نشریه علمی سد و نیروگاه برق آبی
سال هفتم / شماره بیست و چهارم /بهار ۹۹

Journal of Dam and Hydroelectric PowerPlant
7th Year / No. 24 / June 2020

ارزیابی راهکارهای ارتقاء فرهنگ HSE با استفاده از SWOT-AHP (مطالعه موردی: نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان)

بهناز مرادی غیاث‌آبادی[1*]
اسماعیل مطرانلوئی[2]

چکیده

این پژوهش با هدف ارزیابی و ارتقاء فرهنگ HSE با دو روش SWOT-AHP در نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان برای وزن دهی و اولویت‌بندی سطوح فرهنگ بر اساس هشت بعد به تفکیک نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها استفاده شد. تعداد ۱۲۵ نفر به‌عنوان جامعه آماری انتخاب‌شده و فرض‌های پژوهش در چهار زمینه: نقت ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدها، (بر پایه آنالیز شکاف) بررسی شدند. نتایج گویای آن بود که در نقاط قوت و فرصت‌ها میان وضع موجود و وضع مطلـوب فاصله‌ای وجود نـداشت ولی در مـورد نقـاط ضعف و تهدیـدها میان وضع موجـود و وضع مطلوب اختلاف عمیقی وجود داشت نتایج ماتریس ۲/۶۶۳IFE و ماتریس ۲/۸۷۵EFE نشان از غلبه نقاط قوت بر ضعف و فرصت‌ها بر تهدیدهاست و راهبرد تهاجمی به‌عنوان راهبرد مناسب اعلام و سناریوی آگاهی بخشی در زمینه مقررات HSE با دریافت امتیازی برابر ۳/۳۳۳ به‌عنوان راهکار برتر معرفی گردید.

واژه‌های کلیدی

نیروگاه، سناریونویسی، آنالیز شکاف.

۱. استادیار، گروه محیط زیست، واحد دماوند، دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران، "mordighb@gmail.com "
۲. دانش آموخته ی کارشناسی ارشد، گروه محیط زیست، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

علمی-پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۱۶

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

مقدمه

در سال‌های اخیر توجه به اهمیت سویه‌های رفتاری و فرهنگی مدیریت ایمنی در سازمان‌ها به‌طور گسترده‌ای افزایش‌یافته است؛ چراکه پژوهش‌ها و بررسی‌های انجام‌شده گویای آن است که به‌رغم به‌کارگیری همه فاکتورهای مهندسی و حفاظت شدید، در صنایع پر ریسک همچنان توانایی بروز رویدادهای بزرگ وجود دارد. نکته قابل‌توجه این است که این اشتباهات صرفاً به شکل خطای یک فرد آشکار نمی‌شوند، چه‌بسا اغلب در قالب یک فرهنگ رفتاری ناقص شکل می‌گیرند. پس چنانچه در نظام باورها و ارزش‌های رفتاری و درنتیجه سطح فرهنگ ایمنی تغییری ایجاد شود، شاید بتوان رفتارها و نتایج ایمن‌تری را به تصویر کشید. مفهوم فرهنگ HSE[۱] صراحتاً بهبود شرایط ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در محیط‌های کاری است.

والاتروم[۲] و دیگران در سال ۲۰۰۴ در پژوهش‌های خود مشخص کرده‌اند که به‌کارگیری اقدامات ایمنی فنی، برای محافظت از دارایی‌های انسانی، اقتصادی و محیط‌زیستی در صنایع کافی نیست؛ بنابراین، برای ارتقاء سلامت، ایمنی و محیط‌زیست، توجه به فرهنگ HSE، به‌عنوان یک روش جایگزین، از اهمیت زیادی برخوردار است (محمد فام[۳] و دیگران، ۲۰۱۳). همچنین یکجایی‌های اخیر بر نقش کارآمد مدیریت در چرایی‌های حوادث، سبب توجه زیادی به مفهوم فرهنگ HSE شده است (جعفری[۴] و دیگران، ۲۰۱۵).

کوشش برای درک بهتر مفهوم فرهنگ HSE در دو رویکرد کلی طبقه‌بندی می‌گردد. رویکرد اول؛ دید صنعتی از فرهنگ HSE است که بر تجربه‌های صنعتی و آمار حوادث موجود تکیه نموده و عناصر متمایزکننده فرهنگ HSE خوب و بد را شناسایی می‌نماید. در رویکرد صنعتی، مفهوم فرهنگ HSE دربرگیرنده تشویق کارکنان برای تغییر نگرش آنان درباره ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست بوده و برای این کار اجرای راهبردهای ویژه جهت ایجاد انگیزه در کارکنان برای ارزیابی مخاطرات نیاز است (مرادی[۵] و دیگران، ۱۳۹۰). رویکرد دوم، رویکرد آکادمیک و بر پایه پژوهش‌های تجربی بوده و روش‌هایی را که می‌توان با آن مفهوم فرهنگ ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست را اندازه‌گیری نمود را گسترش می‌دهد.

واژه فرهنگ HSE به‌طورکلی توضیح می‌دهد که چگونه ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست به‌عنوان یک اولویت در سازمان مطرح می‌گردد.

سازمان ایمنی و سلامت در انگلستان، فرهنگ HSE را به‌صورت ارزش‌های فردی و گروهی، نگرش، پی بردن، مهارت‌ها و الگوی رفتاری که سبک، مهارت و تعهد مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست سازمان را تعیین می‌نماید؛ تعریف نموده است (فارینگتون[۶] دیگران، ۲۰۱۵). پس با بالا بردن فرهنگ مثبت و کارآمد HSE است که می‌توان به هدف نهایی که همانا داشتن سازمانی با ایمنی بالا و بدون پیشامد و آسیب و سطح بالای بهداشت فردی و سلامت کارکنان و درعین‌حال پاسداری محیط‌زیست، دست‌یافت.

