بررسی اولویت بندی میزان و نوع اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

سید یعقوب ذوالفقاری فر *

استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد یاسوج)، یاسوج، ایران

اعظم صالح نسب

گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد یاسوج)، یاسوج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۳، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۱۸

ارجاع به مقاله:

سید یعقوب ذوالفقاری فر، اعظم صالح نسب، بررسی اولویت بندی میزان و نوع اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، *مهندسی و مدیریت ساخت*، ۱۴۰۱، ۷ (۲): ۱-۱۰.

چکیده

در ایران به علت شرایط اقلیمی و لزوم احداث سد برای ذخیره آب، سد سازی اهمیت ویژه ای دارد. احداث سدها نیز مانند هر تکنولوژی دیگر دارای اثرات مثبت و منفی مختلفی می باشد. هدف از مطالعه حاضر روش تحقیق حاضر بررسی اولویت بندی میزان و نوع اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) می باشد. تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از جنبه جمع آوری داده ها از نوع توصیفی پیمایشی می باشد. داده های تحقیق با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و نرم افزار Exoert Choiceتحلیل شد. ابزار گردآوری تحقیق پرسشنامه محقق ساخته می باشد که با استفاده از نظرات اساتید، صاحب نظران و متخصصین آمار روایی آن و آزمون آلفای کرونباخ پایایی آن تایید شد. جامعه آماری این تحقیق تمام اعضای نظام مهندسی شهر یاسوج می باشد که بر اساس برآورد سازمان نظام مهندسی ۲۰۰۰ نفر می باشند. بر اساس جدول کرجسی و مورگان برای جامعه فوق تعداد ۵۰ نفر به عنوان حجم نمونه (به محدودیت های کرونایی و ماهیت تحلیل سلسله مراتبی) انتخاب شد. روش نمونه گیری به صورت نمونه گیری در دسترس می باشد. نتایج نشان داد مهمترین عوامل موثر بر اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی به ترتیب از قوی ترین عامل تا ضعیف ترین عامل عبارت اند از: سدهای سنگریزه ای، سدهای بتنی وزنی، سدهای بتنی پشت بند دار، سدهای لاستیکی، سدهای بتنی قوسی، سدهای پایه دار وزنی، سدهای رسوبگیر، سد های خاکی.

کلمات کلیدی

اولویت بندی،اثرات محیطی، انواع سد، تحلیل سلسله مراتبی(AHP)

۱- مقدمه

امروزه از احداث سدها به منظور تأمین آب زراعی ،آب آشامیدنی، کنترل سیلاب، پرورش آبزیان و ایجاد اماکن تفریحی و ... استفاده مینمایند و در ساخت سدها، مطالعات مطلوب و عمیق، برنامهریزی صحیح، دقت و صبر و حوصله را الزامی میدانند. زیرا عدم رعایت اصول سدسازی ، خسارات جبران ناپذیر انسانی و اقتصادی را به دنبال داشته است. سدها با توجه به اهداف ساخت آن به عنوان سدهای سرگرم کننده، سدهای ذخیره سازی و سدهای نیروی برقی آبی طبقه بندی میشوند. عموماً، سدها را میتوان با بتن یا با خاک ساخت.

Prioritization of the amount and type of environmental effects of dams by Analytic Hierarchy Process (AHP)

Sayad Yaghoub Zolfegharifar*

Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic Azad University (Yasouj Branch), Yasouj, Iran

Azam Saleh Nasab

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic Azad University (Yasouj Branch), Yasouj, Iran

*Corresponding author's email address:
syzoalfeghary@gmail.com

How to cite this article:

Sayad Yaghoub Zolfegharifar, Azam Saleh Nasab, Prioritization of the amount and type of environmental effects of dams by Analytic Hierarchy Process (AHP), *Journal of Engineering and Construction Management (JECM)*, 2023, 7(2):1-10.

Abstract

In Iran, due to climatic conditions and the need to build a dam to store water, dam construction is of particular importance. The construction of dams, like any other technology, has different positive and negative effects. The purpose of this study is to prioritize the amount and type of environmental effects of dams by Analytic Hierarchy Process (AHP). The present study is applied in terms of purpose and descriptive-survey in terms of data collection. Research data were analyzed using Analytic Hierarchy Process (AHP) and Exoert Choice software. The research collection tool is a researcher-made questionnaire that its validity was confirmed by the opinions of professors, experts and specialists in statistics and its Cronbach's alpha test. The statistical population of this research is all members of the engineering system of Yasuj city, which according to the estimates of the Engineering System Organization is 2000 people. Based on Krejcie and Morgan table, 50 people were selected for the above population as the sample size (due to coronary constraints and the nature of hierarchical analysis). Sampling method is available by sampling. The results showed that the most important factors affecting the environmental effects of different types of dams by hierarchical analysis from the strongest to the weakest factor are: gravel dams, weighted concrete dams, retaining concrete dams, rubber dams, arched concrete dams Weight-based dams, sediment dams, earthen dams.

Keywords

Prioritization, Environmental Impacts, Barrier Types, Hierarchical Analysis (AHP)

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
7 (2) , 2023
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی
مهندسی و مدیریت ساخت

انتخاب بهترین مواد و مصالح میتواند یک پروسه منحرف کننده و مغشوش برای مهندسان باشد زیرا به طور چشمگیری تحت تاثیر عوامل مختلف ازجمله پارامترهای خاک و مسائل هیدرولیکی میباشد. بنابراین، انتخاب نوع نادرست مواد و مصالح میتواند سدها را با خطرات گوناگونی به دلیل طراحی اشتباه، ساخت نادرست و روشهای ضعیف نگهداری و تعمیر و دیگر خطرات طبیعی مواجه سازد.

عملی کردن مفهوم توسعه پایدار در حوزه آب و محیط زیست دارای اهمیت بسیاری است. به دلیل از بین رفتن منابع آبی، کمبود آب سالم، مصرف بیش از اندازه آلاینده های صنعتی، برداشت بیش از حد منابع آبی و محدود بودن منابع آب، حفظ کیفیت آب برای رشد و توسعه پایدار مهم و ضروری است. در سال های اخیر در ایران همگام با سایر دنیا مطالعات و تحقیقات قابل توجهی برای بررسی کیفیت آب سدها و منابع آبی انجام شده اند [۱]. در حال حاضر برای توسعه و رونق اقتصادی و رفاه حال مردم می توان گفت که آب به عنوان یکی از اساسی ترین موارد محسوب می شود، به طوری که کمبود آن باعث ایجاد محدودیت های زیادی خواهد شد . کمبود آب اختلالاتی به طور مستقیم و غیر مستقیم بر قسمت هایی همچون کنترل ، ذخیره و آب رسانی ، انواع توزیع و مدیریت حفاظت ایجاد خواهد نمود. اما برای جلوگیری از این موضوعات و در راستای بهبود بخشیدن به تمامی موارد می توان با بهره گیری از سد های مختلف در مناطق گوناگون کشور از پتانسیل آب در کشور استفاده نمود. رفع نیاز هایی همچون کشاورزی ، نوشیدن، تولید انرژی برق، کنترل سیل و ... . موضوعی که در مورد سد ها حائز اهمیت می باشد این است که ساخت و ساز سد ها علاوه بر مزایاهایی که دارند معایبی نیز دارند و خود می تواند باعث عواقب منفی در کوتاه مدت و بلند مدت بر روی محیط زیست بگذارد. به همین خاطر تمامی کشور های پیشرفته تحقیقاتی را در این زمینه انجام داده اند و در زمینه مدیریت منابع آب و اثرات آن بر محیط زیست مطالعات از اهمیت بالایی برخوردار هستند. حفظ اکوسیستم رودخانه وابسته به کمیت و کیفیت رژیم جریان رودخانه است و احداث سدهای بزرگ باعث ایجاد تغییرات کمی و کیفی در رودخانه های پایین دست می شود، از این رو، ضرورت دارد که افزون بر کمیت نیاز آبی رودخانه ها، کیفیت آن- ها نیز مورد توجه قرار گیرد.

