



Evaluating Natural Gas Transfer and Distribution Risks to Rural Regions (Case of Hormozgan Province)

Seyed Mohammad Fahimifard^{1*} and Bahman Bazgir²

Article history:

Submitted: 12 June 2022

Revised: 16 July 2022

Accepted: 19 July 2022

Available Onlin: 10 October 2022

How to cite this article:

Fahimifard, S.M., and Bazgir, B. 2023. Evaluating Natural Gas Transfer and Distribution Risks to Rural Regions (Case of Hormozgan Province).

Rural Development Strategies, 10(3): 257-273.

DOI: 10.22048/RDSJ.2022.346224.2029

Abstract

In this research transfer and distribution risks of natural gas to rural regions were assessed, evaluated and prioritized, then solutions of their hedging were provided for the case study of Hormozgan province gas company (HPGC). In order to collect the data, designed questionnaires were distributed between chosen sample (using snowball sampling) of expert of gas industry especially in Hormozgan province and 17 questionnaires completed and received. Also, in order to data analyzing, the Delphi technique, analytical hierarchy process (AHP), DEMATEL technique and analytical network process (ANP) were applied. The findings reveal a total of 31 risks distributed across five primary criteria in the transfer and distribution of natural gas to rural areas. With the exceptions of "change in domestic investment rules" and "change in technology," which fall under the yellow (precautionary) category, all other evaluated risks are classified as red (high-risk). Notably, the primary risk criteria in natural gas transfer and distribution to rural regions, ranked in descending order, are "Managerial/organizational," "Economic," "Legal and political," "Environmental," and "Technical." In addition, between risk sub-criteria: "non-adequacy of professional employees", "liquidity lack", "HSE inefficiency", "budget absorption", "managers' unsuitable performance and decisions", "price fluctuations", "economic sanctions", "inefficient scheduling", "fatal events" and "exchange rate fluctuations", are prior. Finally solutions of hedging natural gas transfer and distribution to rural regions by HPGC based on their priority were provided.

Keywords: Risk evaluation, Natural gas transfer and distribution, Rural regions, Hormozgan province.

1 - Assistance Professor of Agricultural Economics, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (APERDRI) - Tehran- Iran.

2 - Ph.D. in Accounting-Head of Financial Affairs of HPGC - Hormozgan-Iran.

(*-Corresponding Email: m.fahimifard@agri-peri.ac.ir)



Corresponding Email: m.nasari@torbath.ac.ir

© 2022, University of Torbat Heydarieh. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

مقاله پژوهشی

ارزیابی ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی (مورد مطالعه: استان هرمزگان)

سیدمحمد فهیمی فرد^{۱*} و بهمن بازگیر^۲

تاریخ دریافت: ۲۲ خرداد ۱۴۰۱

تاریخ بازنگری: ۲۵ تیر ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۲۸ تیر ۱۴۰۱

چکیده

در این مطالعه به شناسایی، ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی و ارائه راهکارهای لازم جهت پوشش آن‌ها پرداخته شد. برای این منظور جهت گردآوری داده‌های مورد نیاز، پرسشنامه طراحی شده میان نمونه تعیین شده (به روش گلوله برفی) از خبرگان صنعت گاز کشور و بویژه استان هرمزگان توزیع شد و از میان آن‌ها ۱۷ پرسشنامه تکمیل و دریافت شد. همچنین، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک دلفی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، تکنیک دیمتل (DEMATEL) و فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) استفاده شد. نتایج نشان داد بطور کلی ۳۱ ریسک در ۵ معیار اصلی در انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی وجود دارد که به استثنای ریسک‌های: تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری داخلی، تغییر در مفاد قرارداد و تغییر در فناوری، که در محدوده زرد (احتیاط) می‌باشند، تمامی ریسک‌های شناسایی شده در محدوده قرمز (خطر) هستند. همچنین، در میان معیارهای اصلی به ترتیب، ریسک‌های: «مدیریتی/سازمانی»، «اقتصادی»، «سیاسی و قانونی»، «زیست‌محیطی» و «فنی»، در اولویت می‌باشند. علاوه بر این، در میان زیرمعیارها: «عدم کفایت نیروهای متخصص»، «کمبود نقدینگی»، «ناکارآمدی سیستم سلامت، امنیت و محیط‌زیست (HSE)»، «عدم جذب بودجه»، «عملکرد و تصمیمات نامناسب مدیران»، «نوسانات قیمت‌ها»، «تحریم‌های اقتصادی»، «زمان‌بندی نامناسب»، «حوادث فاجعه‌آمیز» و «نوسانات نرخ ارز»، به ترتیب در اولویت اول تا دهم هستند. در نهایت، راهکارهای پوشش ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی بر اساس اولویت آن‌ها ارائه شد.

کلمات کلیدی: ارزیابی ریسک، انتقال و توزیع گاز، مناطق روستایی، استان هرمزگان.