این مطالعه به دنبال ارزیابی سطح فرهنگ HSE با بهره‌گیری از برنامه‌ریزی راهبردی و رهیافت GAP analysis در نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان با ترکیب روش AHP و SWOT یعنی شناسایی نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها، اولویت‌بندی هریک از عوامل و در پایان ارائه راهکارهای مناسب برای برقراری وضعیت دلخواه فرهنگ HSE در نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان است. ارقامی[۷] و همکاران در سال ۱۳۹۵ در مقاله‌ای با عنوان "شناسایی مؤلفه‌های مؤثر بر فرهنگ ایمنی در نیروگاه‌های حرارتی تولید برق ایران" به این نتیجه رسیدند که برای دستیابی به یک فرهنگ والای ایمنی می‌بایست به بهبود وضعیت در هر یک از مؤلفه‌های شناسایی‌شده، در بازه‌های زمانی تعیین‌شده نسبت به ارزیابی وضعیت فرهنگ ایمنی و بهبود آن و دسترسی به اهداف از پیش تعیین‌شده اقدام نمود.

خدایی[۸] و همکاران نیز در سال ۱۳۹۳ در پژوهشی تحت عنوان «ارزیابی فرهنگ ایمنی در میان شرکت‌های صنایع چوب و کاغذ شمال» به این نتیجه رسیدند که از میان همه عوامل، سه عامل تعهد مدیریت، سطح تبادل اطلاعات،

۱ . Health Safety Environment
۲. Wahlatrom &Others
۳. MohamadFam
۴. Jafari &Others
۵. Moradi & Others
۶. Farrington & Others
۷ . Arghami & Others
۸. Khodaii

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

جهت‌دهی به قوانین و دستورکارها بیشترین نقش را در تبیین فرهنگ ایمنی داشتند.

به‌طوری‌که مدیران با اجرای برنامه‌های مناسب آموزشی، ایمنی کار و آماده کردند دستورکار ایمنی نقش مهمی در فرهنگ‌سازی و ارتقاء آگاهی کارکنان خواهند داشت. کلانتری[۱] و همکاران در سال ۱۳۹۲ در پژوهشی با عنوان «ارزیابی فرهنگ بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) یک سازمان پالایشگاه نفت با استفاده از نردبان فرهنگ HSE» به این نتیجه رسیدند که اقدامات بایسته جهت ارتقاء سطح فرهنگ HSE در محیط پالایشگاه و همچنین بهبود کارکرد کارمندان و نگرش مدیریت در این پالایشگاه صورت گیرد. محمد بوقابا[۲] و همکاران نیز در سال ۲۰۱۴ در پژوهش خود با عنوان «ارزیابی فرهنگ ایمنی در صنعت پتروشیمی: مطالعه آغازین دو کارخانه در الجزایر» به این نتیجه رسیدند که تعهد مدیران، آموزش، انگیزه‌ها، پیوندها و همکاری کارکنان در بهبود فرهنگ ایمنی مؤثر است.

همچنین نتایج نشان داد که فرهنگ ایمنی روی کارکرد ایمنی مؤثر است. آنیکریشنان[۳] و همکاران در سال ۲۰۱۴ در پژوهشی با عنوان «مطالعه مدیریت ایمنی و مدیریت محیط‌زیست در صنعت پتروشیمی هند» به این نتیجه رسیدند که از دلایل رخداد حوادث در صنایع نفت و گاز می‌توان به ابزار ناکافی، تکنولوژی ضعیف، مدیریت سازمانی ضعیف، خدمات ناکافی، سوء رفتار شاغلین نسبت به قوانین ایمنی و آموزش ناکافی اشاره کرد. در تبیین چشم‌انداز آینده از کارکرد ایمنی، روشن کردن تعهد مدیریت در رابطه با ایمنی، برخورد روشن و شفاف با دشواری‌ها ایمنی و همکنش افراد باتجربه در زمینه تصمیم‌گیری در مورد مسائل ایمنی از وظایف مدیران ارشد سازمان است.

محمدفام[۴] و همکاران در سال ۲۰۱۳ در مطالعه خود با عنوان "ارزیابی فرهنگ بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست" به این نتیجه رسیدند که برای بهبود فرهنگ ایمنی در سازمان، نه‌تنها عوامل روانی و شخصی، چه‌بسا عوامل سازمانی و محیطی نیز باید موردبررسی قرار گیرد.

۱ . Kalantari
۲. Boughaba &. Roukia
۳ . Unnikrishnan
۴. MohamadFam

به‌این‌ترتیب، باید دشواری‌های واقعی شناسایی شوند و روش‌های مناسب حل مشکل اجرا شود و درنهایت میزان حوادث کاهش یابد.

ولی تلفیق دو روش AHP[۵] (فرایند سلسله مراتبی تحلیل) و SWOT[۶] (ماتریس نقاط قوت، نقت ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها) در هیچ‌کدام از پژوهش‌ها مشاهده نشد.

مواد و روش‌ها:

نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان در استان خراسان شمالی و در کیلومتر ۹ جاده شیروان – مشهد در سال ۱۳۸۳ با ظرفیت ۱۴۳۴ مگاوات در زمینی به مساحت ۱۲۰ هکتار ساخت شد. سوخت موردنیاز گاز طبیعی و سوخت جایگزین آن نفت گاز بوده و آب موردنیاز از سد بارزو[۷] واقع در شمال شرقی شیروان تأمین می‌گردد و برق تولیدی از طریق ایستگاه ۴۰۰ کیلووات به شبکه سراسری متصل می‌شود. کارفرمای پروژه، شرکت مادر تخصصی تولید برق حرارتی و مشاور کارفرما نیز شرکت مشانیر است و اجرای فاز بخار این نیروگاه و تبدیل آن به سیکل ترکیبی نیز از سوی کارفرما به شرکت مپنا[۸] ابلاغ شده است.