در عصر کنونی، محدودیت منابع آبی جهت تامین آب مورد نیاز کشاورزی و غیرکشاورزی موجب بروز مشکلات عمده ای شده است. سالانه هزاران میلیارد مترمکعب آب شیرین از مخازن سدها که با هزینهی زیادی جمع آوری شده، تبخیر میشود و املاح و نمک به جای مانده از آب تبخیر شده، کیفیت آب را کاهش میدهد. اخبار مربوط به خشکسالی و کم آبی وهمچنین ساخت سدهای بدون مطالعه کارشناسی که حجم آب بیشتری را در معرض تبخیر قرار می دهند باعث توجه به نگهداری منابع آب به شیوه های نوین می شود.در کنار روش هایی همچون تصفیه فاضلاب ها ومدیریت بر مصرف آب در حوزه های کشاورزی و شهری و صنعت نیاز به راهکارهای نوین در بحث نگهداری آب می باشد. با توجه به نرخ فرسایش خاک بسیار بالا در کشور و همچنین نیاز به ساخت سد به منظور مهار سیلاب ها خسارت های زیادی به محیط زیست و مراتع ایجاد می شود. آبی که بسیار گران بها است و با خسارتی که به مراتع و مناطق در زیر آب فرو رفته بدست آمده بایستی از آن حداکثر استفاده را نمود.

۲- پیشینه تحقیق

جعفری نیا و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه خود با عنوان « تعیین کمینه جریان زیست محیطی از سدها مبتنی بر کیفیت آب، مطالعه موردی: رودخانه طالقان» بیان می دارند: در این تحقیق، بازه ای به طول ۲۲ کیلومتر از رودخانه در پایاب سد طالقان واقع در استان البرز (۱۰۳ کیلومتری شهر کرج) با هدف تعیین کمینه جریان از نظر کمی مطابق با استانداردهای زیستی آبزیان انتخاب شد [۲]. بر این اساس، متوسط دبی سالانه و ماهانه رودخانه در چهار ایستگاه در بازه مورد مطالعه به فاصله تقریبی شش کیلومتر از یکدیگر برآورد شد. از آنجا که بین پارامترهای هیدرولیکی رودخانه مانند عمق و سرعت جریان با زیستگاه گونه هدف (مانند ماهی شاخص) رابطه وجود دارد، مقدار اندازه -گیری شده میدانی برای تشخیص شرایط بهینه زیستگاه -ها محاسبه شد. همچنین، در این بازه مطالعاتی، برای مقایسه تغییر احتمالی غلظت آلاینده -ها، هر یک از پارامتر-های کیفیت آب با غلظت- استاندارد آن برای زیست و بقای ماهی قزل آلا به عنوان شاخص اکولوژیکی استفاده و مشخص شد که از بین ۱۷ پارامتر فیزیکوشیمیایی کیفیت آب، پارامتر سولفات (SO_4) و غلظت آن را می-توان به عنوان مناسب ترین شاخص تعیین کمینه جریان زیست محیطی برای زیست ماهی قزل آلای خال قرمز در رودخانه طالقان در نظر گرفت که برای تعیین آن از آزمون مقایسه میانگین غلظت با غلظت های استاندارد پارامترهای کیفیت آب برای زیست ماهی قزل آلا از نرم افزار SPSS-۲۴ و روش One Sample T Test استفاده شد.

قدوسیان و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه خود با عنوان « بررسی عملکرد راهکارهای نوین کاهش تبخیر در سدها (مطالعه موردی: سد ساوه)» بیان می دارد: ارائه روشی که بتواند مناسب و نسبتا دقیقی از میزان تبخیر از مخزن و میزان بارندگی را بدهد می تواند در شناسایی نیاز برای تحولات آینده از جمله مدیریت و حفاظت از منابع آب حائز اهمیت باشد [۳]. سری های زمانی به عنوان یک ابزار مناسب به منظور پیش بینی تبخیر از مخزن و مدیریت منابع آب از اولویت برخوردار هستند. استفاده از سریهای زمانی امروزه به عنوان ابزاری مناسب برای های مختلف به کار میرود. در این تحقیق به منظور مدل سازی مقادیر تبخیر از سطح آزاد آب غرب سد ساوه از دادههای ۳۴ ساله دو ایستگاه سینوپتیک ساوه و بند شاه عباسی استفاده گردید و با انجام بررسیهای لازم روی این دادهها و با استفاده از نرم افزارهای مربوط به سریهای زمانی دقت مدلهای مختلف با استفاده از آزمونهای مختلف بررسی شد و مدلهای منتخب برای ایستگاهها معرفی گردید. همچنین دو روش برای کاهش تبخیر آب مخزن سد ساوه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد دو روش استفاده از توپ های سیاه پلاستیکی و مایع روغنی الکلی در کاهش تبخیر آب سد موثر میباشد ولی با توجه به سریهای زمانی نمیتوان مدل مناسبتر را از میان این دو روش برگزید و مطالعه حاضر تبخیر را با استفاده از داده های زمانی ایستگاهها صورت داده است.

هاشمیان و عبداللهی پور (۱۳۹۹) در مطالعه خود بیان می دارند: با وجود آن که طی گذشته، احداث سدها از طریق تنظیم جریان آب و

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
7 (2) , 2023
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی
مهندسی و مدیریت ساخت

کنترل سیلاب ها توانسته است به بهبود معیشت و رفاه کشور کمک شایانی کند، اما از طرف دیگر وضعیت نامطلوب اکوسیستم های آسیب پذیر ایران موجب شده تا تقاضا برای حذف سد مطرح گردد [۴]. در این مطالعه، به بررسی سابقه سدزدایی و روند اتخاذ این تصمیم در سایر کشورها، اثرات مختلف اجرای این تصمیم و چالش های موجود در مسیر فرآیند حذف سدها پرداخته شد. نتایج نشان داد که نیاز است تا برای درک بیشتر در فرآیند سدزدایی، بستری را فراهم سازند تا با لحاظ نمودن خاصیت بین رشته ای، بتواند به ابعاد مختلف این موضوع بپردازد و از سوی دیگر امکان انتقال دانش و تجربیات را در این زمینه فراهم کند.

مردانی و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه خود با عنوان « نقش سدها در توسعه گردشگری و آبزی پروری» بیان می دارند: در کشور ایران طرفداران محیط زیست با ساخت سدها مخالف هستند، چرا که در سالهای اخیر صدمات و زیانهای سدها را بر روی طبیعت و همچنین آثار تاریخی شاهد بوده اند [۵]. این مقاله، ضمن ارزشمند دانستن دلواپسی این گروه از طرفداران محیط زیست، از زاویه گردشگری و آبزی پروری به سدها نگریسته است. افزایش میزان تولید آبزیان مستلزم بهره برداری از تمامی پتانسیل های بالقوه موجود در کشور اعم از آب بندان ها، رودخانه ها، دریاچه های طبیعی و پشت سد و دریاها خواهد بود. اما شرط اساسی برای چنین توسعه ای، شناسای ی استعدادها و ظرفیت های موجود از طریق فعالیت های تحقیقاتی می باشد. یکی از مهمترین کاربری های این مکان ها بهره برداری از آن در صنعت آبزی پروری است.

