش آب زیرزمینی به صورت خالص و بدون احتساب برداشت از سفره و با استفاده از قیمت آب کشاورزی در منطقه در هر سال طبق رابطه ۲ به دست آمد.

رابطه۲) ارزش هر مترمکعب آب × کل آب اضافه شده در طول دوره = ارزش افزوده آب

۲- تعیین ارزش فایده خالص علوفه مرتعی: برای این منظور مقدار علوفه تولیدی در عرصه پخش سیلاب در هر سال محاسبه شده و با احتساب ٤٠ درصد قیمت یک کیلوگرم جو در سال مربوطه محاسبه و میزان ارزش فایده خالص در هر سال به‌دست آمد. ارزش افزوده و ارزش ریالی علوفه تولیدی عرصه پخش سیلاب در طول عمر پروژه پخش سیلاب به صورت روابط ۳ و ٤ محاسبه شد.

رابطه۳) ارزش ریالی میزان هزینه- ارزش ریالی علوفه تولیدی = ارزش افزوده علوفه

رابطه ٤) مساحت × ٤٠ درصد قیمت تضمینی جو در همان سال × علوفه تولیدی در هکتار= ارزش ریالی تولیدی علوفه کل عرصه

۳- تعیین ارزش افزوده بخش کشاورزی: جهت به‌دست آوردن ارزش افزوده بخش کشاورزی آمار سالانه هزینه‌ها، درآمدها، سطح زیر کشت و عملکرد محصولات به تفکیک از مرکز خدمات جهاد کشاورزی بخش موسیان اخذ و ارزش خالص کشاورزی هر سال مطابق رابطه ۵ محاسبه گردید.

رابطه ۵) هزینه کل – درآمد کل= ارزش خالص کل بخش کشاورزی

7-Color Composite

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

و در پایان برای محاسبه ارزش افزوده بخش کشاورزی، درآمد کل بخش را در طی همین سال‌ها از هزینه نهاده‌ها کم کرده و طبق رابطه ٦ محاسبه شد.

رابطه ٦) هزینه کل نهاده‌های کشاورزی – درآمد کل کشاورزی= ارزش افزوده بخش کشاورزی

– **ارزش خالص فعلی** (NPV)[8]: مقدار این شاخص از لحاظ جبری می‌تواند برابر صفر، مثبت و یا منفی باشد. اگر NPV پروژه‌ای منفی شود توجیه اقتصادی ندارد، اگر مثبت شد دارای توجیه اقتصادی است و چنانچه برابر صفر باشد اجرا و عدم اجرای آن تفاوتی ندارد.

– **نرخ بازگشت سرمایه** (ROR)[9]: نرخی است که در آن نرخ ارزش خالص فعلی طرح برابر صفر می شود. اگر نرخ بازگشت (ROR) بدست آمده بالاتر از نرخ تنزیل (r) باشد طرح دارای توجیه اقتصادی است و اگر کمتر از آن باشد پروژه فاقد توجیه اقتصادی است. به طور خلاصه یک پروژه در کلیه نرخ‌های تنزیل کمتر از ROR دارای توجیه اقتصادی و برای کلیه نرخ‌های بالاتر از ROR فاقد توجیه اقتصادی است.

– **نسبت فایده به هزینه** (B/C)[10]: این نسبت اگر بزرگتر از یک گردد پروژه دارای توجیه اقتصادی است و اگر کمتر از یک

گردد فاقد توجیه اقتصادی است و در صورتی که برابر یک گردد اجرا و عدم اجرای آن از لحاظ عواید حاصله تفاوتی

ندارد. مقدار درآمد و هزینه سال t ام از طریق روابط ۷ و ۸ محاسبه گردید.