این مطالعه با رویکرد GAPanalysis به بررسی شکاف میان وضعیت دلخواه و موجود پرداخته است و نتایج آن ورودی روش اصلی پژوهش شد که تلفیقی بود از SWOT و AHP یعنی نخست عوامل داخلی (نقاط قوت (S) / نقاط ضعف (W)) و عوامل خارجی (فرصت‌ها (O)/ تهدیدها (W)) معرفی و با AHP اولویت‌بندی شدند. به‌طوری‌که ابتدا عوامل داخلی و عوامل خارجی شناسایی می‌شود. نقاط ضعف و قوت داخلی از خروجی آزمون t زوجی مشخص عوامل داخلی که در وضعیت مناسب قرار دارند، در نقاط قوت و عوامل داخلی که در وضعیت مناسبی قرار نداشتند، در نقاط ضعف قرار دارند.

فرصت‌ها و تهدیدات خارجی هم از خروجی آزمون t زوجی مشخص می‌شود، عوامل خارجی که در وضعیت مناسب قرار دارند، فرصت‌ها و عوامل خارجی که در وضعیت مناسبی قرار نداشتند، تهدیدها را تشکیل می‌دهند سپس ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE[۹]) و ماتریس ارزیابی

۵. Analytical Hierarchy Proces
۶. Strengh weakness Opportunity Threat
۷. Barzoo Dam
۸. Mapna Company
۹. Internal Factor Evaluation

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

عوامل خارجی (EFE)[۱] تشکیل می‌شود پس از مشخص شدن و تراز دهی عوامل درونی و بیرونی، این عوامل در جدول ماتریس راهبردها قرار می‌گیرند که چهار دسته راهبرد ST، WT، WO و SO است و سپس راهبردهای اتخاذشده با استفاده از ماتریس QSPM[۲] (ماتریس کمی برنامه‌ریزی راهبردی) تراز دهی شده و اولویت اجرای هرکدام مشخص می‌شود. جدول (۱)

جدول (۱): الگوریتم استفاده از SWOT

گام اول	شناسایی عوامل داخلی و خارجی
گام دوم	محاسبه اوزان عوامل داخلی و خارجی
گام سوم	ایجاد ماتریس ارزیابی عوامل داخلی IFE و خارجی EFE
گام چهارم	مدل تحلیلی SWOT و طراحی ماتریس QSPM

پس از تعیین مهم‌ترین معیارها، باید اولویت‌بندی شوند جهت اولویت‌بندی معیارها از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) بر مبنای دیدگاه خبرگان در قالب چهار گام استفاده شد.

گام اول: شناسایی معیارهای اصلی.

گام دوم: شناسایی

گام سوم: تعیین اولویت‌های کلی با استفاده از فرمول (۱):

$$r_{ij} = \frac{\overline{a_{ij}}}{\sum_{i=1}^{m} a_{ij}} \qquad (۱)$$

گام چهارم: آزمون سازگاری با استفاده از فرمول (۲):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \qquad (۲)$$

نتایج و بحث:

گفتیم در گام نخست باید مؤلفه‌های داخلی و خارجی گردآوری شوند برای این کار با رویکرد ارزیابی شکاف[۳] پرسش‌نامه منطبق بر هشت مؤلفه وضعیت موجود و مطلوب و طیف لیکرت[۴] تنظیم گردید؛ و ازآنجاکه در انجام هر پژوهشی پیدا کردن جامعه آماری، یکی از ضروریات است با فرمول کوکران[۵] محاسبه شد.

$$n = \frac{\frac{z^2\, p\, q}{d^2}}{1 + \frac{1}{N}\left[\frac{z^2\, p\, q}{d^2} - 1\right]} \qquad (۳)$$

درصد خطای ۰,۰۵ تعداد ۱۲۵ مورد نمونه، جهت پخش پرسشنامه انتخاب گردید و تعداد ده نفر از خبرگان برای پژوهش‌های مبتنی بر مقایسه زوجی. سپس روایی و پایائی پرسشنامه محاسبه که پایایی ۰,۸۲۹ درآمد و نشان از این بود که کلیه سؤالات پایاست.

در گام بعدی باید معیارها و زیر معیارهای تحقیق تدوین شود.

هشت معیار اصلی پژوهش شامل:

۱) آموزش و درک مسائل HSE،۲) اولویت HSE در برابر تولید،۳) سطح مشارکت کارکنان در مسائل HSE، ایمنی حوادث و نابهنجاری، ۵) تعهد سازمانی و تعهد مدیریت رهبری HSE، ۶) وضعیت مطلوب قوانین و دستورالعمل های HSE، ۷) آگاهی و نگرش کارکنان نسبت به HSE8) سیستم تشویق و تنبیه، تدوین گردید سپس در نرم‌افزار SPSS میان وضعیت موجود و مطلوب آزمون T- زوجی (آزمون قبل و بعد) و میانگین طیف لیکرت گرفته شد و فرض‌های زیر آزمون گردید.

$H_0 : \mu 1 = \mu 2$:اختلاف میانگین‌ها معنادار نیست؛ شکاف وجود ندارد.

$H_1 : \mu 1 \neq \mu$:اختلاف میانگین‌ها معنادار است؛ شکاف وجود ندارد.

نتایج به‌صورت زیر بود:

نقاط قوت:

۱) سطح مشارکت کارکنان در مسائل HSE

۲) آگاهی و نگرش کارکنان نسبت به HSE

(میان وضع موجود و وضع مطلوب اختلاف معناداری وجود نداشت) و (α<sig) یعنی میان میانگین موجود و مطلوب عدد معنادار نبود.

نقاط ضعف: ۱) تعهد سازمانی و تعهد مدیریت رهبری HSE

۲) سیستم تشویق و تنبیه ($sig < \alpha$).

میان میانگین موجود و مطلوب عدد معنادار بود و میان وضع موجود و وضع مطلوب اختلاف معناداری وجود داشت.

۱. External Factor Evaluation

۲. Quantities Strategic Planning Matrix

۳. Gap Analysis

۴. Likert Scale

۵. Cochran formula

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

فرصت‌ها: وضعیت مطلوب قوانین و دستورالعمل‌های HSE. (sig < α).

میان میانگین موجود و مطلوب عدد معنادار نبود یعنی میان وضع موجود و وضع مطلوب تفاوت معناداری وجود نداشت.

تهدیدها: ۱) آموزش و درک مسائل HSE،۲) اولویت HSE در برابر تولید (sig < α).