۱ - دکتری اقتصاد کشاورزی، استادیار و عضو هیأت علمی مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی
۲ - دکتری حسابداری، رییس امور مالی شرکت گاز استان هرمزگان، هرمزگان، ایران
* - نویسنده مسئول: m.fahimifard@agri-peri.ac.ir

مقدمه

امروزه انرژی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نهاده‌های هر فعالیت اقتصادی، از جایگاهی ویژه در نظام‌های اقتصادی رو به توسعه برخوردار بوده و یکی از عوامل اساسی توسعه پایدار محسوب می‌گردد. به عبارت دیگر، انرژی نیز همانند سایر عوامل تولید از جمله سرمایه و نیروی کار از عناصر بنیادین رشد اقتصادی به شمار می‌رود که برنامه‌ریزی و اقدام برای دسترسی به منابع قابل اطمینانی از آن جهت تأمین امنیت عرضه انرژی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد (زمردیان و تحصیلدوست، ۱۳۹۸). در این میان گاز طبیعی آلودگی زیست‌محیطی کمتری نسبت به سایر حامل‌های انرژی فسیلی تولید می‌کند. بطوری‌که، گاز طبیعی در هر واحد انرژی، حدود ۲۴٪ نسبت به نفت خام و ۴۲٪ نسبت به زغال‌سنگ، گازهای آلاینده کمتری تولید می‌کند (اداره اطلاعات انرژی آمریکا، ۲۰۲۰). لذا به‌منظور تداوم روند توسعه صنعتی و اقتصادی و در عین حال حفاظت از محیط‌زیست، گسترش استفاده از گاز طبیعی به‌عنوان انرژی پاک و سازگار با ملاحظات زیست‌محیطی، الزامی گریزناپذیر و از پیش نیازهای توسعه پایدار است (قویدل دارستانی و شمس‌کیا، ۱۳۹۹). بر اساس آخرین آمارهای رسمی منتشر شده، ایران با دارا بودن ۳۴/۱ تریلیون متر مکعب گاز طبیعی که ۱۷/۳٪ کل ذخایر جهان را تشکیل می‌دهد، پس از روسیه به‌عنوان بزرگ‌ترین دارنده ذخایر گاز جهان شناخته می‌شود (اداره اطلاعات انرژی آمریکا، ۲۰۲۰). وجود چنین ذخایر عظیمی در ایران، سیاست‌گذاران بخش انرژی را به سمت برنامه‌ریزی در جهت توسعه ظرفیت تولید، انتقال، ذخیره‌سازی و توزیع گاز طبیعی در اقصی نقاط کشور و جایگزینی آن با سایر فرآورده‌های نفتی به منظور افزایش سهم

گاز طبیعی در سبد انرژی کشور سوق داده است. در این راستا با اجرای برنامه‌های توسعه گازرسانی در سال‌های اخیر، سهم گاز طبیعی در سبد انرژی مصرفی کشور به بیش از ۷۵٪ رسیده است. همچنین، در حال حاضر بیش از ۳۳۸ هزار کیلومتر شبکه توزیع گاز احداث شده است که وظیفه گاز رسانی به ۱۱۲۲ شهر و بیش از ۲۶ هزار روستا با ظرفیت بیش از ۲۶ میلیون واحد مسکونی را بر عهده دارد. علاوه بر این، هم اکنون ۹۷٪ جمعیت شهری، ۷۳٪ جمعیت روستایی و ۸۷٪ جمعیت کل کشور از گاز طبیعی برخوردارند (شرکت ملی گاز ایران، ۱۴۰۰).

از طرف دیگر، در راستای اجرای سیاست محرومیت‌زدایی، گسترش عدالت اجتماعی و توسعه روستایی، بکارگیری زیرساخت‌های لازم جهت توسعه گازرسانی به مناطق روستایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. این امر علاوه بر بهبود سهولت زندگی در این مناطق، منجر به صیانت از محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب جنگل‌ها و مراتع، ترویج استفاده از سوخت پاک و ارزان و کمک به اقتصاد خانوارهای مناطق روستایی می‌شود. لیکن، براساس تحقیق‌های انجام شده، پروژه‌های صنعت نفت و گاز، دارای پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌های بسیاری است. از این‌رو، سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها با ریسک بالایی همراه می‌باشد. به‌طور خلاصه ریسک‌های این صنعت شامل هر نوع رویداد غیرمنتظره‌ای می‌باشد که منجر به انحراف پروژه از اهداف پیش‌بینی شده آن می‌شود (ابراهیمی و اکبری، ۱۳۹۶). هرچند امروزه استفاده از روش‌های ارزیابی ریسک با توجه به پیشرفت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بسیار متداول شده است ولی هنوز تحقیقات قبلی نتوانسته‌اند دید جامعی نسبت به ریسک‌های این‌گونه پروژه‌ها ارائه نمایند. اهمیت این پروژه‌ها در اقتصاد ایران و لزوم سرمایه‌گذاری‌های انبوه در آن‌ها، لزوم شناسایی، ارزیابی و اولویت‌بندی انواع ریسک‌ها را به‌صورت