۳- مبانی نظری

سَد یا به فارسی «بَند» مانعی است که در جلوی جریان آب و برای مهار کردن آن ساخته می‌شود. سد دیواری محکم است که به منظور مهار کردن یا تغییر مسیر آب در عرض دره یا میان دو کوه و در مسیر رود ایجاد می‌کنند. در پشت سد، دریاچه‌ای درست می‌شود که آبش را اندوخته می‌کنند تا در موقع نیاز از آن استفاده کنند. سدها در نگهداری و استفاده از منابع آب و زمین به انسان یاری می‌رسانند. سدی که در جای مناسب ساخته می‌شود، می‌تواند جلوی بسیاری از سیل‌ها و طغیان‌های آبی را بگیرد [۱]. در دریاچه‌های پشت سدها، آب آشامیدنی مورد نیاز مردم و چارپایان اندوخته می‌شود. با ساختن هر سد، بسیاری از زمین‌های خشک به زیر کشت می‌روند. جاری شدن آب از سدها، ماشین‌هایی به نام توربین را به حرکت درمی‌آورد و اینها نیز به نوبه خود، مولّدهای برق را به چرخش درمی‌آورند و نیروی برق پدیدمی‌آورند. افزودن ارتفاع آب به‌وسیله ایجاد سد، می‌تواند فقط به منظور مهار یا تغییر مسیر آب رودخانه باشد یا به یک یا چند منظور مانند ذخیره کردن آب در پشت سد برای کشاورزی، آبیاری و آبرسانی، مصرف صنعتی، آبزی‌پروری، آب راه گستری یا تولید انرژی برقابی هدف اصلی در ایجاد سد بوده باشد. از آنجا که آب جمع شده در پشت یک سد، می‌تواند نیروی بسیار عظیمی به سد وارد کند، در طراحی سدها، اصلی‌ترین مسئله استاتیکی (ایستایی)، غلبه بر این نیرو و رسیدن به شرایط پایداری است که با تخلیه یا آبگیری سد، پیوسته برقرار باشد. کم و بیش، تمام سدها یک سرریز دارند. سرریز، راه یا تونل شیبداری است که برای خارج شدن تدریجی آب از دریاچه در نظر گرفته می‌شود. از سرریزها برای ثابت نگهداشتن سطح آب دریاچه پشت سد و پیشگیری از سرریز شدن آب از لبه بالایی سد استفاده می‌شود [۲].

۳-۱-انواع سدها

سدها را بر اساس طراحی آنها می توان به خاکی، سنگریزه ای، بتنی وزنی، بتنی قوسی، بتنی پشت بنددار و لاستیکی تقسیم بندی کرد.

۳-۱-۱-سدهای خاکی

از انواع سد ها می توان به سدهای خاکی اشاره کرد که مصالحشان را از همان منطقه احداث و یا نواحی نزدیک تأمین می کنند و اصولاً دارای هسته رسی می باشند. رس بر اثر تماس با آب، مانع نفوذ و انتقال آب و رطوبت می گردد و مانند نوعی عایق رطوبتی عمل می کند. اگر عمده مصالح تشکیل دهنده سد خاکی یکسان باشند، سد را همگن می گویند و در غیر اینصورت ناهمگن. اگر کل سد خاکی از رس باشد سد خاکی همگن است، اما اگر هسته مرکزی سد رس باشد و دور هسته مرکزی را با سنگ های درشت دانه پر کرده باشند، سد غیر همگن محسوب می شود. از نظر تحلیل و آنالیز این نوع سدها بسیار حساس می باشند و در عین حال از نظر اجرا و پیاده سازی ساده تر می باشند. اجرای سدهای خاکی در رودخانه های عریض ساده تر است. مصالح این سد اعم از ریز دانه و درشت دانه بایستی در دسترس باشد. این سدها برای زمین هایی نامناسب از نظر مقاومت مناسب ترین نوع سد می باشند. سدهای خاکی بر خلاف سدهایی که از بتن ساخته می شوند، خاصیت شکل پذیری دارند و ممکن است آنها را روی تقریباً هر نوع مصالحی ساخت. کافی است که مقطع سد را با شکل پی موجود و با مصالح ساختمانی موجود و دسترس، تطبیق داد. در ساخت سدهای خاکی، آنچه که در واقع جلوی آب را می گیرد، یک هسته نسبتاً نازک رسی است. خاک رس این خاصیت را دارد که با مرطوب شدن، به عایق خوبی برای نفوذ آب تبدیل شود. به جز هسته رسی، مابقی حجم سد را سنگ و خاک غیر محلول در آب تشکیل می دهد. چرا که سنگ های محلول پس از مدتی باعث کاهش وزن سد و به هم خوردن نتایج محاسبات خواهند شد. سدهای خاکی همواره با مشکل محدودیت ارتفاع مواجه اند و بیشتر در دره های عریض و کم شیب اجرا می شوند. برخلاف سدهای قوسی، سدهای خاکی مناسب دره های عمیق و کم عرضند. سد های خاکی از توده غیر قابل نفوذی تشکیل شده اند که در جهت عمود بر جریان رودخانه در محل مناسبی به منظور معینی احداث می شوند [۶].

انواع سدهای خاکی به شرح زیر می باشند:

۱ . سد های خاکی با توده ی همگن

۲ . سد های با لایه های مائل مختلف

۳ . سد های با پرده قابل نفوذ [۷].

۳-۱-۲-سدهای سنگریزه ای

در ارتباط با سدهای خاکی دشواری هایی نیز وجود دارد. برای آنها مصالح چسبنده ریزدانه و غیر قابل نفوذ در فاصله حمل معقول مورد نیاز است. همواره خطر آب شکستگی سد به علت تراوش و یا تاثیر آب بر روی شیب بالادست وجود دارد. سرریز باید از بتن و مصالح

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
7 (2) , 2023
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی
مهندسی و مدیریت ساخت

غیر قابل شسته شدن ساخته شود. هزینه سرریز، خصوصا در مناطق در معرض سیل های بزرگ می تواند در حدود هزینه خود بدنه سد باشد.

شکل ۱ نمونه ای از یک نوع سد خاکی

سدهای سنگریزه ای به مراتب از سدهای خاکی پایدارتر و قابلیت شسته شدن آن کمتر است. این سدها خودبه خود غیر همگن می باشند و حتماً باید یک لایه آب بند در مرکز آن قرار گرفته باشد. شکل این سدها درست مانند سد ناهمگن خاکی با هسته رسی می باشد با این تفاوت که در مرکز سد به جای رس از سنگ ریزه نفوذ ناپذیر استفاده می شود و در دور تا دور سد سنگریزه های درشت تر ریخته می شود. در برخی موارد رویه سد را به جای سنگریزه با بتن می پوشانند که در آن صورت دیگر نیازی به هسته آب بند نمی باشد. اینگونه سدها اغلب از نوع بلند می باشند. این نوع سدها در برابر زلزله بسیار مقاوم هستند. سنگ های ریخته شده برای سد بایستی خاصیت هایی از قبیل جذب کم آب، سایش کم، مقاومت فشاری بالا و در برابر سرد و گرم شدن، مقاومت خوبی داشته باشند. شیب های بدنه سد سنگریزه ای از بسیاری از سدهای دیگر تندتر بوده که باعث صرفه جویی در هزینه می شود .در بسیاری مناطق دور افتاده به علت عدم وجود خاک مناسب، سد سنگریزه ای اقتصادی ترین راه حل است. رویه بالادست و یا هسته را می توان با ماستیک، بتن و یا رس آب بندی نمود. در این صورت بخش پایین دست به صورت یک زهکش و صافی طبیعی عمل می کند [۸].