میان میانگین موجود و مطلوب عدد معنادار بود یعنی میان وضع موجود و وضع مطلوب فاصله وجود داشت سپس برای هرکدام زیر معیار تعریف گردید جدول (۳) و در ادامه با استفاده از رویکرد AHP بر اساس میانگین هندسی و نرمال‌سازی و بردار ویژه مقادیر معیارها توسط نرم‌افزار Expert Choice و با نظر خبرگان در روش دلفی[۱] امتیازدهی شد (میان ۱ تا ۹).

بر اساس بردار ویژه به‌دست‌آمده عوامل داخلی و از میان آن نقاط ضعف بیشترین اهمیت رادار است که باید حل شود و عوامل خارجی، فرصت‌ها وزن بیشتری دارد که باید از آن استفاده شود. جدول (۲) و شکل (۱).

جدول (۲): وزن دهی عوامل داخلی و خارجی

		میانگین هندسی	بردار ویژه	مجموع
عوامل داخلی	نقاط قوت	۱,۲۳۰	۰,۲۸۴	۰,۵۲۹
	نقاط ضعف	۱,۶۱۲	۰,۳۷۳	
عوامل خارجی	فرصت‌ها	۰,۹۵۴	۰,۲۲۰	۰,۴۷۱
	تهدیدها	۰,۵۲۹	۰,۱۲۲	

اولویت معیارهای اصلی با میانگین هندسی به‌صورت W خواهد بود؛ و بر اساس بردار ویژه ضعف‌ها با وزن نرمال ۰/۳۷۳ از اهمیت بیشتری نسبت به سایر عوامل برخوردار هستند یعنی باید حتماً رفع شوند.

در مرحله بعدی معیارها و زیر معیارها وزن دهی و اولویت‌بندی شدند و وزن نهایی محاسبه گردید جدول (۳) و شکل (۲).

در مرحله بعد ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFEM) و (EFEM) تهیه، ضریب هر عامل در نمره آن عامل ضرب و تراز نهایی تمام عوامل محاسبه گردید. عدد ۲/۶۶۳ به‌دست‌آمده از ماتریس IFEM بیانگر غلبه نقاط قوت بر ضعف نیروگاه است. عدد ۲/۸۷۵ به‌دست‌آمده از ماتریس EFEM بیانگر غلبه فرصت‌ها بر تهدیدها نیروگاه می‌باشد. جدول (۵) و جدول (۶).

برای تعیین موقعیت نیروگاه نمودار SPACE[۲] ترسیم و نمرات حاصل از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و ماتریس ارزیابی عوامل خارجی را در ابعاد عمودی و افقی آن قرار داده تا جایگاه نیروگاه مشخص گردد و بتوان راهبردهای مناسبی را برای آن مشخص کرد که در موقعیت راهبرد تهاجمی قرار گرفت.

شکل (۳) بعد از این مرحله باید راهبردهای چهارگانه اولویت‌بندی شوند که از طریق تشکیل ماتریس کمی برنامه ریزی راهبردی (QSPM) این کار انجام شد یعنی کدام گزینه‌های راهبردی و راهکارهای انتخاب‌شده امکان‌پذیر و میزان جذابیت آن‌ها مشخص می‌شود. در راستای اجرای این راهبرد، چهار سناریو ارائه شد:

سناریوی اول:

آگاهی بخشی در زمینه مقررات HSE به کارکنان (با تهیه بروشور، اسلاید، بنر کلاس‌های آموزشی)

سناریوی دوم:

ایفای مسئولیت به واحد HSE در زمینه گزارش دهی مسئولانه حوادث.

سناریوی سوم:

تشویق کارکنان در صورت مشارکت در رعایت قوانین و مصوبات.

سناریوی چهارم:

تصویب و اجرای دستورالعمل رعایت موارد ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست که برای آن‌ها ماتریس (QSPM) تشکیل شد.(جدول (۷)).

بر اساس تحلیل ماتریس کمی برنامه‌ریزی راهبردی (QSPM) اولویت انتخاب راهبردها به شرح زیر است:

۱- سناریوی شماره یک: با امتیاز ۳/۳۳۳

۲- سناریوی شماره سه: با امتیاز ۳/۰۸۶

۳- سناریوی شماره چهار: با امتیاز ۳/۰۲۹

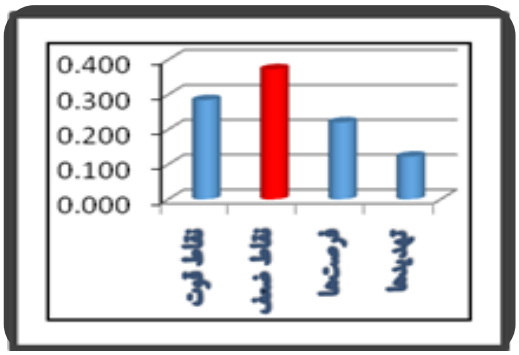
۴- سناریوی شماره دو: با امتیاز ۲/۹۲۳

۱. Delphi method

۲. Strategic Plan and Conditional Evaluation

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]