روش مند و ساختاریافته، ضروری می‌کند. مدیریت ریسک یک روش منطقی و سیستماتیک برای تحلیل، ارزیابی و طرز برخورد با ریسک مربوط به هر نوع فعالیت است که سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا ضمن بهره‌گیری از مزایای فرصت‌ها، خسارت‌ها را به حداقل برسانند (دهقانی و همکاران، ۱۴۰۰). لذا با توجه به مطالب فوق، مطالعه حاضر به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤالات می‌باشد که توزیع و انتقال گاز به مناطق روستایی با چه نوع ریسک‌هایی مواجه بوده، ریسک‌های شناسایی شده از چه اولویتی برخوردار می‌باشند و راهکارهای پوشش آن‌ها چیست؟

در رابطه با شناسایی ریسک‌های صنعت نفت و گاز مطالعات مختلفی صورت پذیرفته است. بطور مثال، ابطحی فروشانی و نیکبختی (۱۳۹۳) در تحقیقی با عنوان «طبقه بندی انواع ریسک‌ها در توسعه میادین نفت و گاز»، انواع ریسک‌های مراحل مختلف توسعه میادین نفت و گاز را در ۵ دسته: ریسک زمین-شناسی، ریسک تأسیسات سطح‌الارضی، ریسک تغییر مقررات دولتی، ریسک متغیرهای اقتصادی و ریسک ناشی از شرکا طبقه‌بندی کردند. عسکری و همکاران (۱۳۹۵) به شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه‌های بالادستی نفت و گاز در ایران با استفاده از قالب ساختار شکست ریسک (RBS)^۱ و تکنیک تاپسیس پرداختند. بر این اساس ۶۰ ریسک شناسایی، در ۴ دسته طبقه‌بندی و سپس اولویت‌بندی شدند. نتایج نشان داد که علاوه بر گستردگی و تنوع ریسک‌های پروژه‌های بالادستی، اولویت‌بندی صورت گرفته، ریسک‌های ناهمگون را از سطوح دو و یک شامل شده و این مسئله ضرورت دقت در انتخاب ابزارهای مدیریت ریسک مناسب را مضاعف می‌کند. مرادی و همکاران (۱۳۹۶) به ارزیابی ریسک شبکه توزیع گاز شهری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی در شهرک بهاران سنجیدند. نتایج نشان داد که شاخص دخالت اشخاص حقیقی از زیر مجموعه

شاخص علیتی و شاخص خطر ماده از زیر مجموعه شاخص پیامد به ترتیب بیشترین وزن و شاخص فشار خط لوله کمترین وزن را به خود اختصاص دادند. قویدل اردستانی و شمس‌کیا (۱۳۹۹) به بررسی ریسک‌های زیست‌محیطی پروژه خط انتقال گاز در استان گیلان پرداختند. بدین منظور ابتدا به روش دلفی^۲ ریسک‌ها شناسایی (۲۹ ریسک) و سپس با روش FMEA^۳ رتبه‌بندی شد. نتایج نشان داد ریسک‌های فعالیت حفاری و لوله‌گذاری، تخریب زمین‌های کشاورزی و بستر رودخانه‌ها، آلودگی صوتی، آلاینده‌گی ناشی از تردد وسایل نقلیه سنگین و همچنین فعالیت تقلیل فشار در ایستگاه در اولویت قرار دارند. چوی و کیم^۴ (۲۰۱۸) به بررسی مدیریت ریسک تأمین مالی شرکت‌های صنعت نفت و گاز در مواجهه با نوسانات قیمت پرداختند. برای این منظور نمونه‌ای از ۳۲۸ فقره تسهیلات پرداختی به پروژه‌های نفت و گاز در ۳۰ کشور طی دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۶ بررسی شد. نتایج نشان داد که نوسانات قیمت نفت یا گاز احتمال پوشش ریسک را بویژه برای شرکت‌های کوچکتر افزایش می‌دهد. چنگ و همکاران^۵ (۲۰۱۹) به اندازه‌گیری ریسک پروژه‌های بین‌المللی نفت و گاز با روش ارزش در معرض ریسک (VaR)^۶ پرداختند. نتایج نشان داد ریسک‌ها و احتمال وقوع آن‌ها از تأثیر معناداری بر ارزش خالص پروژه‌ها برخوردار بوده و روش VaR ابزار مناسبی جهت اندازه‌گیری ریسک پروژه‌های بین‌المللی نفت و گاز می‌باشد. اگبوگا و وولو^۷ (۲۰۲۰) به بررسی ارتباط بین اجتناب از ریسک پروژه و عوامل مؤثر بر پیشرفت آن (بودجه، کیفیت، برنامه زمانی و قلمرو) در ۵۱ شرکت فعال در صنعت نفت و گاز نیجریه پرداختند. نتایج رتبه‌بندی اسپیرمن