شکل ۲ نمونه ای از یک نوع سد سنگریزه ای

سدهای سنگریزه ای به منظور پایداری و زهکشی باید از قطعات بزرگ و غیریکنواخت سنگ با حداقل ریزدانه تشکیل شده باشند. در بسیاری حالات سنگریز بخش پائین دست یک سد سرریز شونده و یا درون گذر را می توان به صورتی طراحی نمود که مانند سرریز عمل نماید. آب جریان یافته از روی تاج مانند آبشار به سوی پایین و نیز به درون سنگریز ریخته و از نزدیک پاشنه سد خارج می شود. بنابراین می توان سرریز بتنی مرسوم را با سنگریز جایگزین کرد. این نوع سرریز خصوصا برای سدهای موقت، مثلا فراز بندها، جالب است. سرریز شدن اتفاقی و جزئی به سد لطمه ای نزده و در صورت عبور یک سیل عمده آب شکستگی ها را می توان به سرعت مرمت نمود. مزیت دیگر سدهای سنگریزه ای آن است که می توان آن را در زیر آب و یا حتی در جریان آب احداث نمود. به این ترتیب می توان یک فرازبند را به طور ایده آل در رودخانه اجرا کرد. این روش مسدود نمودن رودخانه به وسیله ایزباخ در سال ۱۹۷۰ توسعه داده شده است. به علت طبیعت نفوذپذیر بودن یک سد سنگریزه ای، از درون آن تراوش وجود خواهد داشت. غالبا برای کاهش مقدار تراوش یک لایه نفوذپذیر در بالادست و یا یک هسته آب بند در درون آن ساخته می شود. یک سد سنگریزه ای از قطعات سنگ و قلوه سنگ های بزرگ ساخته می شود. یک غشاء نفوذناپذیر بر روی سنگریزه در وجه بالادست قرار می گیرد تا تراوش از طریق سد را کاهش دهد. اغلب، غشا، از بتن سیمانی یا بتن آسفالتی ساخته می شود. در سدهای سنگریزه ای اولیه، غشاء فولادی و چوبی نیز مورد استفاده قرار می گرفتند، اگرچه در حال حاضر منسوخ شده اند. یک بالشتک قلوه سنگی خشک برای توزیع نیروی آب و به منظور کمک رسانی به غشاء، در بین سنگریزه سد و غشاء قرار می گیرد . به طور کلی، سدهای سنگریزه ای برای جلوگیری از تراوش، به جای یک غشاء نفوذ ناپذیر در بالادست، هسته خاکی نفوذناپذیری در مرکز خود دارند. هسته خاکی در مقابل سنگریزه ها قرار دارد. ضروری است فیلترهای کافی بین هسته خاکی و سنگریزه در وجوه بالادست و پایین دست هسته فراهم شود تا ذرات خاک توسط آب حمل نشوند و پاپیپنگ (جوشش) اتفاق نیفتد [۹].

۳-۱-۳-سدهای بتنی وزنی

این سدها عمدتاً کوتاه هستند و ارتفاع آنها بین ۳۴ تا ۷۱ متر می باشد، این سدها به دلیل وزن زیادی که با بتن برای آنها به وجود می آید بر اثر فشار آب حرکت نمی کنند و از جای خود تکان نمی خورند. در این نوع سد، سرریز شدن آب مشکلی ایجاد نمی کند. این نوع سدها در دره های عریض ساخته می شوند و همچنین در برابر تغییر درجه حرارت نیز هیچگونه حساسیتی ندارند. این نوع سدها از بتن و مصالح سنگی ساخته می شوند. این نوع سدها برای نگهداری حجم زیادی از آب طراحی می شوند. در حقیقت با استفاده از بتن، بار ناشی از وزن سد در مکانی قرار می گیرد تا نیروی افقی آبی را که آن را هل می دهد تحمل کند. به این دلیل این نوع سدها به عنوان سد وزنی شناخته می شوند .نیروی وزن در درجه اول سد را مستقیم به پایین به سمت پای سد نگه می دارد و مانع از واژگون شدن آن توسط آب می شود [۱۰].

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
7 (2) , 2023
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی
مهندسی و مدیریت ساخت

شکل 3 نمونه ای از یک نوع سد بتنی وزنی

۳-۱-۴-سدهای بتنی قوسی

این سدها معمولاً در دره های باریک با شیب زیاد و از جنس سنگ اجرا می گردند .حسن این سدها این است که اگر به هر علتی در بدنه آنها ترک ایجاد شود خود نیروی فشار اعمالی از جانب آب پشت سد باعث ترمیم این ترک ها (ترکهای حرارتی) می شود. سدهای قوسی در پلان به صورت منحنی می باشند که برآمدگی آن در جهت وجه بالادست سد می باشد. اصولا یک سد قوسی، فشار آب و سایر نیروها را با عملکرد قوسی به تکیه گاه ها منتقل می کند. یک سد قوسی نوع مناسبی از سد برای دره های باریک با دامنه های مستحکم است که می توانند در برابر نیروی محوری ایجاد شده توسط عملکرد قوسی مقاومت کنند. برش (مقطع) یک سد قوسی تقریبا مثلثی شکل است. سد قوسی در صفحه عمودی، ممکن است یک یا دو انحنا داشته باشد. معمولا، سدهای قوسی دو انحنایی اقتصادی تر هستند و در عمل استفاده می شوند [۱۱].

شکل ۴ نمونه ای از یک نوع سد بتنی قوسی

۳-۱-۵-سدهای بتنی پشت بند دار

پشت بندها دیواره های مثلثی شکل بتنی هستند که فشار آب را از دال عرشه به شالوده منتقل می کنند. پشت بندها اعضای فشاری هستند که معمولا بسته به اندازه و طراحی سد، در هر ۶ تا ۳۰ متر در سرتاسر سد قرار می گیرند. سدهای پشت بند دار به طور کلی به عنوان سدهای توخالی اطلاق می شوند. عرشه سد اغلب یک دال بتن مسلح است که در بین پشت بندها نگه داشته می شود که اغلب در فواصل مساوی قرار دارند [۱۲].

۳-۱-۶-سدهای لاستیکی

این نوع از انواع سد ها برای مهار و هدایت آب به سوی زمین های وسیع و آبروها استفاده می شود. این نوع سدها دارای دریچه های فولادی و تخته های چوبی می باشند که در جلوی دریچه ها قرار داده می شوند تا آب با فشار بیشتری جریان داشته باشد. در این کار به نیروی انسانی نیاز است و اگر در باز کردن این دریچه ها تأخیری روی دهد سیل ایجاد می شود و دریچه را با خود می برد [۱۳].

شکل ۵ نمونه ای از یک نوع سد بتنی پشت بند دار

شکل ۶ نمونه ای از یک نوع سد لاستیکی

موارد استفاده از سدهای لاستیکی :

۱ . کنترل سد و حفاظت ساحلی در برابر فرسایش.

