نشریه علمی سد و نیروگاه برق آبی ایران
سال دهم/ شماره سی و سوم/ بهار ۱۴۰۲

Journal of Iranian Dam and Hydroelectric Power Plant
10th Year/ No. 33/ June 2023

رویکرد هیبریدی ANP-DEMATEL و TOPSIS با شاخص های توسعه پایدار در ارزیابی اثرات محیط زیستی خطوط انتقال نفت منطقه مطالعاتی: منطقه پلدختر-شازند

بهنوش خوش منش زاده خشکناب[۱]
بهناز مرادی غیاث آبادی*[۲]
اکبر آرین[۳]

چکیده

نفت ماده ایست که اقتصاد ایران بر پایه‌ی آن بنا شده است و خط انتقال نفت تأثیرات مخربی بر محیط زیست دارد، منجمله جداسازی زیستگاه و پیامدهای ناشی از افتراق، تخریب خاک، قطع درختان و غیره. هدف از انجام این تحقیق، بررسی میزان اثرات زیست محیطی استفاده از کریدرهای مشترک نسبت به کریدرهای مستقل با شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های توسعه پایدار زیست محیطی کریدورها در احداث خط لوله انتقال نفت با رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره و انتخاب گزینه‌ی اصلح در منطقه پلدختر- شازند است. روش تحقیق بر حسب هدف، یک تحقیق کاربردی- مقایسه‌ای، از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، کیفی- غیرآزمایشی و مطالعه‌ی موردی است. جامعه‌ی آماری تحقیق، تعداد ۱۵ نفر از خبرگان منطقه‌ی پلدختر- شازند است که با استفاده از روش گلوله‌ی برفی انتخاب شد. بر اساس مطالعات صورت گرفته معیارهای اصلی تحقیق شامل محیط فیزیکوشیمیایی، محیط بیولوژیکی و محیط اقتصادی- اجتماعی بوده که هر یک شامل تعدادی زیرمعیار و هر زیرمعیار، شامل تعدادی شاخص می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها، با استفاده از رویکرد هیبریدی ANP-DEMATEL و انتخاب گزینه اصلح، با استفاده از روش TOPSIS صورت گرفت. بر اساس نتایج تحقیق اثبات شد، معیار "محیط اقتصادی - اجتماعی" با وزن نهائی ۰/۳۵۸ در اولویت اول میان معیارها، زیرمعیار "آلودگی آب" با وزن نهایی ۰/۵۵۶۵ در اولویت اول میان زیرمعیارها و شاخص "نخاله و زباله‌های انسانی" با وزن نهائی ۰/۰۳۰۵در اولویت اول میان شاخص‌ها قرار دارد. همچنین در میان معیارها، "محیط فیزیکوشیمیایی" با تأثیرگذاری ۳/۸۲۸ و در میان زیرمعیارها، "آلودگی آب" با تأثیرگذاری ۱۰/۰۵، از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است و در نهایت با بهره‌گیری از تکنیک و ضریب CL مشخص شد "گزینه کریدور مشترک" نسبت به گزینه "کریدور مستقل" اثرات زیست محیطی کمتری دارد.

واژه‌های کلیدی:
خط لوله، رویکرد MCDM، اولویت‌بندی، تصمیم‌گیری چند معیاره، کریدور مستقل و کریدور مشترک

---

[۱] استادیار گروه علوم و مهندسی محیط زیست، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران.
[۲]* استادیار گروه محیط زیست، واحد دماوند، دانشگاه آزاداسلامی، دماوند، ایران. moradighb@gmail.com
[۳]دانش آموخته کارشناس ارشد رشته مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست، تهران غرب، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران.

علمی-پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۲

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

مقدمه

امروزه زیست‌پذیری شهرها به عنوان یکی از چالش‌های بزرگ جهانی در قرن بیست و یکم تبدیل شده‌است؛ از این رو ضرورت و لزوم توجه به عوامل زیست‌محیطی مؤثر بر شهرها در دهه‌های اخیر، جای خود را در ادبیات علمی کشور بازکرده‌است (علی اکبری[1] و همکاران، ۱۳۹۹).

یکی از عوامل حائز اهمیت در پروژه‌های توسعه محور، تهدیداتی است که محیط‌زیست را هدف قرار می‌دهند و توانایی ایجاد بحران، آسیب و برجای‌گذاردن اثرات نامطلوب در این حوزه را دارند (احمدی[2] و همکاران، ۱۳۹۸) ؛ توسعه-ی مناطق نفتی و مسیرهای عبور خطوط لوله، منجمله خطوط لوله نفت منطقه‌ی پلدختر- شازند نیز همواره پتانسیل ایجاد آسیب‌های زیست محیطی را دارا می‌باشند که ذهن پرسشگر پژوهشگر را به این نکته معطوف می‌دارد که با در نظر گرفتن شاخص‌های توسعه پایدار و اثرات زیست محیطی چنین پروژه‌هایی، آیا واقعاً احداث کریدورهای جدید برای انتقال نفت و مواد نفتی، با روش‌های موجود بدون آسیب به محیط زیست امکان‌پذیر است و یا اصولاً بهتر است از همان کریدورهای موجود استفاده نماییم. با بررسی خطوط انتقال نفت شازند-پلدختر در می‌یابیم که احداث کریدورهای جدید ممکن است با آسیب‌های زیست محیطی از قبیل قطع درختان، عبور از زمین‌های کشاورزی، آلودگی خاک، از بین رفتن زیستگاه‌های جانوری و ... همراه باشد که لازم است در روند توسعه به حداقل‌سازی و رفع این آسیب‌ها توجه گردد. بنابراین شناسایی و بررسی شاخص‌های توسعه پایدار زیست محیطی، علی‌الخصوص در شهرها و مناطقی که خط لوله انتقال نفت از آن می‌گذرد و ممکن است این انتقال بر وضعیت محیطی اثر بگذارد، از اهمیت فراوان برخوردار است.

با توجه به مطالعات انجام شده، بیشتر تحقیقات در زمینه ارزیابی پیامدهای زیست محیطی خطوط لوله نفت و گاز بوده و کمتر به مقایسه احداث خطوط لوله نفت گاز در مسیر مستقل نسبت به احداث خطوط لوله در کریدورهای مشترک پراخته شده است، لذا در تحقیق حاضر، سعی شده با یک مطالعه‌ی دقیق، اثرات و پیامدهای محیط زیستی از منظر شاخص‌های توسعه پایدار بیان شود که بتوان با بهره‌گیری از این رویکرد در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار میزان خسارات وارد شده به محیط زیست را کاهش و به رشد اقتصادی کمک کرد. در ادامه، توجه به این نکته خالی از لطف نیست که تا کنون هیچ یک از مقالات داخلی و خارجی مرتبط با حوزه‌ی مورد مطالعه، از روش هیبریدی بهره نگرفته است و به طور توأمان از تکنیک‌های DEMATEL، ANP و TOPSISبه منظور شناسایی روابط، تعیین اولویت ابعاد و رتبه‌بندی کریدورهای مشترک و مستقل استفاده نشده است. در این زمینه، مهم‌ترین سوالات تحقیق، عبارتند از: مهمترین معیارها، زیر معیارها و شاخص‌ها چیست؟ اولویت آنها چیست؟ روابط درونی آنها چیست؟ رتبه‌بندی کریدورهای مشترک و مستقل برای احداث خط لوله انتقال نفت منطقه پلدختر شازند به چه صورت است؟

مبانی نظری و مرور منابع:

کریدور به طور کلی، مسیر خطی بزرگی است که جهت انتقال حجم بالایی از مواد نفتی، حمل و نقل جاده‌ای و راه‌آهن استفاده می‌گردد؛ اما کردیورهای مستقل، کریدورهایی هستند که به صورت ویژه، برای خط لوله انتقال انرژی خاصی مکان‌یابی و احداث شده باشند، در صورتی که کریدورهای مشترک در طول مسیر احداث از خط لوله پیشین برای انتقال انرژی خود بهره می گیرد (حیدری یزدی و بهرامیان[3]، ۱۳۹۵). با تغییر یافتن اصطلاح توسعه از کلاسیک به نوین، توسعه پایدار، تبدیل به ارکان اصلی توسعه گردیده و رعایت آن به عنوان معیارهای اساسی و مهم برای ارزیابی رشد جوامع می‌باشند (ملک نیا[4] و همکاران،۱۳۹۲). لذا شناخت عوامل مؤثر بر توسعه به خصوص توسعه‌ی پایدار، از مهم‌ترین اهداف دولت‌ها در برنامه‌ریزی‌های کلان و خرد است (قنبری[5] و همکاران، ۱۳۹۹). مفهوم توسعه پایدار با به

[1] Ali Akbari and others
[2] Ahmadi and others
[3] Heydari Yazdi and Bahramian
[4] Malik Nia et al.
[5] Ghanbari et al.