شکل (۱): وزن معیارها

جدول (۳): تعیین معیارها و زیر معیارها

عوامل داخلی و خارجی	معیارها	نماد معیار	زیر معیار	نماد زیر معیار
نقاط قوت	سطح مشارکت کارکنان در مسائل HSE[1]	S1[2]	مسئولیت‌پذیری و ایفای نقش	S11
			مشارکت و تأثیرگذاری هر فرد در ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست زندگی پایدار و دوره زمانی کاری در اجتماع خود در نیروگاه	S۱۲
	آگاهی و نگرش کارکنان به HSE	S۲	اطلاع و آگاهی افراد از نقش و مسئولیت آن جهت ایفای نقش خود در بهبود کارکرد	S۲۱
			ضروری دانستن رعایت موارد ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست برای دستیابی به توسعه پایدار توسط مدیران	S۲۲
			آگاهی از فرآیندهای نیل به استفاده از منابع تجدید پذیر به جای منابع تجدید ناپذیر	S۲۳
نقاط ضعف	سطح ایمنی حوادث و نابهنجاری	W1[3]	ارزیابی مداوم ریسک‌های مرتبط	W۱۱
			ارزیابی فرایندها و فعالیت‌ها به‌منظور کنترل ریسک‌ها	W۱۲
			بررسی تعداد ساعات مواجهه در سال	W۱۳
			کنترل تعداد مرگ‌ومیر و جراحت ناشی از حوادث	W۱۴
			تعداد موارد بازدید از محیط‌های کار	W۱۵
	تعهد سازمانی و تعهد مدیریت رهبری	W۲	تعهد عملی در رعایت مسائل مرتبط با ایمنی، حوادث و محیط‌زیست	W۲۱
			تعهد برای ملاحظات در طراحی، توسعه، خرید و حمل‌ونقل‌های صورت گرفته	W۲۲
			مشارکت مدیریت در مسائل مرتبط	W۲۳
			آمادگی مدیریت برای فراهم نمودن منابع موردنیاز جهت دستیابی به اهداف	W۲۴
	سیستم تشویق و تنبیه	W۳	اختصاص تشویقی در صورت رعایت مسائل از طرف مدیریت	W۳۱
			ترفیع کارکنان در صورت رعایت مسائل	W۳۲
			تنبیه کارکنان به روش سلسله مراتبی تذکر شفاهی، درج در پرونده، جریمه نقدی، تقلیل درجه و اخراج در صورت عدم رعایت قوانین تعیین‌شده	W۳۳
فرصت‌ها	قوانین و	O1[4]	تهیه مقررات قابل‌اجرا در محیط کار	O۱۱
			به‌کارگیری و رعایت قوانین و دستورالعمل‌ها در زمینه تخلیه آلاینده‌های	O۱۲

۱ . Health Safety Environment
۲ . Strengh
۳ . Weaknes
۴ . Opportunity

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

عوامل داخلی و خارجی	معیارها	نماد معیار	زیر معیار	نماد زیر معیار
	دستورالعمل HSE های		گازی در هوا	
			به‌کارگیری دستورالعمل‌ها در زمینه فعالیت‌های انجام‌شده در زمینه دفع مواد زائد، فاضلاب خروجی و مواد شیمیایی	O۱۳
			نحوه و سیستم‌های گزارش دهی مسائل	O۱۴
تهدیدها	آموزش و درک مسائل HSE	T1[۱]	آموزش افراد متخصص صلاحیت‌دار در زمینه بهداشت حرفه‌ای	T۱۱
			آموزش برای توسعه پایدار با تأکید بر بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست	T۱۲
	اولویت‌های HSE در برابر تولید	T۲	بررسی و محاسبه شاخص محاسبه تعداد آسیب‌های منجر به اتلاف زمان به ازای صد نفر ساعت کاری	T۲۱
			بررسی و محاسبه شاخص محاسبه تعداد آسیب‌های منجر به اتلاف زمان به ازای یک‌میلیون نفر ساعت کاری	T۲۲
			بررسی و محاسبه تعداد افراد فوت‌شده به ازای صد نفر ساعت کاری	T۲۳
			بررسی و محاسبه تعداد حوادث و بیماری‌های منجر به فوت، غیبت کاری و درمان پزشکی به ازای یک‌میلیون نفر ساعت کاری	T۲۴

جدول (۴): تعیین اولویت نهائی مهیارها و زیر معیارها با تلفیق SWOT

عوامل اصلی	وزن عوامل اصلی	عوامل اصلی	وزن معیار	نماد معیار	وزن معیار	نماد زیر معیار	وزن زیر معیار	وزن نهائی	رتبه
داخلی	۰,۵۲۹	نقاط قوت	۰,۴۷۳	S۱	۰,۵۳۷	S۱۱	۰,۴۷۵	۰,۰۶۴	۶
						S۱۲	۰,۵۲۵	۰,۰۷۱	۴
				S۲	۰,۴۶۳	S۲۱	۰,۵۲۶	۰,۰۶۱	۷
						S۲۲	۰,۲۷۶	۰,۰۳۲	۱۲
						S۲۳	۰,۱۹۸	۰,۰۲۳	۱۵
		نقاط ضعف	۰,۵۲۷	W۱	۰,۲۶۸	W۱۱	۰,۳۰۰	۰,۰۲۲۵	۱۶
						W۱۲	۰,۲۵۶	۰,۰۱۹۲	۱۸
						W۱۳	۰,۲۲۹	۰,۰۱۷۱	۱۹
						W۱۴	۰,۱۵۶	۰,۰۱۱۷	۲۳
						W۱۵	۰,۰۵۹	۰,۰۰۴۴	۲۶
				W۲	۰,۵۸۲	W۲۱	۰,۴۰۳	۰,۰۶۵۴	۵
						W۲۲	۰,۳۵۸	۰,۰۵۸۲	۹
						W۲۳	۰,۱۵۸	۰,۰۲۵۷	۱۴
						W۲۴	۰,۰۸۱	۰,۰۱۳۱	۲۱
				W۳	۰,۱۴۹	W۳۱	۰,۳۷۸	۰,۰۱۵۸	۲۰
						W۳۲	۰,۵۳۲	۰,۰۲۲۲	۱۷
						W۳۳	۰,۰۹۰	۰,۰۰۳۷	۲۷
خارجی	۰,۴۷۱	فرصت	۰,۶۵۳	O۱	۱,۰۰۰	O۱۱	۰,۲۳۸	۰,۰۷۳	۳
						O۱۲	۰,۳۲۳	۰,۰۹۹	۱
						O۱۳	۰,۳۰۴	۰,۰۹۴	۲
						O۱۴	۰,۱۳۵	۰,۰۴۱	۱۱
		تهدید	۰,۳۴۷	T۱	۰,۳۴۵	T۱۱	۰,۸۷۹	۰,۰۴۹	۱۰
						T۱۲	۰,۱۲۱	۰,۰۰۷	۲۵
				T۲	۰,۶۵۵	T۲۱	۰,۵۵۲	۰,۰۵۹۰	۸
						T۲۲	۰,۲۵۱	۰,۰۲۶۸	۱۳
						T۲۳	۰,۱۱۱	۰,۰۱۱۸	۲۲
						T۲۴	۰,۰۸۶	۰,۰۰۹۲	۲۴