رابطه۷) $$TR_t = TR_1(1+i)^{t-1}$$

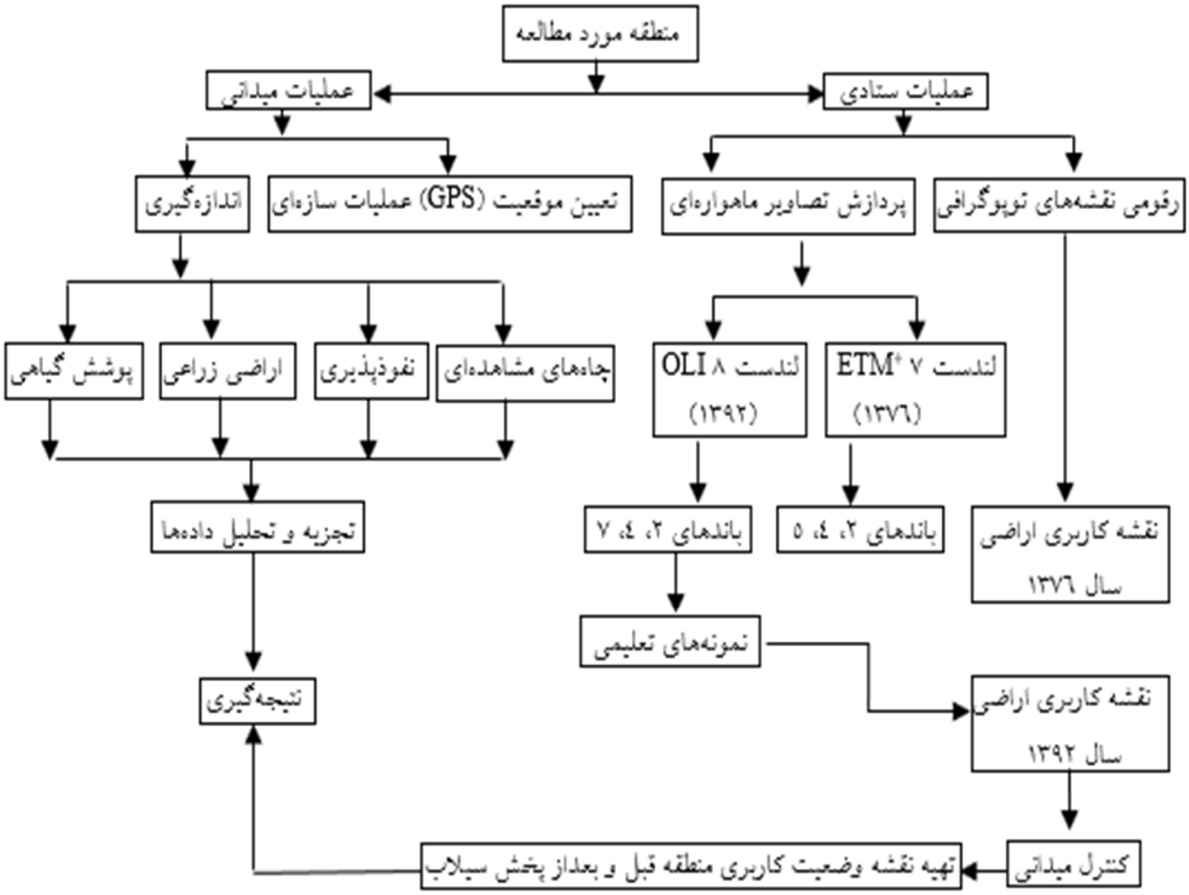
رابطه۸) $$TC_t = TC_1(1+j)^{t-1}$$

t= 1, 2, …N

در این پژوهش آمار مربوط به سرمایه‌گذاری‌های ثابت اولیه، هزینه‌های سالیانه (TC_i) و درآمدهای سالیانه (TR_i) از اداره طرح و برنامه مرکز تحقیقات استان ایلام جمع‌آوری شد. طول عمر آغاز طرح ۱۵ سال می‌باشد، به همین دلیل دوره مورد بررسی جهت برآورد درآمدها و هزینه‌های آتی ۱۵ ساله در نظر گرفته شده است (N=۱۵). از طرف دیگر اعتبارات تخصیص یافته برای اجرای طرح‌های بلند مدت کشاورزی با نرخ ۱۵ درصد بوده، به همین دلیل نرخ تنزیل طرح ۱۵ درصد = r در نظر گرفته شد (Azami et al., 2014).

8- Net Present Value
9- Rate of Return
10-Benefit-Cost

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025



شکل ٤: مدل مفهومی تحقیق

Figure 4: Conceptual model of research

نتایج و بحث

بررسی تغییرات دینامیک منطقه

به دنبال اجرای پروژه پخش سیلاب، تغییرات قابل توجهی در دینامیک منطقه به لحاظ کنترل سیلاب، نفوذپذیری، تغذیه آبخوان پوشش گیاهی و همچنین کاربری اراضی به شرح ذیل ایجاد گردید:

بررسی بیلان جریان سطحی منطقه مور مطالعه نشان داد که حجم روان آب حاصل از ارتفاعات مشرف بر دشت، به طور متوسط سالانه ١٦/٦ میلیون متر مکعب است. ۹/۱ میلیون متر مکعب و یا ۵۵ درصد آن به‌وسیله عملیات پخش سیلاب، کنترل و نفوذ داده شده است. این حجم معادل ۱۵/۵ درصد کل حجم بیلان آبخوان منطقه را شامل می شود. ٤۵ درصد مابقی روان آب که معادل هفت میلیون متر مکعب است، در صورت ادامه عملیات تغذیه مصنوعی در سطح دشت می توان تزریق نمود. بنابراین با ادامه عملیات پروژه می توان تا حدود ۱۲/۵ درصد دیگر بر حجم سفره آب زیرزمینی افزود. این نتیجه با یافته های تحقیقات Azami et al(2014), Bakhtiar(1997) همخوانی دارد.