2 - Delphi technique

3- Failure Modes and Effects Analysis

4- Choi and Kim

5- Cheng

6- Value at Risk

7- Egboga and Worlu

1- Risk Breakdown Structure

شناسایی شده جهت اولویت‌بندی و پوشش در سطح استانی، میان خبرگان شرکت توزیع و انتقال گاز استان هرمزگان (۱۵ نفر) قرار گرفت. علاوه بر این، مراحل اصلی مطالعه حاضر جهت دستیابی به نتایج عبارتند از: ۱. شناسایی ریسک‌ها با استفاده از تکنیک دلفی، ۲. جهت وزن‌دهی ریسک‌ها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۲ (AHP) و ۳. اولویت‌بندی ریسک‌ها با استفاده از تکنیک دیمتل^۳ (DEMATEL) و فرآیند تحلیل شبکه‌ای^۴ (ANP).

تکنیک دلفی

هدف از تکنیک دلفی، دسترسی به مطمئن‌ترین توافق گروهی خبرگان در مورد موضوعی خاص است. مراحل اجرایی دلفی بدین صورت است که ابتدا خبرگان نظرات خود را در قالب کم، متوسط و زیاد ارائه می‌دهند، سپس میانگین نظر خبرگان و میزان اختلاف نظر هر فرد خبره از میانگین جمع محاسبه می‌شود. آنگاه این اطلاعات برای اخذ نظرات جدید به خبرگان ارسال می‌شود. در مرحله بعد هر فرد خبره بر اساس اطلاعات حاصل از مرحله قبل، نظر جدیدی را ارائه می‌دهد یا نظر قبلی خود را اصلاح می‌کند. این فرآیند تا زمانی ادامه می‌یابد که میانگین اعداد به اندازه کافی باثبات شود (لو، ۲۰۰۲).

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند منظوره است که اولین بار توسط ساعتی^۵ (۱۹۹۴) ابداع گردید. این روش مستلزم پنج گام عمده است: ۱. مدل‌سازی، ۲. قضاوت ترجیحی، ۳. محاسبات وزن‌های نسبی، ۴. ادغام وزن‌های نسبی و ۵. سازگاری در قضاوت‌ها. همچنین،

نشان داد که اجتناب از ریسک پروژه ارتباط مثبت و معناداری با هر چهار عامل مؤثر بر پیشرفت پروژه دارد. خوستینا و همکاران^۱ (۲۰۲۰) به شناسایی ریسک‌های مالی و رابطه آن‌ها با ریسک‌های عملیاتی شرکت‌های نفت و گاز در شرایط اضطراری اقتصاد اکراین پرداختند. نتایج نشان داد که برای شرکت‌های مورد بررسی، ریسک‌های مالی از جمله ریسک ریسک نرخ ارز خارجی، ریسک نرخ بهره، ریسک تمرکز، ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی وجود داشته که منجر به ریسک‌های عملیاتی می‌شوند.

در نهایت، از آنجاکه شرکت‌های گاز کشور از مدیریت دولتی برخوردار می‌باشند، کمتر به شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها می‌پردازند. از طرف دیگر، مطالعه‌ای در کشور به بررسی این مهم در مناطق روستایی نپرداخته است. لذا در این مطالعه به شناسایی و ارزیابی ریسک‌های انتقال و توزیع گاز کشور به مناطق روستایی و مطالعه موردی شرکت گاز استان هرمزگان پرداخته می‌شود.

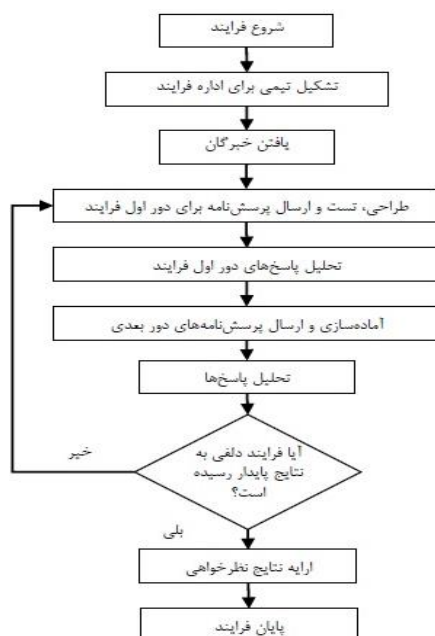
مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی بوده که برای گردآوری اطلاعات از روش اسنادی و میدانی در سال ۱۳۹۹ استفاده شده است. همچنین، جهت تعیین حجم نمونه از خبرگان آگاه به مسائل انتقال و توزیع گاز به منظور: «شناسایی» و «اولویت‌بندی و پوشش ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی»، از روش گلوله برفی استفاده شد. بطوری که پیش‌نویس ریسک‌های اولیه احصاء شده (فاز ۱ دلفی)، میان ۲۵ نفر از خبرگان شرکت ملی گاز ایران توزیع و از میان آن‌ها ۱۷ مورد، بر اساس تکنیک دلفی سه مرحله‌ای تکمیل و دریافت شد. سپس ریسک‌های

2 - Analytical Hierarchy Process
3 - Decision Making Trial And Evaluation Laboratory
4 - Analytic Network Process
5 - Loo
6 - Saaty

اطمینان از سازگاری مقایسات با بکارگیری نرخ سازگاری انجام

می‌شود.