۱ . Threat

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

جدول (۵): ماتریس عوامل داخلی (IFE)

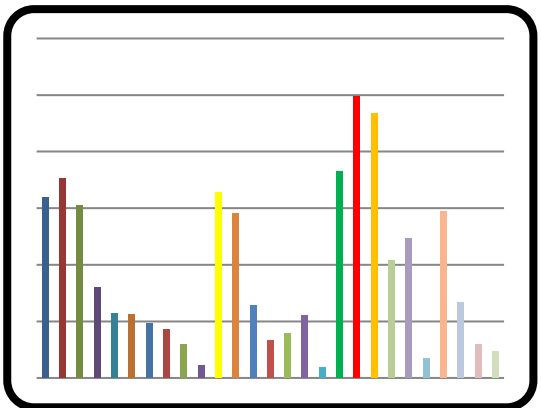
عوامل داخلی	شاخص	وزن	امتیاز وضع موجود	امتیاز وزن‌دار
نقاط قوت	S۱۱	۰,۱۲۱	۴	۰,۴۸۳
	S۱۲	۰,۱۳۳	۴	۰,۵۳۴
	S۲۱	۰,۱۱۵	۳	۰,۳۴۵
	S۲۲	۰,۰۶۰	۴	۰,۲۴۲
	S۲۳	۰,۰۴۳	۳	۰,۱۳۰
نقاط ضعف	W۱۱	۰,۰۴۲	۲	۰,۰۸۵
	W۱۲	۰,۰۳۶	۱	۰,۰۳۶
	W۱۳	۰,۰۳۲	۱	۰,۰۳۲
	W۱۴	۰,۰۲۲	۲	۰,۰۴۴
	W۱۵	۰,۰۰۸	۲	۰,۰۱۷
	W۲۱	۰,۱۲۴	۲	۰,۲۴۷
	W۲۲	۰,۱۱۰	۲	۰,۲۲۰
	W۲۳	۰,۰۴۹	۱	۰,۰۴۹
	W۲۴	۰,۰۲۵	۲	۰,۰۵۰
	W۳۱	۰,۰۳۰	۲	۰,۰۶۰
	W۳۲	۰,۰۴۲	۲	۰,۰۸۴
	W۳۳	۰,۰۰۷	۱	۰,۰۰۷
		۱,۰۰۰		۲,۶۶۳

جدول (۶): ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE)

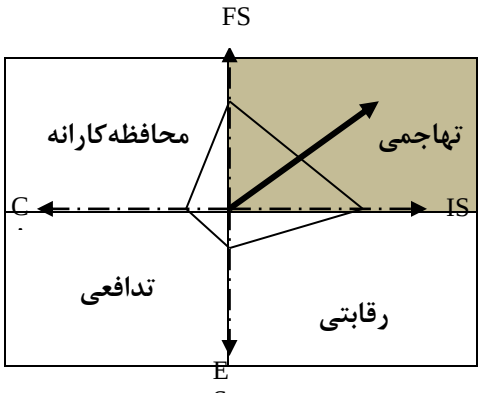
عوامل خارجی	زیرمعیارها	وزن	امتیاز وضع موجود	امتیاز وزن‌دار
	O۱۱	۰,۱۵۵	۴	۰,۶۲۲
	O۱۲	۰,۲۱۱	۴	۰,۸۴۵
	O۱۳	۰,۱۹۹	۳	۰,۵۹۷
	O۱۴	۰,۰۸۸	۳	۰,۲۶۴
تهدیدهای محیطی	T۱۱	۰,۱۰۵	۲	۰,۲۱۰
	T۱۲	۰,۰۱۵	۲	۰,۰۲۹
	T۲۱	۰,۱۲۵	۱	۰,۱۲۵
	T۲۲	۰,۰۵۷	۲	۰,۱۱۴
	T۲۳	۰,۰۲۵	۲	۰,۰۵۰
	T۲۴	۰,۰۲۰	۱	۰,۰۲۰
		۱,۰۰۰۰		۲,۸۷۵

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]