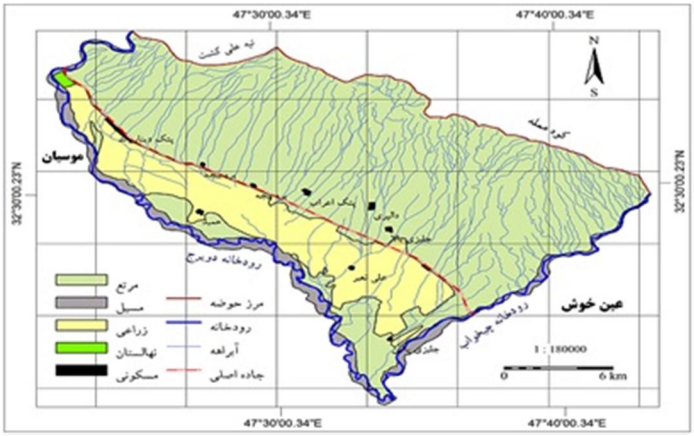
Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

نتایج اندازه گیری نفوذ نشان داد که میانگین نفوذپذیری پایه در عرصه شاهد (عرصه مجاور که هیچگونه فعالیت پخش سیلاب در آن انجام نشده است) ۱۷/۹۵ سانتیمتر بر ساعت و در محل پخش سیلاب ۱۳/۵۷ سانتی متر بر ساعت بود، که نشان‌دهنده روند کاهشی نفوذپذیری منطقه است. این نتیجه با نتایج تحقیقات محققانی مانند Tavasoli et al(1999) , Pirani (2000), Kamali and Arebkhedri (2005) مطابقت دارد. در واقع این موضوع یکی از معایب سیستم‌های پخش سیلاب است که باعث می شود نسبت درصد سیلت و رس خاک افزایش یافته و منافذ خاک به وسیله مواد معلق موجود در سیلاب و ورود رسوبات ریزدانه مسدود شود. با این حال مجموعه عملیات سازه ای و بیولوژیکی که در راستای پخش سیلاب انجام می شود، مانع خروج سریع روان آب از حوضه شده و با افزایش زمان ماندگاری آب در سطح عرصه، مدت زمان نفوذ افزایش می یابد. بر این اساس تعداد ٦٢ حلقه چاه به چاه های بهره برداری منطقه افزوده شده است. سطح اراضی زراعی در حدود ٢٤١٠ هکتار و میزان تولید علوفه مرتعی از ۵۰ کیلوگرم در هکتار به ۱۵۹ کیلوگرم در هکتار افزایش داشته است. طبق تحقیقات Jafari (2019) et al و Timori (2019) در مکان یابی مناطق مستعد پخش سیلاب، دشت موسیان (منطقه مورد تحقیق) مناسب رین عرصه جهت اجرای سامانه پخش سیلاب تعیین شده است. جدول (۱)و شکل های(۵، ٦ و ۷)تغییرات دینامیک و کاربری منطقه مورد مطالعه را طی سال های ١٣٧٦-١٣٩٢ نشان می دهد.

جدول ۱- مقایسه تغییرات کاربری طی سال‌های ١٣٧٦-١٣٩٢ و میزان تغییرات (بر حسب درصد)

Table 1-Comparison of user changes during the years 1376-1392 and the amount of changes (in percentage)