۲ . نصب بر روی بندها و سدها به منظور افزایش ارتفاع آنها و کمک به تولید برق.

۳ . کاهش آلودگی آب.

۴ . افزایش ظرفیت ذخیره سدها.

۵ . مسائل تفریحی از قبیل شنا، قایق رانی و...

۶ . جلوگیری از نفوذ آب شور دریا به هنگام مد به ساحل [۱۳].

۳-۱-۷-سدهای پایه دار وزنی

مهمترین تغییر مکان در این سدها در جهت سراب به پایاب (شعاعی) می‌باشددر حال یکه تغییر مکان‌ها در جهت چپ به راست(محور سد)از اهمیت کمتری برخوردار می‌باشد.کلیه درزها(درزهای انقباضی و افقی)کنترل ترک و جابجایی [۱۴].

۳-۱-۸-سدهای رسوبگیر

این نوع سدها دارای ارتفاع کمی‌می‌باشد و جنس آنها بتن و سنگ می‌باشد.هدف ازاین سدها برای جلوگیری از ورود رسوبات به داخل سدهای بزرگ می‌باشد و قبل از این سدها احداث می‌شوند [۷].

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
2023 , 7 (2)
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی
مهندسی و مدیریت ساخت

۴- روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از جنبه جمع آوری داده ها از نوع توصیفی پیمایشی می باشد. داده های تحقیق با استفاده از روش سلسله مراتبی تحلیل شد. با توجه به عدم وجود پرسشنامه استاندار، اقدام به طراحی پرسشنامه محقق ساخته گردید. سپس با استفاده از نظرات اساتید، صاحب نظران و متخصصین آمار، اقدام به استاندارد سازی پرسشنامه و تایید روایی و پایایی آن شد. پس از طراحی پرسشنامه، نمونه های آماری در استان کهگیلویه و بویراحمد (شهر یاسوج) به عنوان جامعه آماری انتخاب و پرسشنامه ها توسط آنان تکمیل شد. پس از گردآوری اطلاعات، پرسشنامه ها کد گزاری و داده ها وارد رایانه شده و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ و روش تحلیل سلسله مراتبی تحلیل شد.

۴-۱-معرفی متغیرهای تحقیق

سد های خاکی، سدهای سنگریزه ای، سدهای بتنی وزنی، سدهای بتنی قوسی، سدهای بتنی پشت بند دار، سدهای لاستیکی، سدهای رسوبگیر، سدهای پایه دار وزنی، سدهای لاستیکی.

۴-۲-جامعه و نمونه آماری و روش نمونه گیری

جامعه آماری این تحقیق تمام اعضای نظام مهندسی شهر یاسوج می باشد که بر اساس برآورد سازمان نظام مهندسی ۲۰۰۰ نفر می باشند. بر اساس جدول کرجسی و مورگان برای جامعه فوق تعداد ۲۲۸ به عنوان حجم نمونه انتخاب شد. اما با توجه به محدودیت های کرونایی و ماهیت تحلیل سلسله مراتبی تعداد ۵۰ را به عنوان حجم نمونه (خبرگان) انتخاب کردیم. یعنی از روش نمونه گیری در دسترس استفاده گردید. نمونه پژوهش تمام اعضای نظام مهندسی شهر یاسوج می باشند . روش نمونه گیری به صورت نمونه گیری در دسترس می باشد. در این نوع نمونه گیری، افراد جامعه براساس راحتی نسبی دسترس به آن ها تعریف می شود که به آن نمونه گیری اقتضایی هم گفته می شود. در این نمونه گیری هر یک از اعضای جامعه تعریف شده شانس برابر و مستقلی برای قرار گرفتن در نمونه را دارند. بدین گونه که با توجه به محدود بودن جامعه آماری، تمام جامعه را به عنوان نمونه آماری در نظر می گیریم.

۴-۳-ابزار گردآوری اطلاعات و روایی و پایایی ابزار

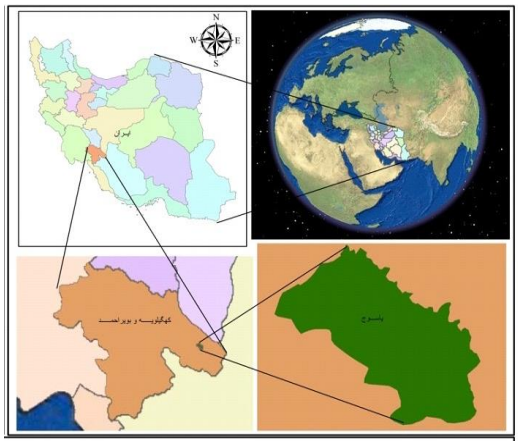
ابزار گرد آوری داده ها و اطلاعات در این تحقیق میدانی، پرسشنامه می باشد. در این تحقیق برای بررسی تایید روایی ابزار تحقیق از روایی صوری استفاده شد به این صورت که بر اساس نظرخواهی از اساتید، متخصصان، کارشناسان امر و تایید نهایی استاد راهنما روایی ابزار مورد تایید واقع شد. همچنین پایائی پرسشنامه (قابلیت اعتماد) آن با استفاده از روش اندازه گیری آلفای کرونباخ محاسبه شد.

جدول ۱ مقدار آلفای کرونباخ در پرسشنامه

بعد	آلفای کرونباخ
نمره	۰.۸۱۸

۴-۴-روش گردآوری اطلاعات

روش گردآوری اطلاعات در این مطالعه میدانی است. به این منظور برای بخش نظری تحقیق از مقالات داخلی و خارجی و پایان نامه های مرتبط با موضوع تحقیق استفاده شده است. در بخش میدانی نیز با استفاده از پرسشنامه به گردآوری اطلاعات پرداخته شد.



شکل 7 موقعیت جغرافیایی شهر یاسوج

۴-۵-روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

در خصوص نحوه تجزیه و تحلیل اطلاعات با توجه به اینکه از روش AHP استفاده می شود. به کمک پرسشنامه داده ها تهیه و به کمک نرم افزار Exoert Choice، مورد تحلیل قرار خواهد گرفت. پس از تحلیل نرم افزاری، مدل به کمک، به صورت مشاهدات میدانی و با کمک مطالعات کتابخانه ای تحلیل خواهد شد. برای صحت سنجی و روایی پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ در نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ استفاده می گردد.

۴-۶-تحلیل‌سلسله‌مراتبی (AHP)

با توجه به وجود روش های مختلف برای انواع تصمیم گیری، به خصوص تصمیم گیری برای مدیریت ایمنی، لذا در این بخش ابتدا به بررسی انواع روش های تصمیم گیری پرداخته و در ادامه به تشریح و بررسی روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) پرداخته خواهد شد. روش های مختلف تصمیم گیری شامل تصمیم گیری چند معیاره، تصمیم‌گیری چند هدفه، تصمیم‌گیری چند شاخصه، روش های تعاملی و غیر تعاملی می باشد که در این مطالعه از روش تصمیم گیری چند متغیره و تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است.

۵- نتایج آمار توصیفی

۵-۱-وضعیت جنسیّت پاسخ دهندگان

در جدول (۱)، وضعیت جنسیّت پاسخ دهندگان آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود تعداد پاسخ دهندگان زن را ۱۰ نفر (۲۰ درصد) و تعداد پاسخ دهندگان مرد را نیز ۴۰ نفر (۸۰ درصد) تشکیل می دهند.