شکل (۲): تعیین اولویت نهائی معیارها و زیر معیارها



شکل (۳): تجزیه‌وتحلیل ماتریس داخلی و خارجی

جدول (۷): ماتریس ارزیابی QSPM

SWOT	امتیاز وزن‌دار	SO۱		SO۲		SO۳		SO۱	
S۱۱	۰,۰۶۳۹	۴	۰,۲۵۶	۳	۰,۱۹۲	۳	۰,۱۹۲	۴	۰,۲۵۶
S۱۲	۰,۰۷۰۶	۳	۰,۲۱۲	۴	۰,۲۸۲	۳	۰,۲۱۲	۲	۰,۱۴۱
S۲۱	۰,۰۶۰۹	۴	۰,۲۴۴	۳	۰,۱۸۳	۳	۰,۱۸۳	۳	۰,۱۸۳
S۲۲	۰,۰۳۲۰	۴	۰,۱۲۸	۴	۰,۱۲۸	۲	۰,۰۶۴	۲	۰,۰۶۴
S۲۳	۰,۰۲۲۹	۴	۰,۰۹۲	۳	۰,۰۶۹	۲	۰,۰۴۶	۲	۰,۰۴۶
W۱۱	۰,۰۲۲۵	۴	۰,۰۹۰	۳	۰,۰۶۷	۲	۰,۰۴۵	۳	۰,۰۶۷
W۱۲	۰,۰۱۹۲	۳	۰,۰۵۸	۴	۰,۰۷۷	۳	۰,۰۵۸	۲	۰,۰۳۸
W۱۳	۰,۰۱۷۱	۴	۰,۰۶۹	۴	۰,۰۶۹	۳	۰,۰۵۱	۳	۰,۰۵۱
W۱۴	۰,۰۱۱۷	۴	۰,۰۴۷	۳	۰,۰۳۵	۳	۰,۰۳۵	۲	۰,۰۲۳
W۱۵	۰,۰۰۴۴	۳	۰,۰۱۳	۴	۰,۰۱۸	۳	۰,۰۱۳	۳	۰,۰۱۳
W۲۱	۰,۰۶۵۴	۳	۰,۱۹۶	۲	۰,۱۳۱	۴	۰,۲۶۲	۳	۰,۱۹۶
W۲۲	۰,۰۵۸۲	۲	۰,۱۱۶	۲	۰,۱۱۶	۳	۰,۱۷۵	۴	۰,۲۳۳
W۲۳	۰,۰۲۵۷	۲	۰,۰۵۱	۲	۰,۰۵۱	۴	۰,۱۰۳	۴	۰,۱۰۳
W۲۴	۰,۰۱۳۱	۴	۰,۰۵۲	۲	۰,۰۲۶	۴	۰,۰۵۲	۳	۰,۰۳۹
W۳۱	۰,۰۱۵۸	۴	۰,۰۶۳	۳	۰,۰۴۷	۴	۰,۰۶۳	۳	۰,۰۴۷
W۳۲	۰,۰۲۲۲	۴	۰,۰۸۹	۳	۰,۰۶۷	۴	۰,۰۸۹	۴	۰,۰۸۹
W۳۳	۰,۰۰۳۷	۲	۰,۰۰۷	۴	۰,۰۱۵	۳	۰,۰۱۱	۴	۰,۰۱۵
O۱۱	۰,۰۷۳۲	۴	۰,۲۹۳	۳	۰,۲۲۰	۴	۰,۲۹۳	۳	۰,۲۲۰
O۱۲	۰,۰۹۹۴	۳	۰,۲۹۸	۳	۰,۲۹۸	۲	۰,۱۹۹	۳	۰,۲۹۸
O۱۳	۰,۰۹۳۶	۳	۰,۲۸۱	۲	۰,۱۸۷	۳	۰,۲۸۱	۲	۰,۱۸۷
O۱۴	۰,۰۴۱۴	۳	۰,۱۲۴	۳	۰,۱۲۴	۳	۰,۱۲۴	۴	۰,۱۶۶
T۱۱	۰,۰۴۹۴	۴	۰,۱۹۸	۳	۰,۱۴۸	۴	۰,۱۹۸	۴	۰,۱۹۸
T۱۲	۰,۰۰۶۸	۴	۰,۰۲۷	۳	۰,۰۲۰	۴	۰,۰۲۷	۲	۰,۰۱۴
T۲۱	۰,۰۵۹۰	۳	۰,۱۷۷	۴	۰,۲۳۶	۳	۰,۱۷۷	۳	۰,۱۷۷
T۲۲	۰,۰۲۶۸	۳	۰,۰۸۰	۲	۰,۰۵۴	۳	۰,۰۸۰	۳	۰,۰۸۰
T۲۳	۰,۰۱۱۸	۳	۰,۰۳۶	۳	۰,۰۳۶	۳	۰,۰۳۶	۴	۰,۰۴۷
T۲۴	۰,۰۰۹۲	۴	۰,۰۳۷	۳	۰,۰۲۸	۲	۰,۰۱۸	۴	۰,۰۳۷
SWOT	امتیاز وزن‌دار	SO1		SO2		SO3		SO1	
		۳,۳۳۳		۲,۹۲۳		۳,۰۸۶		۳,۰۲۹	

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف ارزیابی و ارائه راهکارهایی در جهت ارتقاء فرهنگ HSE در نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان انجام گرفته است.

در مرحله اول مقایسه زوجی بیشترین وزن برای معیارهای نقاط ضعف لحاظ شد یعنی باید سه فاکتور ۱) ایمنی حوادث و نابهنجاری، ۲) تعهد سازمانی و تعهد مدیریت رهبری، ۳) سیستم تشویق و تنبیه حل شود و چاره‌اندیشی شود. در مرحله بعد زیر معیارها از رتبه یک تا پنج، وزن دهی و رتبه‌بندی شدند.

O۱۲ >O۱۳ >O۱۱ >S۱۲ >W۲۱

یعنی به‌کارگیری و رعایت قوانین و دستورالعمل‌ها در زمینه تخلیه آلاینده‌های گازی در هوا (O۱۲)، به‌کارگیری دستورالعمل‌ها در زمینه فعالیت‌های انجام‌شده در زمینه دفع مواد زائد، فاضلاب خروجی و مواد شیمیایی (O۱۳)، تهیه مقررات قابل‌اجرا در محیط کار توسط واحد HSE (O۱۴).

مهم‌ترین فرصت‌هایی هستند که باید از آن‌ها استفاده کرد و مشارکت و تأثیرگذاری هر فرد در ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در دوره زمانی کاری خود در نیروگاه (S۱۲) مهم‌ترین نقطه قوت نیروگاه است و تعهد عملی در رعایت مسائل مرتبط با HSE (W۲۱) به‌عنوان مهم‌ترین نقطه‌ضعفی است که باید برطرف گردد.

نتایج به‌دست‌آمده از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی و ماتریس موقعیت بیانگر آن است که وضعیت نیروگاه در حالت تهاجمی قرار دارد و این وضعیت ناشی از غلبه نقاط قوت داخلی بر ضعف داخلی و فرصت‌های محیطی بر تهدیدها است؛ بنابراین راهبردهای مناسب برای این صنعت باید با استفاده از نقاط قوت داخلی با بهره‌برداری از فرصت‌های محیطی نیروگاه باشد.