شکل ۱. فرایند تکنیک دلفی

بر شاخص تصادفی^۲ به صورت زیر بدست می‌آید:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

شاخص تصادفی نیز از جدول زیر استخراج می‌شود:

تکنیک دیمتل (DEMATEL)

تکنیک دیمتل جهت بررسی رابطه متقابل بین معیارها

و ساختن نگاشت روابط شبکه به کار گرفته می‌شود. گام‌های

تکنیک دیمتل عبارتند از: ۱. ساختن ماتریس رابطه مستقیم، ۲.

نرمال کردن ماتریس رابطه مستقیم و ۳. به دست آوردن

ماتریس روابط کلی و تشکیل نگاشت روابط شبکه بر مبنای دو

بردار r و c (جری هو و همکاران، ۳، ۲۰۱۱). همچنین، نتایج

بطوری که اگر نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ باشد، سازگاری

مقایسات قابل قبول است. گام‌های محاسبه نرخ ناسازگاری

عبارتند از: گام ۱. محاسبه بردار مجموع وزنی: ماتریس مقایسات

زوجی در بردار ستونی «وزن نسبی» ضرب شده و بردار حاصل،

بردار مجموع وزنی نامیده می‌شود. گام ۲. محاسبه بردار

سازگاری: عناصر بردار مجموع وزنی بر بردار اولویت نسبی

تقسیم شده و بردار حاصل، بردار سازگاری^۱ نامیده می‌شود.

گام ۳. بدست آوردن λ_{max} که عبارتست از: میانگین عناصر

بردار سازگاری. گام ۴. محاسبه شاخص سازگاری که به صورت

زیر تعریف می‌شود (ساعتی، ۱۹۹۴):

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

بطوری که n عبارتست از تعداد گزینه‌های موجود در مسأله.

گام ۵. محاسبه نسبت سازگاری که از تقسیم شاخص سازگاری

2- Random Index = RI

3- Jerry Ho et al

1- Consistency Index = CI

ANP یک مدل پیشرفته جهت ساخت و تحلیل تصمیم-گیری بوده و قابلیت قضاوت را دارد. مدل ANP در واقع مدل تصمیم‌یافته AHP است که فرض موجود در روش AHP مبنی بر عدم وجود رابطه بین سطوح مختلف تصمیم‌گیری را ندارد (دیکمن و همکاران^۱، ۲۰۰۷). این مدل در چهار گام به شرح زیر انجام می‌پذیرد:

۱. موضوع مورد نظر و معیارهای اثرگذار بر آن به‌طور دقیق مشخص می‌شوند.
۲. همانند مدل AHP ماتریس مقایسات زوجی ایجاد و حل می‌شود.
۳. فوق ماتریس طراحی و حل می‌شود. جهت تعیین ارزش-های نسبی با وجود اثرات متقابل، ارزش‌های نسبی جزئی درون فوق ماتریس قرار می‌گیرند.
۴. رتبه‌بندی گزینه‌ها انجام می‌شود. وزن‌های موجود در فوق ماتریس محدود شده، بیانگر وزن گزینه‌ها و معیارهای مدل می‌باشند (یوکسل و داگدویرن^۲، ۲۰۰۷).

ویژگی‌های منطقه مورد بررسی

شرکت گاز استان هرمزگان به‌عنوان سی‌امین شرکت فعال در عرصه توزیع و فروش گاز کشور در سال ۱۳۸۷ شروع به فعالیت کرد.

منابع تأمین گاز طبیعی در این استان پالایشگاه‌های سرخون در شمال بندرعباس، گورزین در جزیره قشم و منابع گازی جزیره سیری است که مجموعاً با ظرفیت تولید اسمی ۱۸ میلیون مترمکعب در روز گاز طبیعی را از پالایشگاه گاز سرخون، پالایشگاه گاز گورزین و گاز حاصل از منابع گازی جزیره سیری دریافت و بین مصرف‌کنندگان توزیع می‌کند. همچنین ۴۰ هزار و ۸۵۸ خانوار هرمزگانی از نعمت گازرسانی برخوردارند که از این تعداد ۳۸ هزار و ۴۵۸

می‌بایست درجه ارتباط مستقیم بین معیارها را مشخص کند. درایه‌های ماتریس زیر که ماتریس رابطه مستقیم نیز نامیده می‌شود، بر مبنای تأثیر معیار i بر j شکل خواهد گرفت:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & & & \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} & \dots & \\ \vdots & & \vdots & & \\ a_{n1} & \dots & a_{nj} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (۳)$$