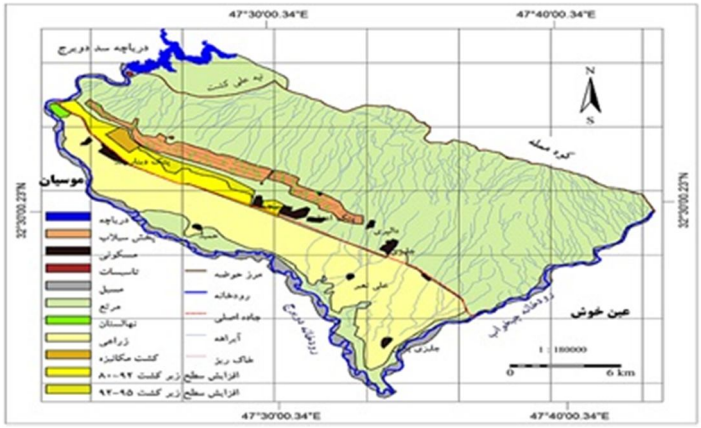
سال	سطح زیر کشت (هکتار)	تولید علوفه (کیلو گرم در هکتار)	درخت‌کاری (اصله)	چاه‌های بهره‌برداری (تعداد)
١٣٧٦	٧٧٧٢	۵۰	٨٠٠٠٠	٨٦
١٣٩٢	١٠٦٥٩	١٥٩	٣٣٤١٨١	١٤٨
درصد تغییرات	٣٧	٢١٨	٣١٧	٧٢



شکل ۵: کاربری اراضی دشت موسیان قبل از پخش سیلاب (سال١٣٧٦)

Figure 5: Land use of Mosian plain before floods (1997)

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025



شکل ٦: کاربری اراضی دشت موسیان بعد از پخش سیلاب (سال۱۳۹۲)

Figure 6: Land use of Mosian plain after floods (2013)

شکل۷: نمایی از وضعیت دشت موسیان، الف و ب، قبل و بعد از اجرای پخش سیلاب

Figure 7: View of the situation of Mosian plain, A and B, before and after the flood

ارزیابی شاخص های اقتصادی تغییرات دینامیک منطقه

نتایج ارزیابی اقتصادی تغییرات ایجاد شده در دینامیک و کاربری اراضی منطقه نیز نشان داد که: طبق برآورد تغذیه سیلاب و محاسبه ارزش اقتصادی آن، از کل حجم روان آب محدوده دشت موسیان که ١٦/٦ میلیون متر مکعب برآورد شده است، ۹/۱ میلیون متر مکعب آن کنترل شده است. ارزش ریالی آب استحصال شده عرصه در طول عمر پروژه پخش سیلاب از ابتدای سال اجرا (سال ۱۳۷۵) تا سال ۹۱ از طریق رابطه ۹ به دست آمد.

رابطه۹) ارزش افزوده آب (۱۵ ساله) = ۳٦/٥ × ٤٠٠ = ١٤٦٠٠٠٠٠ هزار ریال

بر اساس محاسبه ارزش ریالی علوفه تولیدی، درآمد ناشی از افزایش تولید علوفه در طول عمر پروژه از ابتدا (سال ۱۳۷۵) تا سال ۱۳۹۱ از طریق رابطه ۱۰ به دست آمد.

رابطه۱۰) ارزش افزوده علوفه (۱۵ ساله) = ١٧٦٤١٠٥٠٠٠ - ٤١٠١٤٦٣٩٢ = ١٣٥٣٩٥٨٦٠٨ هزار ریال

ارزش افزوده بخش کشاورزی، درآمد کل بخش کشاورزی طی ۱۵ سال از هزینه نهاده ها کم و طبق رابطه ۱۱ محاسبه شد.

رابطه ۱۱) ارزش افزوده بخش کشاورزی = ٩٦٤٥٩٩٤٦٠- ٣٠٧٥٤٩٢٠٧ = ٦٥٧٠٥٠٢٥٣ هزار ریال

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

ارزش خالص فعلیNPV: بر اساس کلیه درآمدها و هزینه‌های طرح از سال ٧٦ (شروع عملیات اجرایی طرح) تا سال ۹۱ با استفاده از رابطه های ۱۲، ۱۳ و ١٤ محاسبه گردید. مبنای محاسبات سال ۱۳۹۱ بوده و کلیه ارزش‌ها بر مبنای ارزش پولی این سال محاسبه شده است.

$$FV_{TR91}= TR_{76}\,(1+r)^{15} +TR_{77}\,(1+r)^{14} + \ldots + TR_{90}\,(1+r)^{1} +TR_{91}$$ رابطه۱۲)

$$FV_{Tc91}= Tc_{76}\,(1+r)^{15} +Tc_{77}\,(1+r)^{14} + \ldots + Tc_{90}\,(1+r)^{1} +Tc_{91}$$ رابطه۱۳)

$$NFV = FV_{TR} - FV_{TC}$$ (ارزش خالص فعلی به قیمت سال۹۱) رابطه١٤)

$FV_{TR91}=$ ٢١٤٤٦٣٨٤١٧/٨٢

$FV_{Tc91}=$ ٧٤٦٠٢٨٩٩٢/٩٥

NFV = ٢١٤٤٦٣٨٤١٧/٨٢– ٧٤٦٠٢٨٩٩٢/٩٥ =١٣٩٨٦٠٩٤٢٤

بر اساس محاسبات فوق ارزش خالص فعلی پروژه پخش سیلاب موسیان برابر ١٣٩٨٦٠٩٤٢٤ هزار ریال می‌باشد. این نتیجه نشان می‌دهد که پروژه دارای توجیه اقتصادی می‌باشد. بنابراین هر گونه سرمایه‌گذاری در این زمینه از لحاظ اقتصادی توجیه-پذیر می‌باشد.