علمی-پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۲

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

کارگیری چهار اصل «یکپارچگی، برابری، انطباق و پذیرش محدودیت‌ها» بهبود کیفیت زندگی را در تمامی ابعاد متضمن می‌شود (یو و ژانگ[1]، ۲۰۱۷). لذا بدون رعایت اصول توسعه پایدار در حفظ محیط زیست، نمی‌توان آینده مطلوبی برای نسل حاضر و نسل‌های بعد تصور نمود (رئیسی و بیژنی[2]، ۱۳۹۵) و (ایزدفر[3]. و همکاران، ۱۳۹۹) ارزیابی آثار زیست‌محیطی که برای نخستین‌بار در سال ۱۹۶۹ میلادی پس از تصویب قانون "سیاست ملی محیط زیست" معرفی شد، هدفش کاهش آثار قابل توجه فعالیت توسعه‌ای بر محیط زیست است (امین زاده و بهنیایی[4]، ۱۳۹۸).

این رویکرد، نوعی فرایند حل مسأله را دنبال می‌کند که در آن، هم نسل‌های حاضر و هم نسل‌های آینده، در خصوص دستیابی به استانداردهای کیفی زیست محیطی مورد توجه قرار می‌گیرند (ایزدفر و رضایی[5]، ۱۳۹۹). زیرا توسعه باید به گونه‌ای تحقق پذیرد که در هر زمان که فعالیت‌های حیاتی و ضروری فعلی، هزینه‌هایی را بر آیندگان تحمیل نمایند، خسارات وارده به طور کامل جبران گردد و عدالت در طول زمان و عرض زمان رعایت گردد (رئیسی و بیژنی، ۱۳۹۵).

در مروری بر تحقیقات پیشین می‌توان گفت، قنبری[6]و همکاران، ۱۳۹۹دریافتند در بین متغیرهای تعریف‌کننده، مزیت جغرافیایی و جمعیت فعال، مهمترین و گردشگر وارده‌شده کمترین متغیرهای پیش‌بینی‌کنندهٔ توسعهٔ پایدار روستایی در شهرستان خرم‌آباد هستند. خراسانی اناری[7]و همکاران، ۱۳۹۹با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبیAHP[8] و مدل راهبردیSWOT[9] به شناسایی شاخص‌ها و استراتژی‌های جلب مشارکت مردمی در اجرای طرح‌های منابع طبیعی پرداخته و نشان دادند که از بین سه معیار آموزش و آگاهی، اقتصادی–اجتماعی و فردی، معیار اقتصادی- اجتماعی با وزن نهایی ۰/۶۴۸، بیشترین تأثیر را بر جلب مشارکت مردمی در اجرای طرح‌های توسعه و پذیرش آن در منطقه دارد. احمدپور[10]و همکاران، ۱۳۹۹نشان دادند که پیامدهای زیست محیطی صنعت نفت و گاز بر کیفیت زندگی، تأثیر متوسطی داشته است و با شاخص‌های کیفیت زندگی اجتماعی، کیفیت زندگی روانی، کیفیت زندگی جسمانی و کیفیت زندگی خانوادگی، رابطه‌ی معکوسی داشته است و ناپایداری امنیت در عرصه‌های اقتصادی و اجتماعی به واسطهٔ تداوم بحران‌های محیطی موجود، بیشترین تأثیر را بر ایجاد ناپایداری امنیتی مناطق روستایی مرزی موردِمطالعه دارا بود. ایزدفر و رضایی[11]، ۱۳۹۹به شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر بازآفرینی پایدار ناکارآمد شهر یزد با شاخص‌های توسعه پایدار پرداختند و دریافتند که مهمترین عامل کلیدی مؤثر بر آینده‌ی بازآفرینی شهر یزد، در افق ۱۴۱۴ «تحریم‌های بین‌المللی است. مشهدی[12]و همکاران، ۱۳۹۸ الزامات حقوقی پیش‌بینی شده در قوانین بالادستی جمهوری اسلامی ایران که بر صنعت بالادستی نفت و گاز قابل اعمال هستند، مورد بررسی قرار دادند. فرض اساسی این مقاله، بر این مبنا استوار بود که قوانین و اسناد بالادستی در نظام حقوقی ایران، رویکرد عمومی مشخصی را در مورد حمایت از محیط زیست در خلال فعالیت‌های مرتبط با صنعت نفت پیش بینی نموده‌اند. قندهاری[13]و همکاران، ۱۳۹۸ سناریوهای حوادث مختلف ممکن در رابطه با نشت گاز توسط فنون FMEA [14]و FTA[15] شناسایی کردند و احتمالات و پیامدهای نهایی این سناریوها در ابعاد مختلف انسانی، مالی و اجتماعی را بررسی کردند و ضمن رتبه‌بندی ریسک‌ها، راهکارهای کنترلی مرتبط با آنها را ارائه دادند. جوهری[16] و همکاران، ۱۳۹۷دریافتند مهم‌ترین ریسک‌های پتروشیمی مورد مطالعه، آلودگی هوا، کاهش کیفیت آب و به خطر افتادن

[1] You & Zhang
[2] Raisi and Bijni
[3] Izdfar et al.
[4] Aminzadeh et al.
[5] Izdfar and Rezaei
[6] Ghanbari et al.
[7] Khorasani Anari et al.
[8] Analytical Hierarchy process
[9] Strengths, Weaknesses, Opportunities Threats.
[10] Ahmadpoor et al.
[11] Izdfar et al.
[12] Mashhadi et al.
[13] Ghandehari et al.
[14] Failur Mode & Effects Analysis
[15] Fult Tree Analysis
[16] Johari et al.

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

سلامت عمومی منطقه بوده است و به منظور کاهش یا حذف خطرات و عوامل به وجود آورنده ریسک‌های محیط‌زیستی پیشنهاد گردید دوره‌های بازرسی و پایش، متناسب با ریسک‌های شناسایی شده، جزء مهم‌ترین اهداف برنامه‌های مدیریتی قرار گیرد. گو[1]و همکاران، ۲۰۱۹ پس از تجزیه و تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مؤثر در ساخت کریدور انرژی جدیدچین-پاکستان-ایران-ترکیه، راهبردهایی برای مقابله با مشکلات و چالش‌های موجود در مسیر احداث این کریدور را ارائه کردند. آویس[2]و همکاران، ۲۰۱۹ مشخص کردند توجه به شاخص‌های توسعه پایدار در احداث کریدور، می‌تواند باعث ایجاد روش‌های جدید برای هدایت بنگاه‌های اقتصادی برای توسعه و بهره‌برداری از بازارهای آسیا از یک سو و حفاظت محیط زیست از سوی دیگر گردد. استرهویس[3]، ۲۰۱۸ نشان دادند علیرغم مزایای امنیت انرژی و ایجاد شغل، خطرات احتمالی زیست‌محیطی و اجتماعی و اقتصادی استخراج نفت و گاز بسیار زیاد بوده و اهمیت ارزیابی محیطی استراتژیک (SEA) [4]برای ادغام نگرانی‌های محیطی و اجتماعی و اقتصادی مرتبط با استخراج، مفید است. ژانگ[5]و همکاران، ۲۰۱۷ به این نتیجه رسیدند که دولت چین باید ضمن پرداختن به مسائل زیست‌محیطی و اجتماعی، محیط دوستانه و صلح آمیز برای سرمایه‌گذاران چینی در کریدور اقتصادی چین- پاکستان ایجاد نماید، در غیر این صورت احداث این کریدور محکوم به شکست خواهد بود.