به‌منظور نرمال کردن ماتریس رابطه مستقیم نیز از روابط زیر استفاده می‌شود:

$$S = m.A \quad ; \quad (۴ \text{ و } ۵)$$

$$m = \min \left[\frac{1}{\max_i \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max_j \sum_{i=1}^n |a_{ij}|} \right]$$

ماتریس روابط کلی T به کمک ماتریس S از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود. به‌منظور تعیین نگاشت روابط شبکه از دو بردار r و d استفاده می‌شود که به ترتیب مجموع ردیف‌ها و ستون‌های ماتریس T بوده و بصورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$r = [r_i]_{n \times 1} = \left[\sum_{j=1}^n t_{ij} \right]_{n \times 1}$$

$$d = [d_j]_{n \times 1} = \left[\sum_{i=1}^n t_{ij} \right]_{1 \times n} \quad (۶ \text{ و } ۷)$$

r_i مجموع آمین ردیف ماتریس T و بیانگر مجموع تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم معیار i بر دیگر معیارهاست. همچنین d_j مجموع زمین ستون ماتریس T و بیانگر مجموع تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم است که دیگر معیارها بر معیار j می‌گذارند. بعلاوه رابطه $i=j(r_i+d_j)$ بیانگر درجه تأثیر داده شده و گرفته شده است. اگر (r_i+d_j) مثبت باشد، مفهوم آن این است که فاکتورهای دیگر توسط فاکتور i تحت تأثیر قرار می‌گیرند و بالعکس (جری هو و همکاران، ۲۰۱۱).

فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)

1- Dikmen et al

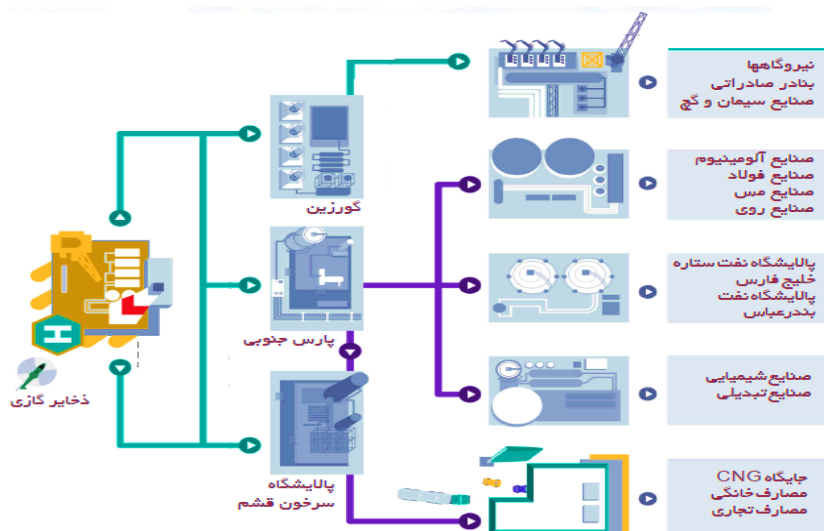
2- Yuksel and Dagdeviren

خانوار شهری و تنها ۲ هزار و ۴۰۰ خانوار روستایی هستند (شرکت گاز استان هرمزگان، ۱۴۰۰). شکل ۱ فرآیند تولید و توزیع گاز در استان هرمزگان را نشان می‌دهد:

جدول ۱. شاخص تصادفی

N	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
RI	۰	۰	۰/۵۸	۰/۹	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱	۱/۴۵	۱/۵۱

مأخذ: ساعتی (۱۹۹۴)



شکل ۲. فرآیند تولید و توزیع گاز در استان هرمزگان. مأخذ: شرکت گاز استان هرمزگان (۱۴۰۰)

همچنین، در حال حاضر ۴۰ هزار و ۸۵۸ خانوار هرمزگانی از نعمت گازرسانی برخوردارند که از این تعداد ۹۴/۱۳ درصد خانوار شهری و ۵/۸۷ درصد خانوار روستایی هستند. علاوه بر این، مصرف میانگین صنایع استان هرمزگان از گاز طبیعی بیش از ۲۰ میلیون مترمکعب در روز است (شرکت گاز استان هرمزگان، ۱۴۰۰).

نتایج و بحث

شناسایی ریسک‌های توزیع و انتقال گاز به مناطق روستایی با تکنیک دلفی بر اساس تکنیک دلفی، ابتدا کلیه ریسک‌های شرکت‌های استانی گاز فهرست شد (فاز ۱)، سپس مرتبط بودن آن‌ها با شرکت گاز استان هرمزگان با نظرخواهی از خبرگان تعیین شد (فاز ۲). در نهایت، از خبرگان خواسته شد تا محدوده مواجهه (شدت ارتباط) ریسک‌های شناسایی شده را در قالب طیف لیکرت ۵ نقطه‌ای تعیین کنند (فاز ۳). در نهایت، اقدام به دسته بندی و کد دهی ریسک‌های نهایی شد که نتایج آن در ذیل آمده است: در نهایت می‌توان گفت، بطور کلی ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی در ۵ معیار اصلی و ۳۱ زیرمعیار قابل تقسیم‌بندی هستند. همچنین، لازم به توضیح است که پس از بررسی نظرات خبرگان مشخص گردید که بین نوع ریسک‌های انتقال و توزیع گاز در خصوص مناطق شهری و روستایی تفاوتی با یکدیگر نداشته و بلکه تفاوت می‌تواند ناشی از ضریب اهمیت ریسک‌ها مانند ریسک‌های عملیاتی، ریسک شرایط سخت اقلیمی، ریسک حوادث فاجعه آمیز و غیره باشد.