نرخ بازگشت سرمایه (ROR): شاخص نرخ بازگشت سرمایه با استفاده از رابطه ۱۵ به دست آمد.

$$ROR = FV_{TR91} - FV_{TC91} = 0$$ رابطه ۱۵)

با توجه به رابطه فوق و بر اساس داده‌های میدانی نرخ بازگشت سرمایه پروژه پخش سیلاب موسیان ۳۸ درصد است. بنابراین پروژه حاضر در کلیه نرخ های تنزیل کمتر از ۳۸ درصد دارای توجیه اقتصادی و برای نرخ های بالاتر از این رقم فاقد توجیه اقتصادی می باشد. در ادامه نسبت فایده به هزینه B/C طبق رابطه ١٦ به دست آمد:

B/C = (٢١٤٤٦٣٨٤١٧ ÷٧٤٦٠٢٨٩٩٢) = ٢/٨٧ رابطه١٦)

با توجه رابطه فوق نسبت منافع به هزینه های پروژه پخش سیلاب موسیان برابر ٢/٨٧ می باشد. بنابراین پروژه دارای توجیه اقتصادی بوده و سرمایه گذاری در آن توجیه پذیر می باشد (Rezaei et al .,2016).

نتایج به دست آمده از این پژوهش با نتایج تحقیقات(Bakhtiar (1972 ، Khobfeker (1998)، Chopani (2000) Rezaei et al (2016)، Chardoli (2003) ، Khalilpur et al (2003), Karemi (2003) ، and Hosseinipur (2009)و Zhou et al که در رابطه با ارزیابی اثرات اقتصادی و اجتماعی طرح های پخش سیلاب تحقیقاتی انجام داده‌اند، کاملاً تطابق دارد.

نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاکی از آن است که بعد از اجرای پروژه پخش سیلاب از کل حجم روان آب محدوده دشت موسیان (١٦/٦ میلیون متر مکعب) ۹/۱ میلیون متر مکعب آن کنترل و نفوذ یافته است. در سال های بعد به‌دلیل مسدود شدن تشکیلات سبک و نفوذپذیر توسط ذرات ریزدانه رس و لای، میزان نفوذپذیری از ۱۷/۹۵سانتی متر در ساعت به ۱۳/۵۷ سانتی متر در ساعت کاهش یافته است. سطح زیر کشت از ۷۷۷۲ هکتار به ۱۰۱۸۲ هکتار افزایش داشته و میزان تولید علوفه مرتعی از ۵۰ کیلوگرم در هکتار به ۱۵۹ کیلوگرم در هکتار رسیده است. ارزش افزوده حاصل از

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

سیلاب تزریق شده بر اساس اندازه‌گیری حجم سیلاب کنترل شده برابر ۱٤٦۰۰۰۰۰ هزار ریال، ارزش افزوده علوفه تولیدی عرصه پخش برابر ۱۳۵۳۹۵۸٦۰۸ هزار ریال و ارزش افزوده بخش کشاورزی برابر ٦۵۷۰۵۰۲۵۳ هزار ریال برآورد شد. شاخص های ارزیابی اقتصادی طرح (NPV، ROR و B/C) به ترتیب برابر ۱۳۹۸٦۰۹٤۲٤ هزار ریال، ۰/۳۸ و ۲/۸۷ برآورد گردید که نشان دهنده توجیه اقتصادی پروژه است. بنابراین نتایج کلی این پژوهش نشان داد که پروژه پخش سیلاب دشت موسیان بر اساس شاخصهای ارزیابی اقتصادی دارای توجیه اقتصادی بوده و هرگونه فعالیت آبخیزداری به ویژه اجرای شبکهٔ پخش سیلاب از نظر پویایی دینامیک منطقه و سودآوری مناسب و مقرون به صرفه می باشد.