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
7 (2) , 2023
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی
مهندسی و مدیریت ساخت

جدول ۲ وضعیت جنسیّت پاسخ دهندگان

متغیر جمعیت شناختی	طبقه ها	فراوانی	درصد
جنسیت	زن	۱۰	۲۰
	مرد	۴۰	۸۰

۵-۲- وضعیت سنّ پاسخ دهندگان

در جدول (۲) وضعیت سنّی پاسخ دهندگان به پرسشنامه آورده شده است. با توجه به اطّلاعات بدست آمده مشاهده می شود که بیشترین تعداد پاسخ دهنده مربوط به گروه سنّی بین ۳۱ تا ۴۰ سال با تعداد ۲۹ نفر (۵۸ درصد) و کمترین تعداد پاسخ دهنده مربوط به گروه سنّی ۵۱ سال و بالاتر با تعداد ۶ نفر (۱۲ درصد) می باشد.

جدول ۳ وضعیت سنّ پاسخ دهندگان

متغیر جمعیت شناختی	طبقه ها	فراوانی	درصد
سنّ (سال)	۲۰-۳۰	۸	۱۶
	۳۱ -۴۰	۲۹	۵۸
	۴۱ -۵۰	۷	۱۴
	۵۱ سال و بالاتر	۶	۱۲

۵-۳-میزان تحصیلات پاسخ دهندگان

در جدول (۳) میزان تحصیلات پاسخ دهندگان آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود از تعداد ۵۰ نفر پاسخ دهنده، بیشترین تعداد پاسخ دهنده مربوط به وضعیت تحصیلی فوق لیسانس با ۳۰ نفر (۶۰ درصد) و کمترین تعداد مربوط به وضعیت تحصیلی دکتری با ۸ نفر (۱۶ درصد) پاسخ دهنده می باشد.

جدول ۴ میزان تحصیلات پاسخ دهندگان

متغیر جمعیت شناختی	طبقه ها	فراوانی	درصد
وضعیت تحصیلات	لیسانس	۱۲	۲۴
	فوق لیسانس	۳۰	۶۰
	دکترا و بالاتر	۸	۱۶

۶- تحلیل سلسله مراتبی

اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسه مراتبی، ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی می‌باشد که در آن اهداف، معیارها، گزینه‌ها و ارتباط بین آنها نشان داده می‌شود (عطایی، ۱۳۸۸). بعد از تعیین سطوح سلسله‌مراتبی، شامل هدف ، معیارها ، زیرمعیارها(در صورت وجود) و گزینه‌ها ، مقایسهٔ زوجی بین مجموعه معیارها جهت تعیین ضریب اهمیت هر یک از آنها نسبت به هدف ، انجام می‌شود. در این تحقیق هدف بررسی نقش و اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی می باشد. معیارها مطابق جدول (۵) و گزینه‌ها عبارتنداز : (A) اثرات زیست محیطی (B) تامین منابع آب (C) کنترل سیلاب (D) تغییرات اکولوژیکی. در ادامه برای ضریب اهمیت معیارها، تجزیه‌وتحلیل سدهای سنگریزه ای قضاوت‌ها نیز صورت می‌گیرد. به هنگام مقایسهٔ زوجی‌معیارها، اگر شاخص‌ناسدهای سنگریزه ای کمتر از ۰,۱ باشد، ضرایب اهمیت تعیین شده مناسب است. پس از تعیین اهمیت تمام معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها، مقایسهٔ کلی گزینه‌ها نسبت به هدف انجام و نتیجهٔ مقایسه به صورت نمودار ظاهر می‌شود. در این مطالعه معیارهای مورد استفاده عبارت اند از: سد های خاکی، سدهای سنگریزه ای، سدهای بتنی وزنی، سدهای بتنی قوسی، سدهای بتنی پشت بند دار، سدهای لاستیکی، سدهای رسوبگیر، سدهای پایه دار وزنی، سدهای لاستیکی.

جدول ۵ معیارهای بررسی نقش و اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی

معیار	کد
سد های خاکی	E1
سدهای لاستیکی	E2
سدهای سنگریزه ای	E3
سدهای پایه دار وزنی	E4
سدهای بتنی قوسی	E5
سدهای بتنی پشت بند دار	E6
سدهای رسوبگیر	E7
سدهای بتنی وزنی	E8

لازم به ذکر است برای تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها، روش‌های مختلفی وجود دارد که معمولترین آنها، مقایسهٔ دو دویی است. در این روش معیارها، دو به دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند و درجهٔ اهمیت هر یک از آنها نسبت به دیگری مشخص می‌شود. در این پژوهش برای این کار از روش استاندارد ارائه شده توسط ساعتی استفاده شده است (جدول ۶).

جدول ۶ جدول تناسب ۹ کمیت ساعتی برای مقایسه دو دویی

تناسب پارامتر	ارزش
اهمیت یکسانی دارد.CJ در مقایسه با پارامترCiپارامتر	۱
اهمیت متوسطی دارد.CJ در مقایسه با پارامتر Ciپارامتر	۳
اهمیت زیادی دارد.CJ در مقایسه با پارامتر Ci پارامتر	۵
اهمیت نسبتاً زیادی دارد.CJ در مقایسه با پارامتر Ciپارامتر	۷
اهمیت خیلی زیادی دارد.CJ در مقایسه با پارامتر Ciپارامتر	۹
ارزش‌های مابین	۲،۴،۶،۸

پس از تعیین ضرایب اهمیت هر یک از معیارها و همچنین ضرایب وزن گزینه‌ها بر اساس هر یک از معیارها، باید از تلفیق ضرایب اهمیت معیارها و زیرمعیارها نسبت به هدف و گزینه‌ها نسبت به هر یک از زیرمعیارها و معیارها، امتیاز نهایی هر یک از گزینه‌ها را مشخص نماییم. برای این کار از اصل ترکیب سلسله‌مراتبی ساعتی که منجر به یک بردار اولویت با در نظر گرفتن همهٔ قضاوت‌ها در تمامی سطوح سلسله‌مراتبی می‌شود، استفاده شده است. همانگونه که از نمودار شکل ۸ قابل مشاهده است مهمترین بررسی نقش و اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی به ترتیب از قوی ترین عامل تا ضعیف ترین عامل عبارت اند از: سدهای بتنی قوسی (۲۸/۱ درصد)، سدهای بتنی وزنی (۲۰/۴ درصد)، سدهای بتنی پشت بند دار (۱۵ درصد)، سد های خاکی (۱۲/۵)، سدهای سنگریزه ای (۱۰/۲ درصد)، سدهای پایه دار وزنی (۵/۶ درصد)، سدهای لاستیکی (۴/۳ درصد)، سدهای رسوبگیر (۳/۹ درصد). جدول ۷ در خصوص رتبه بندی عوامل موثر در نقش و اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی خارج از تاثیرگذاری مولفه های فرعی نشان می دهد.