نوآوری تحقیق: این تحقیق با هدف شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های توسعه پایدار برای انتخاب بین کریدور مشترک (کریدور موجود) و مستقل (احداث کریدور جدید) شکل گرفت که در بررسی تحقیقات پیشین، شاهد شکافی بود. علی اکبری و همکاران، ۱۳۹۹ تنها با استفاده از مطالعه کیفی، شاخص‌ها را استخراج کرده و به اولویت‌بندی شاخص‌ها نپرداختند. ایزدفر و همکاران، ۱۳۹۸ در تحقیق خود، تنها با استفاده از تحلیل کیفی، برای ارائه‌ی سناریوها از نرم‌افزار سناریوی ویزارد بهره گرفتند و در قسمت کمّی، تنها با استفاده از روش دلفی که غالباً برای غربال شاخص‌ها به کار می‌رود، به تحلیل داده‌های باقی مانده پرداختند و به اولویت‌بندی شاخص‌ها نپرداختند. احمدی و همکاران، ۱۳۹۹، بامری[6]و همکاران، ۱۳۹۹ احمدپور و همکاران، ۱۳۹۹ و زارنجی و یزدانی[7]، ۱۳۹۸در تحقیق خود از نظرات نمونه‌ای از کارکنان بهره گرفتند و برای داده‌های جمع‌آوری شده، تنها از نظرات خبرگان که آگاهی بیشتری از آحاد افراد دارند، استفاده نشده است؛ در سه تحقیق قنبری و همکاران، ۱۳۹۹، احمدی و همکاران، ۱۳۹۹ و ایزدیار و رضایی، ۱۳۹۹ سازگاری یا عدم سازگاری نظرات این افراد را با یکدیگر مورد بررسی قرار ندادند. هاشمی[8]و همکاران، ۱۳۹۸روابط میان شاخص‌ها را با استفاده از روش ISM[9] مورد بررسی قرار دادند ولی شاخص‌ها را دو به دو با یکدیگر مقایسه نکردند. خراسانی اناری و همکاران، ۱۳۹۹ همانند تحقیق حاضر از مقایسات زوجی برای اولویت‌بندی عوامل بهره گرفتند؛ ولی روابط درونی میان این عوامل را مد نظر قرار ندادند. تنها در تحقیقات حسن آبادی[10]و همکاران، ۱۳۹۹و جوهری و همکاران، ۱۳۹۷ پس از جمع‌آوری شاخص‌ها با بهره‌گیری از تحقیقات پیشین به روش ANP[11] و با در نظر گرفتن روابط درونی میان معیارها به اولویت‌بندی شاخص‌های تحقیق پرداختند ولی در نهایت با روش کمّی، تحلیل گزینه انجام ندادند. در هیچ یک از مقالات پیشین به طور همزمان روابط علت و معلولی و اولویت‌بندی در سه سطح روابط درونی میان معیارها، زیرمعیارها و شاخص‌ها به صورت جداگانه و نیز اولویت بندی و انتخاب گزینه نهایی با استفاده از تکنیک‌های کمّی‌سازی، صورت نگرفته است تا بتوان بر تقویت این موارد تأکید و در راستای بهبود سطح

[1] Guo et al.
[2] Awais et al.
[3] Esterhuyse
[4] Strategic Environmental Assessment
[8] Zhang et al.
[6] Bameri et al.
[7] Zaranji et al.
[8] Hashemi et al.
[12]Interpretive Structural Modelling
[10] Hasanabadi et al.
[15]Analytical Network Process

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

توسعه پایدار بر اساس اثرات زیست‌محیطی تلاش کرد. این روش، یک تکنیک پیشنهادی و تلفیقی برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های توسعه ارائه می‌دهد.

مواد و روش‌ها: تحقیق کنونی در محدوده‌ی استان‌های لرستان و مرکزی بوده و احداث خط لوله نفت در کریدورهای مشترک حد فاصل پلدختر-خرم‌آباد - شازند به طول ۱۳۵ کیلومتر انجام گردیده است. منطقه مورد مطالعه، دارای پوشش گیاهی و جانوری متنوعی بوده و از مناطق کوهستانی و صعب‌العبور و حاصلخیز عبور می‌نماید. از مهمترین گونه‌های گیاهی می‌توان جنگل‌های انبوه بلوط که دارای قدمت بیش از پانصد ساله است و همچنین گونه‌های جانوری کفتار، گرگ، روباه، خرگوش، عقاب، شاهین، کبک، تیهو و سنجاب را نام برد. لذا تأکید تحقیق حاضر، بر کاهش اثرات زیست‌محیطی و تنوع زیستی در فاز ساخت و ساز و بهره‌برداری و صرفه اقتصادی حائظ اهمیت است.



شکل (۱) مسیر انتقال لوله ی شازند- پل دختر

روش گردآوری اطلاعات پژوهش حاضر، مبتنی بر روشهای اسنادی(کتابخانه‌ای)، مشاهده‌ی (مطالعات میدانی) و مستندسازی می‌باشد، شاخص‌های تحقیق از مقالات مقیمی[1] و همکاران، ۱۳۹۹،کشمیری[2]و همکاران، ۱۳۹۷، احمدپری[3] و همکاران، ۱۳۹۶، جوزی[4]، ۱۳۹۵، صالحی مؤید و کریمی[5]، ۱۳۸۶، جعفرزاده و یزدان‌پناه[6]، ۱۳۸۵، ویلیامز[7]، ۲۰۰۳، استخراج شده اند. در بخش تحلیل، ابتدا از تکنیک تلفیقی DELPHI-ANP-DEMATEL و در ادامه از تکنیک TOPSIS برای ارزیابی استفاده شده است. به منظور انجام مقایسات زوجی و تعیین وابستگی‌های بین معیارها و زیرمعیارها، پرسشنامه‌های طراحی شده میان خبرگان صنایع نفت خط لوله پل دختر- خرم آباد - شازند توزیع شد. خبرگان به چهار خصوصیتِ دانش و تجربه در موضوع، تمایل، زمان کافی و مهارت‌های ارتباطی نیاز دارند (لاندتا[8]، ۲۰۰۶) ، با اشاره به این نکته که تعداد خبرگان به عنوان مصاحبه شونده، نباید زیاد باشد، معمولاً کمتر از ۵۰ نفر در کل ۱۵ الی ۲۰ نفر را پیشنهاد می‌کنند (احمدی و همکاران، ۱۳۸۷). اما در گروه‌های هموژن معمولاً ۱۵-۱۰ نفر کافی است (ویندل[9]، ۲۰۰۴). در نتیجه، تعداد ۱۵ نفر از خبرگان صنایع نفت خط لوله پل دختر- خرم آباد – شازند، به عنوان نمونه مورد بررسی استفاده شده اند. جهت دستیابی به نمونه تحقیق از روش گلوله برفی استفاده شد، بدین صورت که در ابتدای امر با مدیر پروژه مصاحبه شد و خواسته شد که مطلع‌ترین فرد به موضوع تحقیق را معرفی نماید، همین طور از افراد بعدی نیز همین در خواست شد تا اینکه آخرین فرد، خبره‌ای را معرفی می‌نماید که در نمونه‌ی تحقیق حضور داشته. در این صورت می توان گفت جمعیت خبرگان تحقیق به اشباع رسیده است. برای محاسبه هماهنگی دیدگاه کارشناسان از ضریب توافقی کندال استفاده شد که در راند اول ۰/۳۱۷و در راند دوم۰/۳۵۲ است و از آنجا که از ۰/۳ بیشتر است، مقدار قابل قبولی بوده و یعنی بین خبرگان همبستگی وجود دارد. در ادامه، جهت تحلیل داده‌ها و اولویت‌بندی معیارها، زیرمعیارها و شاخص‌های توسعه پایدار از نرم افزار Super Decisions استفاده شد که به فرایند تحلیل شبکه‌ای، به عنوان چارچوب اجرایی برای تحلیل‌های عمومی و همکاری در تصمیم‌گیری‌ها می‌پردازد (توزکایا[10]، ۲۰۰۸). سپس برای بررسی روابط درونی میان معیارها و زیرمعیارها، از تکنیک دیمتل استفاده گردید. در این تحقیق، تکنیک دیمتل به عنوان زیرسیستمی از سیستم بزرگتری

[1] Moghimi et al.
[2] Keshmiri et al.
[3] Ahmedpari et al.
[4] Jozi
[5] Salehi Moayed and Karimi
[6] Jafarzadeh and Yazdanpanah
[7] Williams
[8] Landeta
[9] Windle
[10] Tuzkaya

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

چون ANP برای تعیین جهت روابط درونی میان معیارها است. مراحل تکنیک دیمتل، شامل تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم (M)، نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم، محاسبه ماتریس ارتباط کامل و ایجاد نمودار علّی می‌باشد (حبیبی[1] و همکاران، ۱۳۹۵). روایی پرسشنامه تحقیق با استفاده از تکنیک دلفی و پایایی آن با محاسبه نرخ ناسازگاری محاسبه شد.