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

References

- Ahmadian Yazdi, M. (2003). Investigation of Jajarm flood spreading performance. In *Proceedings of the Third Aquifer Conference* (pp. 173-180). Soil Conservation and Watershed Management Research Center, Tehran. [In Persian].
- Azami, A., Jafari, M. R., & Pirani, A. (2014). Optimization of groundwater consumption pattern in Mosian plain. *Final Report of Research Project*. Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Tehran. [In Persian].
- Arnon, I. (1972). *Crop production in dry regions* (Vol. I). London.
- Bagharian Kalat, A., Shadman, A., Mozafari, M., & Bagharian, R. (2014). Economic evaluation of Kashmir flood spreading project. In *The Third International Conference on Rain Catchment Surface Systems*:Tehran. pp. 142-148 [In Persian].
- Bakhtiar, A. (1997). Final report assessment of socio-economic research projects Grbaygan water spreading corruption plan. Shiraz, Fars Research Center for Natural Resources. [In Persian].
- Bayat Movahed, F. (2000). Investigation of the effects of flood spread on quantitative and qualitative changes in vegetation in Qaracharian flood zone of Zanjan. In *Proceedings of the Second Conference on the Achievements of Flood Distribution Stations* . Soil Conservation and Watershed Management Research Institute Publications:Tehran. pp. 167-171 [In Persian].
- Chopani, S., & Hosseinipur, H. (2000). Effects of flood spread on water resources in Sarchahan Plain, Hormozgan Province. In *Proceedings of the Second Conference on the Achievements of Flood Distribution Stations* . Watershed Management Research Institute Publications: Tehran. pp. 29-38 [In Persian].
- Chhardoli, H. (2003). Economic evaluation of flood expansion plan in Chandab Pakdasht. In *Proceedings of the Third Aquifer Conference* . Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Tehran. pp. 234-241 [In Persian].
- Evenari, M., Shanan, L., & Tadmor, N. H. (1968). Runoff farming in the desert, experimental layout. ***Agronomy Journal**, 60*, 29-32.
- Jafari, M. R., Soltani, M. J., Asgari, S. H., Pirani, A., & Azami, A. (2019). *Preparation of atlas of potential lands for construction of flood distribution systems (Case study of Ilam province). Final Report of Research Project.* Research Institute of Soil Conservation and Watershed Management, Tehran. [In Persian].
- Kowsar, A. (1995). **Introduction to flood control and exploitation**. Forests and Rangelands Research Institute Publications, Tehran. [In Persian].
- Khobfeker, H. (1998). **Final report of the research project of social and economic evaluation and technical activities of the watershed of Sistan and Baluchestan province.** Soil Conservation and Watershed Management Research Institute Publications, Tehran. [In Persian].
- Karemi, H. (2003). Investigation of the effects of activities carried out in Koohdasht aquifer basin on the socio-economic status of rural residents in the region. In *Proceedings of the Third Conference on Aquifer* . Research Institute of Soil Conservation and Watershed Management:Tehran. pp. 250-256 [In Persian].
- Khalilpur, A., Gulbabai, H., & Attarpour Fard, A. (2003). The effect of flood spread on flood control and its economic value (Case study of Shahid Hadi Ahmadi Aquifer). In *Proceedings of the Third Aquifer Conference* . Soil Conservation and Watershed Management Research Institute Publications:Tehran.pp330-340 [In Persian].
- Kamali, K., & Arebkhedri, M. (2005). A study of the effect of flood spread on soil properties. In *The Third National Conference on Erosion and Sediment* . Tehran. pp 233-241[In Persian].