همچنین، در حال حاضر ۴۰ هزار و ۸۵۸ خانوار هرمزگانی از نعمت گازرسانی برخوردارند که از این تعداد ۹۴/۱۳ درصد خانوار شهری و ۵/۸۷ درصد خانوار روستایی هستند. علاوه بر این، مصرف میانگین صنایع استان هرمزگان از گاز طبیعی بیش از ۲۰ میلیون مترمکعب در روز است (شرکت گاز استان هرمزگان، ۱۴۰۰).

نتایج و بحث

شناسایی ریسک‌های توزیع و انتقال گاز به مناطق روستایی با تکنیک دلفی

بر اساس تکنیک دلفی، ابتدا کلیه ریسک‌های شرکت‌های استانی گاز فهرست شد (فاز ۱)، سپس مرتبط بودن آن‌ها با شرکت گاز استان هرمزگان با نظرخواهی از خبرگان تعیین شد

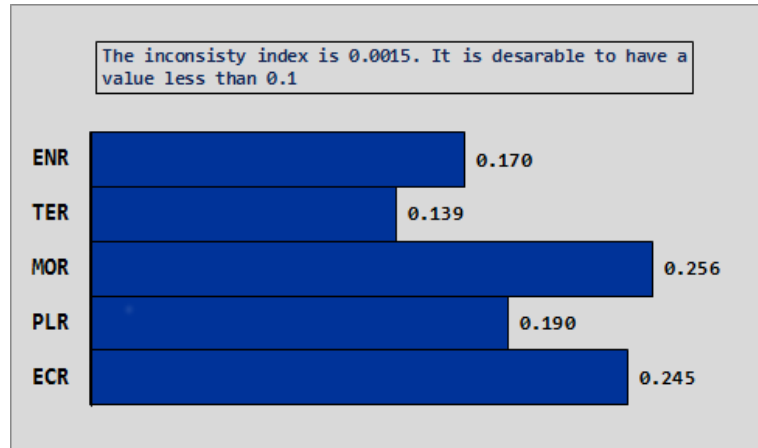
ارجحیت‌های اختصاص داده شده به معیارهای اصلی محاسبه و سهم نسبی حاصل شد. سپس با میانگین‌گیری از سطرهای ماتریس سهم نسبی، وزن (شدت اثر) معیارهای اصلی ریسک توزیع و انتقال گاز به مناطق روستایی حاصل شد

تعیین شدت اثر ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی با مدل AHP بر اساس روش AHP جهت تعیین شدت اثر، ابتدا از ارجحیت تعیین شده توسط خبرگان به معیارهای اصلی ریسک-های شناسایی شده میانگین هندسی گرفته شد. سپس مجموع

جدول ۲. ریسک‌های نهایی توزیع و انتقال گاز به مناطق روستایی

عامل	کد	گویه
اقتصادی (ECR)	ECR1	ریسک نوسانات نرخ ارز
	ECR2	ریسک نرخ تورم عمومی
	ECR3	ریسک تغییر در نرخ مالی
	ECR4	ریسک نوسانات قیمت‌ها
	ECR5	ریسک نبود نقدینگی
	ECR6	ریسک نوسان هزینه‌ها (مواد اولیه، دستمزد نیروی کار و غیره)
	ECR7	ریسک عدم جذب بودجه
	ECR8	ریسک کنترل داخلی
سیاسی و قانونی (PLR)	PLR1	ریسک تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری داخلی
	PLR2	ریسک تغییر در مفاد قرارداد
	PLR3	ریسک فساد (رشوه، تبانی و غیره)
	PLR4	ریسک تغییر در تصمیمات دولتی در حوزه صنعت گاز
	PLR5	ریسک تحریم‌های اقتصادی
	PLR6	ریسک عدم ثبات سیاسی کشور سرمایه‌گذار
مدیریتی / سازمانی (MOR)	MOR1	ریسک عدم کفایت نیروهای متخصص
	MOR2	ریسک‌های عملیاتی
	MOR3	ریسک شرایط سخت اقلیمی
	MOR4	ریسک حوادث فاجعه آمیز
	MOR5	ریسک عملکرد و تصمیمات نامناسب مدیران
	MOR6	ریسک جابجایی پی‌درپی مدیران
	MOR7	ریسک عدم تعهد کافی پیمانکاران
	MOR8	ریسک دارایی‌ها
فنی (TER)	TER1	ریسک تغییر در فناوری
	TER2	ریسک دقت محاسبات و برآوردها
	TER3	ریسک اعتبار داده‌ها و منابع اطلاعاتی
	TER4	ریسک تغییرات در دامنه و حوزه پروژه
	TER5	ریسک زمان‌بندی نامناسب
	TER6	ریسک سیستم‌های مالی (نرم افزاری)
زیست محیطی (ENR)	ENR1	ریسک‌های ناکارآمدی سیستم HSE ^۱
	ENR2	ریسک آلودگی هوا
	ENR3	ریسک تغییر کاربری اراضی