یافته‌ها

۱-اولویت بندی معیارها، زیر معیارها، شاخص ها با تکنیک DEMATEL- ANP:

در این مرحله، ابتدا معیارها و زیرمعیارهای مرتبط با توسعه پایدار زیست‌محیطی کریدورها در احداث خط لوله انتقال نفت به صورت مدل شبکه ترسیم شد که در سطح اول هدف پژوهش، در سطح دوم معیار و در سطح سوم در مجموع ۹ زیرمعیار و در سطح چهارم ۳۹ شاخص باقی مانده در پنل دلفی در نظر گرفته شد. در مرحله دوم، وزن هر یک از معیارها، زیر معیارها و شاخص‌ها نسبت به یکدیگر در نرم افزار Super Decisions از عدد ۱ (ترجیح یکسان) تا ۷ (ترجیح شدید) توسط خبره ارزش‌گذاری و میانگین‌گیری شد. یعنی از خبرگان خواسته شد دو به دو بین معیارها و سپس زیر معیارها از ۱تا ۷ امتیاز (ترجیح) دهند. مطابق جدول (۱)، معیار "محیط اقتصادی-اجتماعی"با وزن نرمال شده ۰/۳۵۸، در اولویت اول، معیار "محیط فیزیکوشیمیایی"، با وزن نرمال شده ۰/۳۴۲، در اولویت دوم و معیار "محیط بیولوژیکی"، با وزن نرمال شده ۰/۳۰۱، در اولویت آخر قرار دارد. به همین ترتیب زیرمعیارهای هر معیار و شاخص‌های هر زیرمعیار نیز بر اساس نظر خبرگان رتبه‌بندی شده و وزن نسبی آن‌ها بدست آمد. در این مقایسه زوجی نرخ ناسازگاری برای هر سیزده دسته انجام گرفت که برای همه آنها این نرخ پایین‌تر از ۰/۱ بدست آمد که نشان دهنده آن بود که بین خبرگان اجماع نظر وجود دارد. در تکنیک دیمتل، ابتدا ماتریس ارتباط مستقیم و ارتباط مستقیم نرمال تشکیل شد. یعنی از خبرگان خواسته شد میزان تأثیر هر معیار بر سایر معیارها را با عددی از صفر (بدون تأثیر) تا ۴ (تأثیر خیلی زیاد) مشخص کنند و همین کار را برای زیر معیارها انجام دهند. سپس برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل، ابتدا ماتریس همانی (I) تشکیل و سپس ماتریس همانی، منهای ماتریس نرمال شده به دست آمد (جیری[2]، ۲۰۲۲)، که ماتریس حاصله معکوس و در نهایت ماتریس نرمال در ماتریس معکوس ضرب و مطابق جدول (۲) ماتریس کامل بدست آمد.

جدول (۱) ماتریس مقایسه زوجی معیارهای اصلی پژوهش

	محیط فیزیکو شیمیایی	محیط بیولوژیکی	محیط اقتصادی - اجتماعی	میانگین هندسی	بردار ویژه
محیط فیزیکوشیمیایی	۱	۱.۰۰۳	۱.۰۸۲	۱.۰۲۸	۰.۳۴۲
محیط بیولوژیکی	۰.۹۹۷	۱	۰.۷۴۱	۰.۹۰۴	۰.۳۰۱
محیط اقتصادی - اجتماعی	۰.۹۲۴	۱.۳۴۹	۱	۱.۰۷۶	۰.۳۵۸

جدول (۲)ماتریس ارتباط کامل میان معیارها (T)

	C1	C2	C3
C1	۱.۰۹۸	۱.۶۶۲	۱.۰۶۸
C2	۱.۴۱۶	۱.۲۸۳	۱.۱۰۰
C3	۱.۱۲۴	۱.۳۸۱	۰.۷۳۳

از آنجاکه شدت آستانه برابر ۱/۲۰۷ بدست آمد، الگوی روابط معنی دار به صورت جدول (۳) حاصل شد.

جدول (۳) الگوی روابط معنی دار معیارهای اصلی

Final	C1	C2	C3
C1	*	۱.۶۶۲	*
C2	۱.۴۱۶	*	*
C3	*	۱.۳۸۱	*

[1] Habibi et al.

[3] Giri

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

جدول(۴) الگوی روابط علی معیارهای اصلی

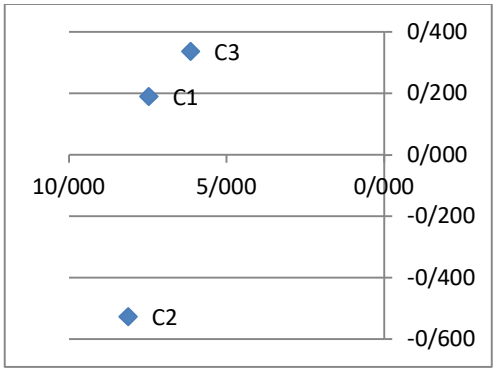
معیار	نماد معیار	D	R	D+R	D-R
		تأثیرگذاری	تأثیرپذیری	تعامل	تأثیرگذاری و تأثیرپذیری
محیط فیزیکوشیمیایی	C1	۳.۸۲۸	۳.۶۳۸	۷.۴۶۷	۰.۱۹۰
محیط بیولوژیکی	C2	۳.۸۰۰	۴.۳۲۶	۸.۱۲۶	-۰.۵۲۷
محیط اقتصادی - اجتماعی	C3	۳.۲۳۸	۲.۹۰۱	۶.۱۳۹	۰.۳۳۷

با توجه به الگوی روابط، نمودار علّی معیارها (شکل۲) و نمودار علّی زیرمعیارها (شکل۳) بر اساس جدول (۴) ترسیم گردید. در جدول (۳) جمع عناصر هر سطر (D) نشانگر میزان تأثیرگذاری آن معیار بر دیگر معیارهای مدل است. براین اساس، محیط فیزیکوشیمیایی از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است. جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل، نشانگر میزان تأثیرپذیری آن عامل، از سایر عوامل سیستم است. براین اساس معیار محیط بیولوژیکی از میزان تأثیرپذیری بسیارزیادی برخوردار است. بردار افقی (D + R)، میزان تاثیر و تاثر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هرچه مقدار D + R عاملی بیشتر باشد، آن عامل، تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد (جین[1]، ۲۰۲۰). براین اساس، معیار محیط بیولوژیکی، بیشترین تعامل را با سایر معیارهای مورد مطالعه دارد. بردار عمودی (D - R)، قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. بطور کلی اگر D – R، مثبت باشد، متغیر، یک متغیر علّی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود. در این مدل، معیار محیط فیزیکوشیمیایی و محیط اقتصادی–اجتماعی، متغیر علّی و معیار محیط بیولوژیکی، معلول هستند و در نهایت یک دستگاه مختصات دکارتی در محیط اکسل ترسیم شد که محور افقی مقادیر D+R و محور عمودی براساس D–R می‌باشد.