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

- Noor, H., Destranj, A., & Sadeghi, S. (2022). Evaluation of the effectiveness of the Jajarm flood spreading project using economic criteria and the opinions of residents on the project's periphery. ***Watershed Engineering and Management Journal***, 11, 35-47. [In Persian].
- Noorozi, A. A., Qudsi, J., & Khalkhali, A. (2003). Determining the evaluation criteria of flood spread system using decision support system. In *Proceedings of the Third Aquifer Conference* (pp. 127-139). Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Tehran.pp.127-139 [In Persian].
- Pirani, A. (2000). **The effect of flood spreading on the soil permeability in the aquifer Dehloran.** (Master's thesis, Chamran University, School of Irrigation). [In Persian].
- Raes, D., Gabriels, D., Kowsar, A., Corens, P., & Esmaeili, N. (2009). Modeling the effect of floodwater spreading systems on the soil–water balance and crop production in the Gareh Bygone Plain of Southern Iran. In:Lee,cand schaf ,(eds) *The Future of Drylands* (Vol. 4, pp. 243-254). Springer Netherlands pub pp.243-254.
- Rezaei, J., Jafari, M. R., & Seidzadeh, H. (2016). Assessing the economic and social effects of the flood spread plan on the Dehloran aquifer from the perspective of the marginal villagers. *Final Report of Research Project*. Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Tehran. [In Persian].
- Singh, P. K., Sonspal, S., Mahnot, S. C., & Modi, S. (1995). Watershed approach in improving the socio-economic status of tribal area, a case study. ***Journal of Rural Development*,** 101, 107-116.
- Sirajzadeh, H. (1993). ***The culture of 4 languages of watershed (natural resources)* (1st ed.).** Modbar Publishing House, Tehran. [In Persian].
- Shua'i, Z. (2016). **National plan of research, training and promotional stations for flood spreading on aquifers. Publications of Soil and Watershed Conservation Research Institute, Agriculture and Natural Resources Research and Education** Organization:Tehran. [In Persian].
- Tavasoli, A., Mahdiyan, M. H., Yaqubi, B., & Asadian, C. (1999). The effect of flood spreading on soil permeability in Kaboudar Ahang area. In *Proceedings of the Second Conference on the Achievement of Flood Distribution Stations*. Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, pub:Tehran,pp 61-51. [In Persian].
- Timuri, N. (2019). Management of surface and groundwater resources of floodplains in Ilam province using GIS and satellite image processing. (PhD thesis, Islamic Azad University, Shushtar Branch). [In Persian].
- Timuri, N., Drikund, A., Ghorbanizadeh Kharazi, H., Islam, H., & Jafari, M. R. (2020). Locating suitable areas for the implementation of flood control using the Multi Class Maps model (Case study: Southern plains of Ilam province). ***Iranian Journal of Water Research***, *14*(1), 173-165. [In Persian].
- Zhou, X., Kaisi, M., & Helmers, M. J. (2009). Cost effectiveness of conservation practices in controlling water erosion in Iowa. ***Soil & Tillage Research, 106*, 71–78.**

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

Economic evaluation of dynamic changes and landuse in flood spreading areas (Case study: Dehloran flood spreading, Ilam province)

Mohammad Reza Jafari[1*], Jafar Rezaei[2]
[1] Natural Resources and Watershed Management Research Department, Ilam agricultural and natural resources Research and Education, AREEO, Ilam, Iran. (Corresponding Author: mg_jafari@yahoo.com)
[2] Economic and Social Research Research Department, Ilam agricultural and natural resources Research and Education, AREEO, Ilam, Iran.
Email: mg_jafari@yahoo.com(Corresponding Author)

Abstract
One of the suitable ways to control floods and optimal use of surface water resources, especially in waterways and canals, is to spread river floods on the adjacent lands. bout 25 years have passed since the implementation of Flood Spreading projects in Iran, but it is not clear to what extent their implementation has been effective in the dynamics of dynamic processes in the field of distribution? Also, is it economically viable to implement these projects?. Therefore, In this research, first the effects of Dehloran flood distribution project, of flood control, artificial groundwater aquifers, permeability, revitalization of vegetation and agricultural lands, then in terms of economic indicators, net present value. (NPV), capital return rate (ROR) and cost-benefit ratio (B/C) were evaluated. Then, in order to evaluate the economic characteristics of the project, the costs of constructing the flood distribution system include the costs of studies and designs, excavation and embankment, stone and cement, metal nets, planting, wages, rents and more. Miscellaneous expenses were estimated during the project implementation years (1996 and 1998). Annual maintenance and repair costs are also calculated according to the volume of operations performed each year.

Introduction
Of all the flood distribution projects implemented in the country, the flood distribution facilities of Dehlaran in Ilam province are the best. In the Musian plain basin, the factors such as topographical conditions, heavy and unexpected rainfall conditions, types of geological materials and organic matter, lack of vegetation cover, soil texture and sediment and the presence of active coral reefs Raba'th There are extensive Abrahamic rivers on the surface of this plain. These Abrahams, for the reasons mentioned, have become more proven and their edges have changed in order. These changes in the rainfall currents affect floods in the Mazkur plain and guarantee a large amount of water from the destruction of agricultural land, rural houses, communication roads, etc Sart¬hai Jani and his vast property are logical ¬Shod. In addition, they continue to flow directly into Iraq without proper use of water. In 1997, the flood distribution project was carried out by the implementation of construction activities (wells, gabion, Malati chest, distribution and distribution dams) and biological (drainage, excavation and wells). Flsi) Dr An area of 5000 hectares of land in this plain is covered by the floods. This project is being implemented in 20 other provinces at the same time. With reference to the terms and performance of flood distribution assets, in this study we examined the effect of this project on the dynamics of the Musian plain flood distribution network from the perspective of flood control Pottery, water nutrition, vegetable cover and agricultural use Persons, specify the execution of the project in terms of economic development.