براساس تحلیل ماتریس کمی برنامه‌ریزی راهبردی (QSPM) اولویت انتخاب استراتژی‌ها بدین‌صورت به دست آمد که سناریوی شماره یک «آگاهی بخشی در زمینه مقررات HSE به کارکنان (با تهیه بروشور، اسلاید، بنر و تشکیل کلاس‌های آموزشی)» با امتیاز ۳/۳۳۳ در رتبه نخست، سناریوی شماره سه «تشویق کارکنان در صورت مشارکت در رعایت قوانین و مصوبات» با امتیاز ۳/۰۸۶ در رتبه دوم، سناریوی شماره چهار «تصویب و اجرای دستورالعمل رعایت موارد ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست» با امتیاز ۳/۰۲۹ در رتبه سوم و سناریوی شماره دو "ایفای مسئولیت به واحد HSE در زمینه گزارش دهی مسئولانه حوادث" با امتیاز ۲/۹۲۳ در رتبه آخر قرار دارد. سناریو «آگاهی بخشی در زمینه مقررات HSE به کارکنان (با تهیه بروشور، اسلاید، بنر و تشکیل کلاس‌های آموزشی)» در اولویت اول میان سناریوها قرار داشته است، بنابراین با توجه به نقش اساسی انسان در بروز حوادث، توجه به این نکته ضروری است که چنانچه محیط کار ایمن باشد ولی کارکنان آگاهی کافی نسبت به مسائل ایمنی در محیط کار نداشته باشند، همه اقدامات ایمنی و بهداشتی ممکن است با شکست مواجه شوند.

بنابراین آگاهی کارکنان نسبت به مقررات HSE از عناصر موردنیاز جهت توسعه رفتار ایمن است که لازم است از سوی مدیران نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان موردتوجه قرار گیرد. نیازسنجی آموزشی، برنامه‌ریزی و اجرای کلاس‌های آموزشی ازجمله مهم‌ترین اقدامات آگاهی بخشی به کارکنان است که تشکیل واحد آموزش در نیروگاه می‌تواند روند اجرای این مهم را تسهیل نماید.

همچنین استفاده از تابلوها و بنرهای آموزشی در سطح نیروگاه می‌تواند نکات ایمنی را به‌طور ملموس‌تری به کارکنان نمایش دهد.

مراجع

۱- ارقامی، شیرازه. پویاکیان، مصطفی. گودرزی، رحیم. ۱۳۹۵، «شناسایی مؤلفه‌های مؤثر بر فرهنگ ایمنی در نیروگاه‌های حرارتی تولید برق ایران» مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دوره ۳، شماره ۲، ص ۱۲-۲۰.

۲- امینی، مرتضی. علیمحمدی، ایرج. جهانی هاشمی، حسن. یکه فلاح، داود. ۱۳۹۲، « بررسی ارتباط بین شیوع حوادث و فرهنگ ایمنی در دو شرکت شوینده و پاک‌کننده در سال ۱۳۹۱" دوماهنامه سلامت کار ایران، دوره ۱۰، شماره ۶، ص ۹۳-۱۰۵.

۳- مرادی، نرجس خاتون. قاسمی، علیرضا. ۱۳۹۰، «لزوم برنامه‌ریزی استراتژیک و فرآیند پیاده‌سازی آن» ماهنامه بندر و دریا، شماره ۴۸، پیاپی ۱۸۳، ص ۵۲.

۴- جعفری، ندوشن. رضا، حلوانی. غلامحسین، سلمانی. ندوشن، زهرا. ابراهیم‌زاده، مهرزاد، ۱۳۹۰، «بررسی ارتباط حادثه با فرهنگ ایمنی درکارگران نساجی شهرستان یزد» فصلنامه علمی تخصصی طب کار، دوره ۳، شماره ۳، ص ۱-۷.

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

۵- قدسی پور، سیدحسن ۱۳۸۷، «مباحثی در تصمیم گیـری چندمعیاره»، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، چاپ پنجم.

6- Boughaba A, Hassane C, Roukia O, 2014.« Safety culture assessment in petrochemicalindustry",A comparative study of two algerian plants. Safe Health Work; 5(2), pp 60-5.

7- Jafari, MJ. Gharari, M. Kalantari, S. Omidi, L. Ghafari, M. AsadollahFardi, GR."The Influence of SafetyTraining on Improvement in Safety Climate in Construction Sites of A Firm". Journal of Safety promotion and injury prevention 2015;2(4): 257-64.

8- Mohammadfam, I. Nikoomaram, H. Faridan,M, 2013. "Evaluation of Health, -Safety and Environment (HSE) Culture". International Journal Of Occupational Hygiene; 13: 1-5.

9- Unnikrishnan, S. Naik, N. S, Singh A. Sawant, B. Potdar, A. 2014.« Study of Safety and Environmental Management Practices in the India Petrochemical Industry". Current advances in environmental science; 2(2), pp 59-72

10- Wahlatrom, B. Rollenhagen, C. editors. 2004.« Issues of safety culture; reflection from the LearnSafe project". Forth American Nuclear Society International Topical Meeting on Nuclear Plant Instrumentation, Contrals and Human-Machine Interface Technologies (NPIC&HMIT, 2004), Columbus, Ohio.

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

Evaluation of HSE culture promotion strategiesnUsing SWOT-AHP

BehnazMoradiGhiasabadi[۱*]

EsmaeelMatranlouei[۲]

Abstract

This research was conducted with the aim of evaluating and promoting HSE culture inShirvan Combined Cycle Power Plant.To do this, two SWOT-AHP methods were usedwiththe GAP analysis approach to weigh and prioritize culture levels based on eight dimensions, strengths, weaknesses, opportunities, and priorities.A total of 125 people were selected as the statistical population and in the SPSS software, using pair T test, theresearch hypotheses were examined in four areas: weaknesses, strengths, opportunities andthreats, (based on gap analysis). The results showed that there was no gap between the current situation and the desired situation in terms of strengths and opportunities, but therewas a deep difference between the current situation and the desired situation in terms of weaknesses and threats. Based on the results obtained from IFE 663/2 matrix and EFE 875/2 matrix, it shows the strengths of weaknesses and opportunitiesover threats.Theoffensivestrategy was announced as the appropriate strategy.the scenario of informing the personnel about the HSE regulations with receiving a score of3.333 was introduced as the best solution.

Keywords

Power Plant, Senario Writing, Gap Analysis

[Downloaded from journal.hydropower.org.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23225882.1399.7.24.7.5]

۱.Assistant Professor, Department of Environment, Damavand Branch, Islamic Azad Univercity, Damavand, Iran.

۲.MSc Graduated, Department of Environment, West Tehran Branch, Islamic Azad Univercity, Tehran, Iran.