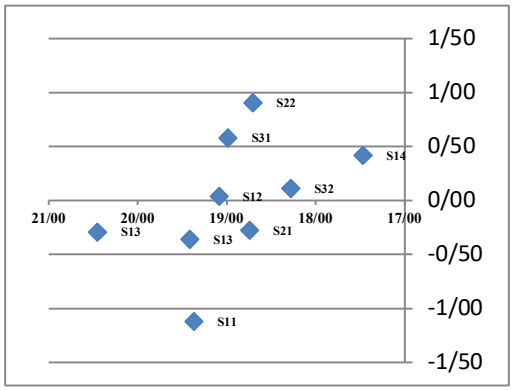
موقعیت هر عامل با نقطه‌ای به مختصات (D+R, D–R) در دستگاه معین می‌شود. به این ترتیب نمودار گرافیکی روابط علی معیارها تهیه شد (شکل۲).

زیرمعیار	نماد زیرمعیار	D	R	D+R	D-R
مواد زاید جامد	S11	۹.۱۲	۱۰.۲۴	۱۹.۳۷	-۱.۱۲
آلودگی صوت	S12	۹.۵۶	۹.۵۲	۱۹.۰۸	۰.۰۴
آلودگی هوا	S13	۹.۵۳	۹.۸۹	۱۹.۴۱	-۰.۳۶
آلودگی خاک	S14	۸.۹۴	۸.۵۳	۱۷.۴۷	۰.۴۲
آلودگی آب	S15	۱۰.۰۸	۱۰.۳۷	۲۰.۴۵	-۰.۲۹
تراکم پوشش گیاهی	S21	۹.۲۳	۹.۵۱	۱۸.۷۴	-۰.۲۸
زیستگاه های جانوری	S22	۹.۸۰	۸.۹۰	۱۸.۷۱	۰.۹۰
اجتماعی	S31	۹.۷۸	۹.۲۰	۱۸.۹۸	۰.۵۸
اقتصادی	S32	۹.۱۹	۹.۰۸	۱۸.۲۸	۰.۱۱

جدول (۵) ماتریس ارتباط کامل میان زیرمعیارها (T)



شکل (۲) نمودار علی روابط غیر مستقیم معیارها



شکل (۳) نمودار علی روابط غیر مستقیم زیرمعیارها

[2] Gane

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

به منظور تعیین روابط درونی و تأثیر و تأثر میان زیرمعیارها و اثرات آنها بر اولویت نهایی، ارتباط میان زیرمعیارهای تحقیق نیز محاسبه و ارتباط کامل میان زیرمعیارها (T) که از فرمول (۱) و توسط نرم افزار محاسبه شده و به صورت جدول (۵)نمایش داده شد.

فرمول (۱): محاسبه ماتریس ارتباط کامل

$$T=N\times (I-N)^{-1}$$

$$N=k\times M$$

$$K=\frac{1}{\max\sum_j^n aij}$$

جدول (۶) الگوی روابط معنی دار زیرمعیارها

	T	S11	S12	S13	S14	S15	S21	S22	S31	S32
S11	۱.۰۰	۱.۰۳	۱.۰۷	۰.۹۲	۱.۱۲	۱.۰۳	۰.۹۵	۰.۹۹	۰.۹۷
S12	۱.۱۶	۰.۹۷	۱.۱۲	۰.۹۶	۱.۱۷	۱.۰۸	۰.۹۹	۱.۰۲	۱.۰۳
S13	۱.۱۵	۱.۰۸	۱.۰۱	۰.۹۴	۱.۱۶	۱.۰۷	۱.۰۲	۱.۰۴	۱.۰۲
S14	۱.۰۸	۰.۹۸	۱.۰۵	۰.۸۱	۱.۰۹	۱.۰۰	۰.۹۵	۰.۹۸	۰.۹۵
S15	۱.۲۲	۱.۱۴	۱.۱۸	۱.۰۲	۱.۱۲	۱.۱۳	۱.۰۵	۱.۰۹	۱.۰۹
S21	۱.۱۲	۱.۰۵	۱.۰۷	۰.۹۲	۱.۱۴	۰.۹۴	۰.۹۷	۱.۰۰	۰.۹۹
S22	۱.۱۸	۱.۰۸	۱.۱۵	۱.۰۱	۱.۱۹	۱.۰۹۷	۰.۹۳	۱.۰۸	۱.۰۵
S31	۱.۱۹	۱.۱۰	۱.۱۴	۰.۹۹	۱.۲۰۳	۱.۱	۱.۰۳	۰.۹۶	۱.۰۵
S32	۱.۱۱	۱.۰۵	۱.۰۶	۰.۹۲	۱.۱۳	۱.۰۴	۰.۹۶	۱.۰	۰.۸۹

از آنجاکه شدت آستانه برابر ۱/۰۵ بدست آمد، الگوی روابط معنی دار به صورت جدول (۶) بدست آمد و با توجه به الگوی روابط، نمودار علّی زیرمعیارها بر اساس جدول(۷) و با همان ساختار نمودار معیارها تهیه شد (شکل۳).

اولویت نهائی زیرمعیارها با اقتباس از سوپر ماتریس حد، در جدول (۸) و اولویت نهائی شاخص‌ها در جدول (۱۱) نمایش داده شده است.

۲- انتخاب گزینه برتر با تکنیک TOPSIS: بهترین راهکار، راهکاریست که بیشترین فاصله را از عوامل منفی و کمترین فاصله را از عوامل مثبت داشته باشد (لاهانه[1]، ۲۰۲۱) که در شش گام زیر انجام شد. گام اول: مقایسه وزن معیارها به تفکیک کریدور مشترک–کریدور مستقیم، گام دوم: ماتریس بی مقیاس شده گام سوم: ماتریس بی مقیاس شده موزون، گام چهارم : محاسبه ایده آل مثبت و منفی، گام پنجم: محاسبه فاصله هر گزینه از ایده‌آل مثبت و منفی که خروجی آن به صورت جدول (۹) است، گام ششم: محاسبه گزینه‌ی برتر با فرمول (۲) و خروجی آن به صورت جدول (۱۰) است و مقدار CL[2] (ضریب شباهت) بین صفر و یک است. هرچه این مقدار به یک نزدیکتر باشد راهکار به جواب ایده‌آل نزدیکتر است و راهکار بهتری می‌باشد (حبیبی[3]، ۱۳۹۲) که از رابطه زیر محاسبه می شود

جدول(۷) الگوی روابط علی معیارهای اصلی

	S11	S12	S13	S14	S15	S21	S22	S31	S32
S11	*	*	۱.۰۷	*	۱.۱۳	*	*	*	*
S12	۱.۱۷	*	۱.۱۳	*	۱.۱۸	۱.۰۸	*	*	*
S13	۱.۱۶	۱.۰۸	*	*	۱.۱۷	۱.۰۸	*	۱.۰۵	*
S14	۱.۰۸	*	۱.۰۵	*	۱.۱۰	*	*	*	*
S15	۱.۲۳	۱.۱۵	۱.۱۸	*	*	۱.۱۳	۱.۰۶	۱.۰۹	۱.۰۹
S21	۱.۱۲	۱.۰۵	۱.۰۷	*	۱.۱۴	*	*	*	*
S22	۱.۱۹	۱.۰۸	۱.۱۶	*	۱.۱۹	۱.۱۰	*	۱.۰۸	۱.۰۵
S31	۱.۱۹	۱.۱۰	۱.۱۵	*	۱.۲۰	۱.۱۰	*	*	۱.۰۵
S32	۱.۱۱	۱.۰۵	۱.۰۶	*	۱.۱۴	*	*	*	*

فرمول (۲): محاسبه گزینه برتر

$$CL^*i = d_i^- /(d_i^- + d_i^+)$$

بنابراین با توجه به مقادیر محاسبه شده مندرج در جدول (۹) و(۱۰) می‌توان نتیجه گرفت: بهترین راهکار "کریدور مشترک" می‌باشد و راهکار "کریدور مستقل" در جایگاه دوم قرار دارد (شکل ۴) که در این نمودار محور عمودی براساس CL و محور افقی بر اساس اولویت ۱ و ۲ می‌باشد.

[1] Lahane
[2] coefficients likelihood
[3] Habibi et al.