Materials and Methods
Conducting this research consists of two stages, a- first, examining the dynamic changes in the region before and after the implementation of the flood distribution project, then evaluating the economic indicators of the project. First, in order to study the situation of the region before the floods (1997), topographic maps of 1: 50,000 of the Geographical Organization of the Armed Forces, including Dehloran II 5455, Mormori III 5555, Nahr Anbar I 5454 and Einakhosh IV 5554 using ILWIS software in the environment GIS were called and digitized. Then, using Landsat satellite images, seven ETM + sensors, a land use map of the area was prepared. After the implementation of the flood

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 21:56 IRDT on Saturday April 19th 2025

distribution project, land use changes were surveyed using Landsat satellite images of eight OLI sensors, and based on field visits, the location of structural and biological flood operations was determined using a GPS device. Then, environmental changes in the region were evaluated in terms of flood control, aquifer nutrition, permeability and land use change. B- Evaluation of economic indicators of the project, based on the financial report and research projects implemented in this regard, including: construction cost of flood distribution system, including study and design costs, excavation and embankment, stone and cement, Metal tours, planting, wages, rents and other miscellaneous expenses were estimated during the project implementation years (1996 and 1998). Then, the annual maintenance and repair costs were estimated and calculated according to the volume of operations performed in each year (after the implementation of the project from 1998 until now). Then the economic value of the project for the region was obtained.

Results and Discussion

Following the implementation of the flood distribution project, significant changes were made in the dynamics of the region in terms of flood control, permeability, aquifer vegetation nutrition, as well as land use as follows: Examination of the surface flow balance of the study area showed that the volume of runoff from the heights overlooking the plain is an average of 16.6 (MCM) per year. 9.1 (MCM) or 55% of it has been controlled, controlled and infiltrated by flood spreading operations. This volume is equivalent to 15.5% of the total aquifer balance of the region. The remaining 45% of runoff, which is equivalent to seven million cubic meters, can be injected in the plain if artificial feeding operations continue. Therefore, with the continuation of project operations, the volume of groundwater aquifers can be increased by another 12.5%. The results of infiltration measurements showed that the mean of basic permeability in the control area (adjacent area where no flood spreading activity was performed) was 17.95 ($cm.h^{-1}$) and in the flood spreading area was 13.57 17.95 ($cm.h^{-1}$), Which indicates a declining trend in the permeability of the region. In fact, this is one of the disadvantages of flood spreading systems, which causes the percentage of silt and clay in the soil to increase and the soil pores to be blocked by suspended solids in the flood and the entry of fine sediments. However, the set of structural and biological operations that are carried out in order to spread the flood, prevents the rapid outflow of runoff from the basin and with increasing water retention time at the surface, the penetration time increases. Accordingly, 62 wells have been added to the wells in the region. The level of agricultural lands has increased by about 2410 hectares and the amount of rangeland forage production has increased from 50 ($kg.ha^{-1}$) to 159 ($kg.ha^{-1}$).The results of the economic evaluation of the changes in the dynamics and land use of the region also showed: The net present value of the Mosian flood distribution project is equal to 1398609424 thousand Rials. The rate of return on investment of the Mosian Flood Distribution Project is 38% and the ratio of benefits to costs of the Mosian Flood Distribution Project is 2.87. In fact, this result shows that the project has an economic justification. Therefore, any investment in this field is economically justified.

Conclusion

The results of the research showed that after the implementation of the plan, the flow pattern has become as a controlled network.Of the total fluid volume of the plain (16.6 MCM), 9.1 MCM was controlled and permeated, the permeability decreased from 17.95 ($cm.h^{-1}$) to 13.57 ($cm.h^{-1}$), the cultivation area range increased from 7772 (ha) to 10182 (ha) and forage production ranges from 50 (kg/ha^{-1}) to 159 (kg/ha^{-1}). Economically, the added value of the injected flood was 14600000 Thousand Rials, the value added by forage production was 1353958608 thousand Rials and the value added of agricultural sector was equal to 657050253 thousand Rials. According to the economic evaluation indices (NPV, ROR and B/C), which were evaluated 1398609424 Thousand Rials, 0.38 and 2.87 respectively. Therefore, the flood spreading project has a significant profitability and is economically feasible.

Keywords: Artificial feeding, Dynamic change, economic indices, Geomorphological processes