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
7 (2) , 2023
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی

جدول ۷ جدول تناسب کمیت ها برای مقایسه دو دویی

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1		۵/۳۲۵۴	۴/۱۹۱۷	۲/۲۱۳۶	۳/۸۲۶۴	۴/۷۵۳۶	۱/۹۵۱۲	۶/۷۸۹۴
E2			۳/۵۶۳۲	۴/۱۴۵۲	۳/۴۷۸۹	۳/۹۶۳۲	۴/۳۲۵۸	۲/۷۸۵۲
E3				۴/۹۶۳۲	۵/۱۵۹۳	۳/۷۵۳۹	۵/۰۰۱۲	۳/۱۹۷۳
E4					۱/۸۲۴۶	۴/۳۶۱۴	۲/۶۹۴۱	۴/۴۷۶۳
E5						۳/۸۵۳۶	۵/۴۷۶۳	۴/۷۸۹۱
E6							۴/۳۷۸۱	۱/۷۵۹۱
E7								۲/۳۴۹۶
E8	**Incon: 0.05**							

همانطورکه جدول ۸ نشان می دهد، در مجموع از میان ۴ معیار، تامین منابع آب بالاترین وزن و امتیاز را به خود اختصاص داده است. پس از آن کنترل سیلاب بیشترین وزن و امتیاز را دارا است. سپس اثرات زیست محیطی و در پایان نیز تغییرات اکولوژیکی توانسته بیشترین وزن را کسب نماید.

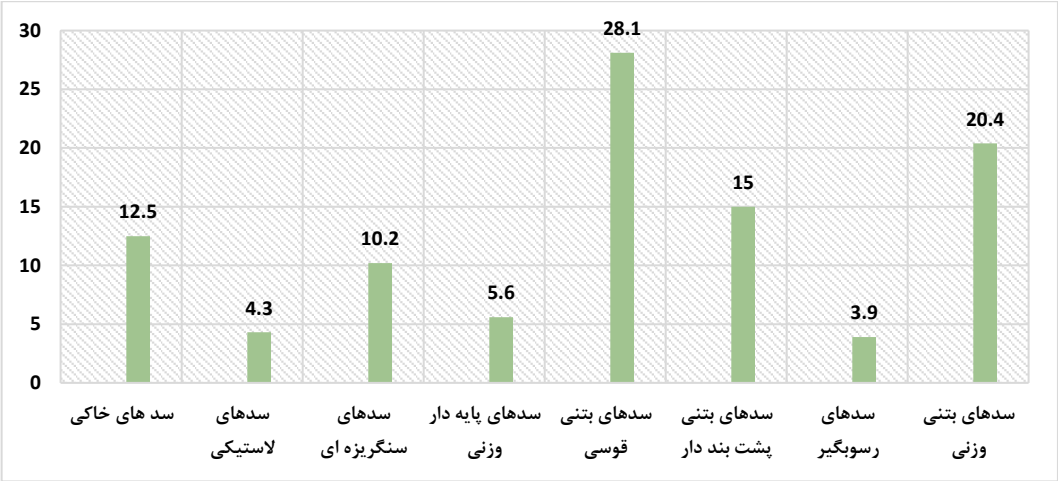
جدول ۸ بررسی رتبه رتبه بندی معیارهای موثر در تعیین بررسی نقش و اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی

ترتیب نهایی (رتبه)	امتیاز	مولفه های اصلی
D	۰/۱۲۶	تغییرات اکولوژیکی
B	۰/۱۵۱	اثرات زیست محیطی
C	۰/۳۲۵	کنترل سیلاب
A	۰/۳۹۸	تامین منابع آب

همانطور که در نمودار شکل ۹ مشخص می باشد تامین منابع آب (گزینه A) دارای بیشترین وزن (با ۳۹/۸ درصد) لذا بیشترین اثر (بهترین معیار) در اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی خواهد بود. بعد از تامین منابع آب به ترتیب مهمترین معیارها عبارت اند از کنترل سیلاب (C) با ۳۲/۵ درصد وزن، اثرات زیست محیطی (B) ۱۵/۱ درصد و در نهایت تغییرات اکولوژیکی (D) با ۱۲/۶ درصد وزن، از نظر عوامل موثر در اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی رتبه بندی شدند.

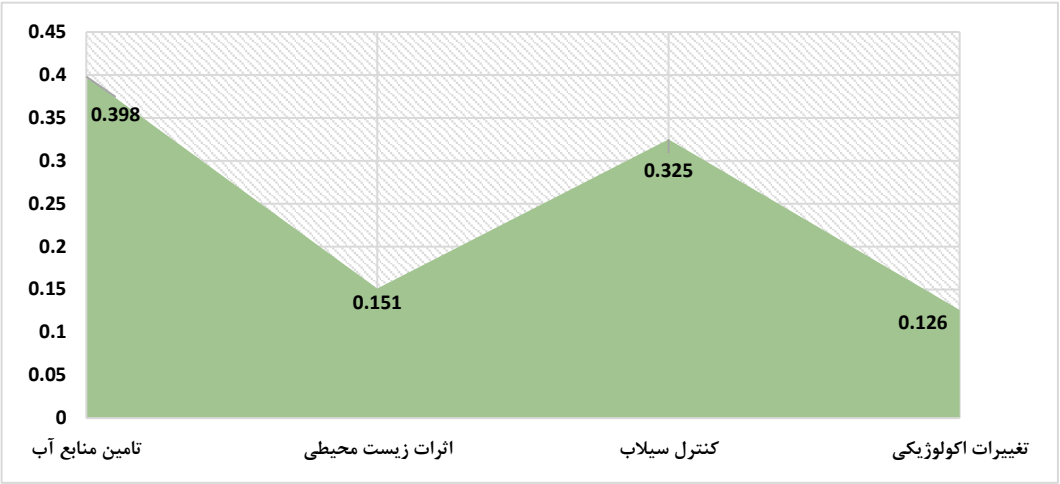
۷- نتیجه گیری

انسان از ابتدای خلقت با تغییر بر محیط زیست همواره با اکوسیستم به ستیز برخاسته است. این منازعه هنگامی شدت بیشتری پیدا کرد که از دوره گذار از جامعه کوچ نشینی و شکار به یک زندگی ساکن و متمرکز در یک منطقه با فعالیت کشاورزی تبدیل شد. بیشترین تغییرات محیط زیستی بر روی طبیعت از شروع این دوره تحقق یافته است. حتی پیشرفت و زوال تمدن ها نیز در اثر ارتباط با تاثیر متقابل انسان با طبیعت عنوان شده است.



شکل ۸ وزن نهایی (اهمیت) معیارهای مورد مطالعه (بررسی نقش و اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی)

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
7 (2) , 2023
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی



شکل ۹ محاسبه وزن نهایی بررسی نقش و اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی

سدها یکی از سازه های مهم در سیستم های انتقال و منابع آب می باشند. این سازه ها از زمان های قدیم بدون دستیابی به اطلاعات کامل هیدرولوژیکی، هیدرولیکی، هیدرومکانیکی و ... ساخته شده اند. سدها دارای اثرات مثبت و منفی برروی محیط زیست می باشند. از جمله مزایای آن را می توان کنترل رژیم جریان در نتیجه جلوگیری از وقوع سیلاب، تامین آب کشاورزی و مصارف شهری از طریق ذخیره آب و تولید انرژی عنوان کرد. با احداث یک سد در یک منطقه، نتایج اکولوژیکی نسبتا یکسانی حاصل می شود. اثرات زیست محیطی سدها می تواند بر اساس معیارهای مختلفی بر طبق اثرات کوتاه مدت و دراز مدت، اثرات بر سطح منطقه و نواحی که تحت تاثیر تاسیسات سد قرار دارد و اثرات اجتماعی و مزایا و خسارات طبقه بندی شود. این اثرات ممکن است بر وضعیت و رفتار هواشناسی، زیست شناسی، فرهنگ، آثار باستانی و غیره تاثیر گذاشته و به شدت موجب تغییر و پیچیدگی آن شود.درنتیجه با توجه به اهمیت اثرات مثبت احداث سدها، لازم است اثرات منفی زیست محیطی سد جهت توسعه پایدار به حداقل رسانده شود. ارزیابی اثرات زیست محیطی عبارت است از فرایند و جریان بررسی و مطالعات رسمی برای پیش بینی اثرات فعالیت -ها و عملکردهای یک پروژه بر محیط زیست، سلامت انسان-ها و رفاه اجتماعی و یا به عبارت دیگر شناسایی و ارزیابی سیستماتیک پیامدهای پروژه ها، برنامه ها و طرح- ها بر اجزای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی-اجتماعی محیط زیست است. بنابراین ارزیابی اثرات محیط زیست به عنوان یک ابزار برنامه -ریزی، اثرات مثبت و منفی یک پروژه را بر روی محیط زیست مشخص می نماید. ارزیابی اثرات زیست محیطی، یک برنامه پایش محیط زیست را با استفاده از شاخص -های زیست محیطی متناسب برقرار و به اجرا در می آورد تا بهره برداری از پروژه به نحوی صورت پذیرد که اثرات مخربی را از خود بر جای نگذارد. در این مطالعه اثرات زیست محیطی انواع سدها را هم از جنبه مثبت (تامین منابع آب، کنترل سیلاب) و هم از جنبه منفی (اثرات منفی زیست محیطی، تغییرات اکولوژیکی) مورد ارزیابی قرار دادیم. نتایج به شرح زیر است: بر اساس یافته های تحقیق مهمترین عوامل موثر بر اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی به ترتیب از قوی ترین عامل تا ضعیف ترین عامل عبارت اند از: سدهای سنگریزه ای (۲۹/۵ درصد)، سدهای بتنی وزنی (۲۰/۵ درصد)، سدهای بتنی پشت بند دار (۱۵ درصد)، سدهای لاستیکی (۱۳/۶ درصد)، سدهای بتنی قوسی (۸/۶ درصد)، سدهای پایه دار وزنی (۵ درصد)، سدهای رسوبگیر (۴/۶ درصد)، سد های خاکی (۳/۲).

بر اساس یافته های تحقیق تامین منابع آب (گزینه A) دارای بیشترین وزن (با ۳۹/۸ درصد) لذا بیشترین اثر (بهترین معیار) در اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی خواهد بود. بعد از تامین منابع آب به ترتیب مهمترین معیارها عبارت اند از کنترل سیلاب (C) با ۳۲/۵ درصد وزن، اثرات زیست محیطی (B) ۱۵/۱ درصد و در نهایت تغییرات اکولوژیکی (D) با ۱۲/۶ درصد وزن، از نظر عوامل موثر در اثرات محیطی انواع سدها به روش تحلیل سلسله مراتبی رتبه بندی شدند.

۸- مراجع

[۱] اشرفی، سولماز و توفیقی، محمدعلی و اکبرپور، محمدجواد،۱٤۰۰،مروری بر کیفیت آب در سدها و منابع آبی ایران،هشتمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در مهندسی عمران، تهران.

[۲] اویسی، نادر و جعفری نیا، رضا و تقوی، لعبت و قدوسی، جمال،۱٤۰۰،تعیین کمینه جریان زیست محیطی از سدها مبتنی بر کیفیت آب، مطالعه موردی: رودخانه طالقان.

[۳] قدوسیان، علی و مظاهری، کامبیز و حیرانی، زهرا،۱٤۰۰،بررسی عملکرد راهکارهای نوین کاهش تبخیر در سدها (مطالعه موردی: سد ساوه)،هفتمین کنگره سالانه بین المللی عمران ، معماری و توسعه شهری، تهران.

[٤] هاشمیان، سیدمحمدرضا و عبدالهی پور، آرمان،۱۳۹۹،بررسی اثرات مختلف فرآیند حذف سدها و ضرورت مدیریت آنها، ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی محیط زیست و منابع طبیعی، تهران.

[٥] مردانی، امیر و رضایی راد، سیدعلی رضا و قاسمی سعادت آبادی، علی رضا،۱۳۹۹،نقش سدها در توسعه گردشگری و آبزی پروری،ششمین همایش و نمایشگاه سد و تونل ایران، تهران.

[٦] قهرمان زاده، هادی و علیزاده مجدی، علیرضا و ابراهیم زاده، علی،۱٤۰۰،مدلسازی سد خاکی زنوز با استفاده از نرم افزار *GeoStudio* و بررسی پایداری آن،کنفرانس ملی معماری، عمران، شهرسازی و افق های هنر اسلامی در بیانیه گام دوم انقلاب، تبریز.

[۷] کریمی، سعید و رحیمی پور، بهاره،۱٤۰۰،بررسی و ارزیابی اثرات مخرب زیست محیطی سدها(مقاله مروری)،پنجمین کنگره بین المللی توسعه کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری ایران، تبریز.

[۸] مرادی، شهناز،۱٤۰۰،بررسی عددی رفتار لرزه ای سد سنگریزه ای آیت اله بهجت شهربیجار،یازدهمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و شهرسازی،شیروان.

[۹] جلالی، حسین و غفوری، مهدی،۱۳۹۹،طرحی نو برای افزایش ارتفاع سد سنگریزه ای با رویه بتنی،ششمین همایش و نمایشگاه سد و تونل ایران،تهران.

[۱۰] رضائی، رامین و غلام پور، امیر،۱٤۰۰،ارزیابی مهم ترین فاکتور در انتخاب محل ساخت سد های بتنی وزنی،نخستین کنفرانس بین المللی مهندسی عمران؛ یافته های نوین و کاربردی،شیراز.

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
7 (2) , 2023
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی

[۱۱] اکبری دادامحله، پوریا و ظفری، فرشید،۱٤۰۰،سد های بتنی قوسی و طبقه بندی آنها،اولین کنفرانس بین المللی شهرسازی، معماری، عمران، محیط زیست.
[۱۲] سلاجقه، جواد و سلاجقه، عیسی و اویسی، احسان،۱۳۸۸،بهینه سازی پشت بند سد بتنی پشت بند دار دال تخت با روشهای تقریبی،دومین همایش ملی سد سازی،زنجان.
[۱۳] زنگانه رنشجبر، پیام و مرادی، هومن،۱۳۹۸،بررسی تاثیر احداث سد لاستیکی بر جلوگیری از پیشروی خط آب شور در رودخانه ساحلی،دومین همایش ملی مدیریت منابع طبیعی با محوریت آب،سیل و محیط زیست،گنبد کاووس.
[۱٤] روشن، رضا و امین پور، یونس و کریمی خدایی، شهرام،۱٤۰۰،جلوگیری از وقوع جریان بالی شکل در تونل های تخلیه کننده تحتانی سدها (مطالعه موردی تونل تخلیه کننده تحتانی سد مارون و تونل تخلیه کننده تحتانی سد گتوند)،بیستمین کنفرانس هیدرولیک ایران،گرگان.

JECM
Journal of Engineering & Construction Management
7 (2) , 2023
دوره ۷، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه پژوهشی

COPYRIGHTS
©2023 by the authors. Published by **Journal of Engineering & Construction Management (JECM)**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)