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

جدول(۸) اولویت بندی نهایی زیرمعیارهای تحقیق

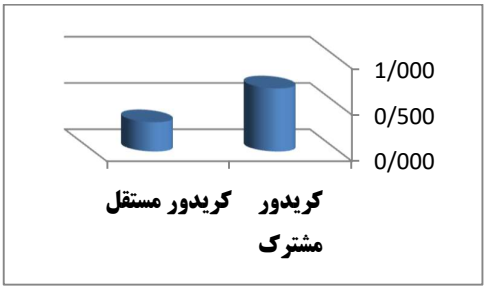
معیار	زیرمعیار	وزن نهایی	رتبه نهایی
محیط فیزیکوشیمیایی (C_1)	آلودگی صوت (S_{11})	۰.۵۵۵۲	۷
	مواد زاید جامد (S_{12})	۰.۵۵۶۳	۲
	آلودگی هوا (S_{13})	۰.۵۵۵۵	۵
	آلودگی خاک (S_{14})	۰.۵۵۴۳	۹
	آلودگی آب (S_{15})	۰.۵۵۶۵	۱
محیط بیولوژیکی (C_2)	تراکم پوشش گیاهی (S_{21})	۰.۵۵۵۴	۶
	زیستگاه های جانوری (S_{22})	۰.۵۵۵۷	۳
محیط اقتصادی – اجتماعی (C_3)	اجتماعی (S_{31})	۰.۵۵۵۶	۴
	اقتصادی (S_{32})	۰.۵۵۵۱	۸

جدول(۹) : محسبات d^+ و d^-

	d^+	d^-
کریدور مشترک	۰.۰۱۲	۰.۰۲۶
کریدور مستقل	۰.۰۲۶	۰.۰۱۲

جدول (۱۰) مقادیر CL محاسبه

	d^+	d^-	CL	رتبه بندی نهایی
کریدور مشترک	۰.۰۱۲	۰.۰۲۶	۰.۶۸۳	۱
کریدور مستقل	۰.۰۲۶	۰.۰۱۲	۰.۳۱۷	۲



شکل(۴) ارزیابی و نمایش اولویت نهایی

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

جدول (۱۱): اولویت بندی نهایی شاخص‌ها

معیار	زیرمعیار	شاخص ها	نماد شاخص	وزن نهایی	رتبه نهایی	معیار	زیرمعیار	شاخص ها	نماد شاخص	وزن نهایی	رتبه نهایی
محیط فیزیکوشیمیایی (C_1)	آلودگی صوت (S_{11})	منابع ثابت	S111	۰.۰۲۶۲	۴	محیط بیولوژیکی (C_2)	تراکم پوشش گیاهی (S_{21})	تغییر کاربری اراضی و کاهش تراکم و تنوع پوشش گیاهی	S211	۰.۰۲۹۲	۳
		منابع متحرک	S112	۰.۰۲۹۳	۲			ورود گونه های گیاهی غیر بومی	S212	۰.۰۱۳۶	۱۰
	مواد زاید جامد (S_{12})	نخاله و زباله های انسانی	S121	۰.۰۳۰۵	۱			تخریب جنگل ها	S213	۰.۰۱۲۷	۱۴
		نشت شیرابه	S122	۰.۰۲۵	۵		زیستگاه های جانوری (S_{22})	تخریب زیستگاه حیات وحش تحت مدیریت سازمان محیط زیست	S221	۰.۰۰۷۴	۲۹
	آلودگی هوا (S_{13})	ذرات معلق	S131	۰.۰۱۲۱	۱۶			مهاجرت حیات وحش	S222	۰.۰۱۰۳	۲۴
		میزان NO_X	S132	۰.۰۱۰۶	۲۳			کاهش جمعیت گونه ها و انقراض به واسطه ی شکار یا ورود گونه های مهاجم	S223	۰.۰۱۲۲	۱۵
		میزان SO_x	S133	۰.۰۰۶۵	۳۳			تعادل تنوع زیستی با استفاده از جهش، گزینش و رانش	S224	۰.۰۱۴۷	۹
		سولفید هیدروژن (S_7H)	S134	۰.۰۰۷۵	۲۸			مناطق ثبت جهانی بیولوژیکی	S225	۰.۰۱۰۸	۲۱
		ترکیبات آلی فرار (VOCs)	S135	۰.۰۰۶۹	۳۰	محیط اقتصادی – اجتماعی (C_3)	اجتماعی (S_{31})	جمعیت وتحولات آن حداقل در اثر احداث خط لوله	S311	۰.۰۰۸۹	۲۵
		میزان CO	S136	۰.۰۰۶۳	۳۵			توزیع وتراکم جمعیت و سکونتگاه های انسانی با تاکید بر مشخص نمودن موقعیت و ویژگی جوامع انسانی درحوضه آبخیز نسبت به مسیر خط لوله احداثی	S312	۰.۰۰۸۸	۲۶
		میزان ازن	S137	۰.۰۰۵۵	۳۸			تراکم وتوزیع سکونتگاه های انسانی	S313	۰.۰۰۵۴	۳۹
	آلودگی خاک (S_{14})	توپوگرافی	S141	۰.۰۲۳۲	۶			شاخص های اجتماعی، بهداشتی، شیوع امراض مهم	S314	۰.۰۰۶۷	۳۱
		افزایش آلاینده های خاک	S142	۰.۰۱۳۵	۱۳			هزینه های مازاد ایجاد شده در اثر احداث خط لوله	S315	۰.۰۰۵۷	۳۷
		فرسایش خاک	S143	۰.۰۱۱۱	۲۰			ترکیب ودرصد فعالیت های اقتصادی	S316	۰.۰۰۶۵	۳۴
		تغییر خصوصیات خاک	S144	۰.۰۰۷۶	۲۷			تخریب آثار تاریخی، فرهنگی و عقیدتی	S317	۰.۰۱۳۵	۱۲
	آلودگی آب (S_{15})	آلودگی آب های سطحی	S151	۰.۰۱۱۱	۱۹		اقتصادی (S_{32})	نرخ بیکاری ساکنین منطقه	S321	۰.۰۱۳۵	۱۱
		ریختن احجام خاک در رودخانه و رها کردن احجام خاک در سواحل رودخانه ها قبل از تثبیت آن	S152	۰.۰۱۱۹	۱۷			درآمد وهزینه ساکنین منطقه	S322	۰.۰۱۰۷	۲۲
		آلودگی آب های زیرزمینی	S153	۰.۰۱۹۸	۷			زیر ساخت های موجود در منطقه	S323	۰.۰۱۹۶	۸
		کاهش منابع آبی	S154	۰.۰۰۶۱	۳۶			ارزش زمین و کاربری اراضی	S324	۰.۰۱۱۶	۱۸
		کاهش کیفیت آب	S155	۰.۰۰۶۶	۳۲						

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

بحث و نتیجه‌گیری: هدف از انجام این تحقیق شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های توسعه پایدار زیست‌محیطی کریدورها در احداث خط لوله انتقال نفت با رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره و بررسی میزان اثرات زیست‌محیطی استفاده از کریدورهای مشترک، نسبت به کریدورهای مستقل در احداث خط لوله انتقال نفت منطقه پلدختر-شازند به عنوان مطالعه موردی می‌باشد. در این راستا ابتدا اولویت‌بندی معیارها، زیرمعیارهای هر معیار و شاخص‌های هر زیرمعیار با استفاده از طیف ۷ درجه ساعتی مورد ارزیابی قرار گرفت. بعلاوه به صورت همزمان روابط درونی میان معیارها و روابط درونی میان زیرمعیارها با استفاده از تکنیک دیمتل بدست آمد و یک بار اولویت میان زیرمعیارها و بار دیگر با در نظر گرفتن شاخص‌های هر زیرمعیار، اولویت میان شاخص‌های نهایی بدست آمد، که این سبک تحلیل در هیچ یک از تحقیقات پیشین صورت نگرفته بود. با در نظر گرفتن تجزیه و تحلیل صورت گرفته بر روی داده ها، این نتیجه حاصل شد که معیار "محیط اقتصادی - اجتماعی در اولویت اول میان معیارها، زیرمعیار "آلودگی آب" در اولویت اول میان زیرمعیارها، شاخص "نخاله و زباله های انسانی" در اولویت اول میان شاخص‌ها قرار دارد. در بررسی روابط درونی، معیار "محیط فیزیکوشیمیایی" از بیشترین تأثیرگذاری و معیار "محیط بیولوژیکی" بیشترین تأثیرپذیری و تعامل در میان معیارها برخوردار بودند و نیز معیار "آلودگی آب" از بیشترین تأثیرگذاری، تأثیرپذیری و تعامل میان زیرمعیارها برخوردار می باشند (جدول۶) و گویای آن است که زیر معیار آب بسیار مهم است. در آخر با استفاده از تکنیک تاپسیس به رتبه‌بندی راهکارها پرداخته شد، بر این اساس راهکار "استفاده از کریدور مشترک" با بهره گیری از ضریب CL در اولویت اول میان راهکارها و راهکار "استفاده از کریدور مستقل" در جایگاه دوم قرار گرفت (جدول۹، جدول ۱۰و شکل۴).

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

مراجع:

1. Ahmadi, Fazlollah; NasirianiKhadigeh Abazari, Parvaneh (2008). Delphi technique: a tool in research:Journal of Iranian Journal of Education in Medical Sciences, Volume 8, Number1, pp: 175-185(in Persian) https://ijme.mui.ac.ir/article-1-790-fa.pdf
2. Ahmedpari, gift; Hashemi Garm Dareh, Seyed Ibrahim; Farah Bakhsh, Mehshadsadat (2016) The application of plant remediation technology in removing pollution from the environment, the third national congress of development and promotion of agricultural engineering and soil science of Iran, Tehran. (in Persian) https://civilica.com/doc/770422/
3. Ahmedpour, Seyyed Mohammad; Jafarina, Gholamreza; Pasalarzadeh, Habib; (2019) Investigating the relationship between the environmental consequences of the oil and industry and the quality of life of citizens in the South Pars region, Scientific Quarterly of Research and Urban Planning, year 11, serial number 40, pp. 107-122 (in Persian) http://jupm.miau.ac.ir/article_4011.html
4. Ahmadi, Abdul Majid (2019) Analysis of the effects of environmental hazards on the security stability of border rural areas (case study: villages of Sarovabad in Kurdistan and Midim in South Khorasan), Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Planning, Volume 9, Number 33, pp. 161-188 . (in Persian.) http://ensani.ir/file/download/article/1587529600-9834-33-9.pdf
5. Aminzadeh, Elham; Behniai, Behnam; (2018) Legal requirements of energy security with an emphasis on environmental risks in the oil and gas industry, Presidential Strategic Studies Center, Scientific Quarterly of Strategic Public Policy Studies, Volume 9, Number 30, pp. 157-173 . (in Persian) https://www.magiran.com/volume/147146
6. Ali Akbari, Ismail; Maroussi, Nafiseh; Akbari, Majid (2019) Trans-method pathology of livability research in the scale of Iranian metropolises; Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Studies, Volume 10, Number 35, pp. 85-106. (in Persian)https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=528402
7. Awais, M., Samin, T., Gulzar, M. A., & Hwang, J. (2019). The Sustainable Development of the China Pakistan Economic Corridor: Synergy among Economic, Social, and Environmental Sustainability. Sustainability, 11(24), 7044https://www.mdpi.com/2071-1050/11/24/7044/htm
8. Bamari, Zubaydah; Padayar, Abu Dhar; Tulabinejad, Mehrshad (2018) Revival of sustainable livelihoods of traditional villages through tourism development (case study: Nahok village, Saravan city), Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Planning, Volume 9, Number 32, pp: 59-78. (in Persian)https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=489931
9. Esterhuyse, S. (2018). Identifying the risks and opportunities of unconventional oil and gas extraction using the strategic environmental assessment. Current Opinion in Environmental Science & Health, 3, 33-39. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S246858441730065X
10. Fazli, S., Mavi, R. K., & Vosooghidizaji, M. (2015). Crude oil supply chain risk management with DEMATEL–ANP. Operational Research, 15(3), 453-480. https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.springer-doi-10_1007-S12351-015-0182-0
11. Ghanbari, Akram; Rahmani Fazli, Abdul Reza; Azizpour, Farhad (2019) Analysis of the influence of geographical advantages in the sustainable rural development of Khorramabad city; Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Studies, Volume 10, Number 36, pp. 1-20. (in Persian)http://ensani.ir/fa/article/author/113137
12. Ghanbari, Akram; Rahmani Fazli, Abdul Reza; Azizpour, Farhad; (2019) Analysis of the impact of geographical advantages in the sustainable rural development of Khorram Abad city, Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Research, Year 10, Number 36, pp. 1-20. (in Persian) https://journals.usb.ac.ir/?_action=article&au=89795&_au=%D8%A7%DA%A9%D8%B1%D9%85++%D9%82%D9%86%D8%A8%D8%B1%DB%8C
13. Giri B.C., Molla M.U., Biswas P.(2022) Pythagorean fuzzy DEMATEL method for supplier selection in sustainable supply chain management *Expert Systems with Applications*, 193 , art. no. 116396 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417421016869#!
14. Guo, F. F., Huang, C. F., & Wu, X. L. (2019). Strategic analysis on the construction of new energy corridor China–Pakistan–Iran–Turkey. Energy Reports, 5, 828-841.

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

https://www.researchgate.net/publication/336959516_Strategic_analysis_on_the_construction_of_new_energy_corridor_China-Pakistan-Iran-Turkey/figures?lo=1&utm_source=google&utm_medium=organic

15. Habibi, Arash; Izdiyar, Siddiqa; Serafrazi, Azam (2013) Fuzzy multi-criteria decision making, Azi Publications, Simai Danesh. (in Persian) https://www.gisoom.com/book/11199964/
16. Heydari Yazdi, Seyedah Sare; Bahramian, Zahra (2016) risk assessment of pipelines containing crude oil (case study of Aghajari to Isfahan pipeline), National Conference on the Protection of Buildings and Transportation Systems against Fire, (in Persian) https://civilica.com/doc/527217/
17. Hashemi, Maryam; Lahijanian, Akram Al-Muluk; Moghadamnia, Alireza; Arjamandi, Reza (2018) Presenting a model for improving environmental management performance in Tehran metropolis, Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Studies, Volume 9, Number 33, pp. 189-212. (in Persian) https://gaij.usb.ac.ir/issue_447_490.html
18. Izdfar, Elham; Rezaei, Mohammad Reza; (2019) Identifying the key factors affecting sustainable urban regeneration with a future research approach (case study: the inefficient context of Yazd city); Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Studies, Year 10, Number 34, pp. 109-130 (in Persian) http://ensani.ir/file/download/article/1592826868-9834-34-6.pdf
19. Izdfar, Elham; Sasanpur, Farzaneh; Tolai, Simin; Soleimani, Mohammad (2018) Sustainable urban regeneration based on scenario planning (case study: District 14 of Isfahan municipality), Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Planning, Volume 10, Number 34, pp. 45-68 (in Persian) http://ensani.ir/file/download/article/1592826828-9834-34-3.pdf
20. Izdfar, Elham; Sasanpur, Farzaneh; Tulai, Simin; Soleimani, Mohammad; (2019) Sustainable urban regeneration based on scenario planning (case study: District 14 of Isfahan Municipality); Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Studies, Year 10, Number 34, pp. 45-68. (in Persian) https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=528329
21. Izdfar, Najma; Rezaei, Mohammadreza (2019) Identifying key factors affecting sustainable urban regeneration with a future research approach (case study: the inefficient context of Yazd city), Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Planning, Volume 10, Number 34, pp. 109-1.4. (in Persian) https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=528339
22. Jafarzadeh, Nafiseh and Yazdanpanah, Nima (2016) Environmental impact assessment of oil transfer activities (pipeline) on terrestrial ecosystems, the third national conference of Iran's environmental crises and their improvement solutions, Ahvaz. (in Persian) https://civilica.com/doc/10946/
23. Jain, N., & Singh, A. R. (2020). Sustainable supplier selection under must-be criteria through Fuzzy inference system. Journal of Cleaner Production, 248, 119275. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619341459
24. Jozi, Seyed Ali (2016) Health, safety and environmental risk assessment, Islamic Azad University Publications, North Tehran Branch: Tehran. (in Persian)https://www.gisoom.com/book/11259061/
25. Johari, Zahra; Cheraghi, Mehrdad; Subhan Ardakani, Sohail; (2017) environmental risk assessment of Ilam Petrochemical Company using TOPSIS and ANP methods in 2015; (in Persian) http://sjimu.medilam.ac.ir/browse.php?a_id=4791&slc_lang=fa&sid=1&printcase=1&hbnr=1&hmb=1
26. Khorasani Anari, Abbas; Hassanzadeh Nafouti, Mohammad; Jamali, Ali Akbar (2019) Introduction of appropriate approaches and strategies to attract the participation of villagers in the implementation of natural resources projects using AHP method and SWOT strategic model. (in Persian) https://journals.usb.ac.ir/article_5650.html
27. Ghandehari, Mohammad Taghi; Momeni, Mansour; Mehrgan, Mohammadreza; (2018) Identifying and quantitatively assessing the risk of urban gas pipelines and determining sensitive areas by presenting a consolidated model; New Researches in Decision Making, Volume 4, Number 1, pp. 140-166. (inPersian) https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=542581
28. Ghandehari, Mohammad Taghi; Momeni, Mansour; Mehrgan, Mohammadreza; (2018) Identifying and quantitatively assessing the risk of urban gas pipelines and determining sensitive areas by presenting a consolidated model; New Researches in Decision Making, Volume 4, Number 1, pp. 140-166. (in Persian) https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=542581
29. Kashmiri, Saeed; Darabi, Hossein; Steward, Afshin; Khaje Eyan, Abdul Mohammad; (2017) Investigating environmental pollution caused by gas and petrochemical industries and its effects on the health of the residents of

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

Asalouye region, the energy capital of Iran: a review study, Bimonthly Journal of Southern Medicine, Persian Gulf Bio-Medical Research Institute, University of Medical Sciences and Health Services Bushehr, year 21, number 2, pp. 162-185. (in Persian) https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=467277

30. Landeta J. Current validity of the Delphi method in social sciences. Technological Forecasting and Social Change 2006; 73(5); 467-82. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162505001381
31. Mashhadhi, Ali; Khosrowshahi, Hassan; Shieldar, Maryam; (2018) Examining the environmental legal requirements of the upstream oil and gas industry in the upstream documents of the Islamic Republic of Iran; Public Law Research Quarterly, 21st year, No. 62, pp. 217-242. (in Persian))https://qjpl.atu.ac.ir/article_9977.html
32. Moghimi, Ibrahim; Jafar Bigelow, Mansour; Maqsodi, Mehran; Monier, Nolberto; Ahmadi, Amir (2019) Risks of waterway erosion on the 9th national gas pipeline using the ANP-PRSM method, Natural Geography Research, Volume 52, Number 2, pp. 179-192. (in Persian) https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=528050
33. Lahane, S., Kant, R. (2021) A hybrid Pythagorean fuzzy AHP – CoCoSo framework to rank the performance outcomes of circular supply chain due to adoption of its enablers Waste Manage, 130 , pp. 48-60 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34049267
34. Malik Nia, Hoshang; Arabzadeh, Samira; Shams Aldini, Narges; Irani, Hosnia; Sustainable development and environment, the second national conference on sustainable development of agriculture and healthy environment. (in Persian) https://civilica.com/doc/220548/
35. Narimisa, M. R., Ahmad Basri, N. E., Bin Jaafar, O., & Narimisa, M. R. (2013). Environmental impact assessment and the sustainable development of the oil refineries in Iran: assessing impacts and possible solutions. J Basic Appl Sci Res, 3(4), 881-892. https://www.researchgate.net/publication/316581569_Environmental_Impact_Assessment_and_the_Sustainable_Development_of_the_Oil_Refineries_in_Iran_Assessing_Impacts_and_Possible_Solutions
36. Powell C. The Delphi technique: myths and realities. J Adv Nurs 2003 Feb; 41(4): 376-82.https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12581103/
37. Raisi, Ali Akbar; Bijni, Massoud; (2016) sustainable environmental development solutions to deal with pollution of natural resources; National conference on visioning the future of the earth with the focus on climate, agriculture and the environment, period 1, pp. 1-11. (in Persian) https://civilica.com/doc/522402/
38. Salehi Moayed, Mehdi; Karimi, Saeed (2016) Environmental Impact Assessment (EIA) of Hamedan to Bijar Gas Transmission Line with Emphasis on the Use of RS and GIS, Environmental Science, Year 33, Number 41, pp. 33-44. (in Persian) https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=61538
39. Tuzkaya UR, Önüt S. (2008) A fuzzy analytic network process based approach to transportation-mode selection between Turkey and Germany: A case study. Information Sciences;178(15):3133-46. https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/6084.pdf
40. Vice President of Engineering and Construction in (2007) supervision of environmental management of oil and gas transmission pipelines, Ministry of Petroleum of the Islamic Republic of Iran. (in Persian.) https://tehrangasco.ir/upload/Topic/1929.pdf
41. Williams, J. H. (2003, September). International best practices for assessing and reducing the environmental impacts of high-voltage transmission lines. In Third Workshop on Power Grid Interconnection in Northeast Asia, Vladivostok, Russia. http://nautilus.org/wp-content/uploads/2011/12/Env_Best_Practices_Williams_final.pdf
42. Windle, P.E.(2004). Delphi technique:assessing component needs, Journal of Perianesh Nurse: 19(1)7-46 **https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14770385/**
43. You, H., & Zhang, X. (2017). Sustainable livelihoods and rural sustainability in China: Ecologically secure, economically efficient or socially equitable?. Resources, Conservation and Recycling, 120, 1-13. https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/111625.pdf
44. Zaranji, Zila Farzaneh Sadat; Yazdani, Mohammad Hassan (2018) An analysis of the sustainability of informal settlements in Ardabil city, Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Planning, Volume 9, Number 32, pp. 17-32. (in Persian) https://gaij.usb.ac.ir/article_4959.html

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]

نشریه علمی سد و نیروگاه برق آبی ایران
سال دهم/ شماره سی و سوم/ بهار ۱۴۰۲

Journal of Iranian Dam and Hydroelectric PowerPlant
10th Year/ No. 33/ June 2023

ANP-DEMATEL hybrid approach for analysis of sustainable development factors in assessing the environmental impact of oil transmission lines
Case Study: Poldakhtar Shazand region

Behnoush KhoshmaneshZadeh Khoshknab[1]
Behnaz MoradiGhiasabadi*[2]
Akbar Arian[3]

Abstract

The aim of this study was to Prioritizing the effects of environmentally sustainable development indicators on the use of corridors in the construction of oil pipelines with a multi-criteria decision approach in Poldakhtar Shazand region. In terms of classification of research in terms of purpose, it is applied research, in terms of data collection is descriptive-non-experimental and among the various descriptive research methods has been considered as a case study. The statistical population of the research for the questionnaire included 11 experts from Poldakhtar-Shazand region in the study area who were selected using the snowball method and the questionnaire of experts was distributed among them. Based on the studies, the main criteria of the research include physicochemical environment, biological environment and socio-economic environment, each of which includes a number of sub-criteria and each sub-criterion includes a number of indicators. Data analysis was performed using the ANP-DEMATEL hybrid approach at two levels of separate sub-criteria and indicators. Based on the results of the research, it was proved that among the criteria, "physicochemical environment" with an impact of 3.828 and among the sub-criteria, "water pollution" with an impact of 10.05 has the most impact. The criterion of "socio-economic environment" with a final weight of 0.358 in the first priority among the criteria, the sub-criterion of "water pollution" with a final weight of 0.1113 in the first priority among the sub-criteria and the index "garbage and human waste" with a final weight of 0.0305 in the first priority among the indicators contract. finally, using the TOPSIS technique, it was found that the "joint corridor option" has less environmental effects than the "independent corridor" option.

Keywords

Oil Transmission Pipeline, MCDM ApproachPrioritization, Multi-criteria decision making, Corridor

[1] Assistant professor in Departmental Science and Engineering, West Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
[2] * Assistant professor in Department of environment, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran. Email: moradighb@gmail.com/ B.moradi@damavandiau.ac.ir
[3] Master Science in Health, Safety and Environment Management, Islamic Azad University, West Tehran, Branch, Tehran, Iran.

Received: 2022/07/05 Accepted: 2022/10/24

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1402.0.0.3.4]