مأخذ: یافته‌های تحقیق



شکل ۳. خروجی نرم افزار Super decision جهت تعیین شدت اثر معیارهای اصلی

ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی، محدوده سبز (بدون ریسک)، زرد (احتیاط)، قرمز (پر ریسک) برای هر یک از ریسک‌های یاد شده محاسبه شد که نتایج آن در شکل ۴ ارائه شده است:

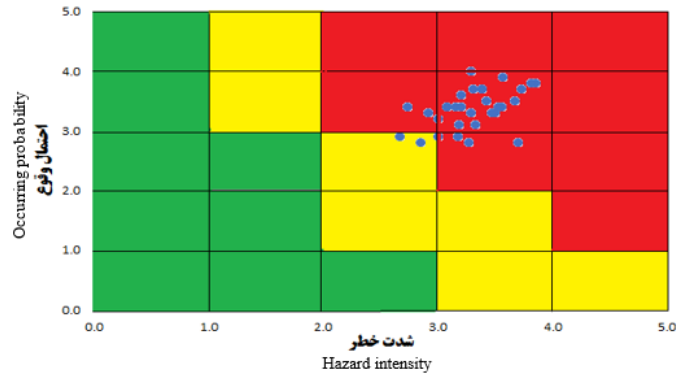
یافته‌ها نشان می‌دهد که به استثنای ریسک‌های: PLR1 (ریسک تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری داخلی)، PLR2 (ریسک تغییر در مفاد قرارداد) و TER1 (ریسک تغییر در فناوری) که در محدوده زرد می‌باشند، تمامی ریسک‌ها در محدوده قرمز می‌باشند.

یافته‌های شکل ۳ نشان می‌دهد که در میان معیارهای اصلی ریسک شناسایی شده به ترتیب، ۱. مدیریتی / سازمانی (MOR)، ۲. اقتصادی (ECR)، ۳. سیاسی و قانونی (PLR)، ۴. زیست محیطی (ENR) و ۵. فنی (TER) دارای بیشترین شدت اثر هستند.

تعیین احتمال وقوع و دامنه خطر ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی

پس از تعیین شدت اثر معیارهای اصلی، احتمال وقوع زیرمعیارهای ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی بر اساس نظرات خبرگان محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است:

در ادامه بر اساس محدوده مواجهه و احتمال وقوع حاصل از



شکل ۴. دامنه خطر ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی

جدول ۳. احتمال وقوع ریسک‌های توزیع و انتقال گاز به مناطق روستایی

ردیف	گویه	نماد	احتمال وقوع	درصد احتمال
۱	ECR1	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۴
۲	ECR2	A	تقریباً قطعی	۸۰
۳	ECR3	C-D	بین اتفاقی و غیرمعمول	۵۶
۴	ECR4	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۸
۵	ECR5	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۶
۶	ECR6	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۴
۷	ECR7	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۸
۸	ECR8	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۲
۹	PLR1	C-D	بین اتفاقی و غیرمعمول	۵۸
۱۰	PLR2	C-D	بین اتفاقی و غیرمعمول	۵۶
۱۱	PLR3	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۰
۱۲	PLR4	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۲
۱۳	PLR5	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۴
۱۴	PLR6	C-D	بین اتفاقی و غیرمعمول	۵۶
۱۵	MOR1	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۶
۱۶	MOR2	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۶
۱۷	MOR3	C-D	بین اتفاقی و غیرمعمول	۵۸
۱۸	MOR4	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۰
۱۹	MOR5	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۴
۲۰	MOR6	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۶
۲۱	MOR7	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۸
۲۲	MOR8	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۶
۲۳	TER1	C-D	بین اتفاقی و غیرمعمول	۵۸
۲۴	TER2	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۶
۲۵	TER3	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۸
۲۶	TER4	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۴
۲۷	TER5	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۸
۲۸	TER6	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۸
۲۹	ENR1	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۸
۳۰	ENR2	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۶۸
۳۱	ENR3	A-B	بین تقریباً قطعی و محتمل	۷۲

A: تقریباً قطعی، B: محتمل، C: اتفاقی، D: غیرمعمول و E: کمیاب. مأخذ: یافته‌های تحقیق

به‌منظور اولویت‌بندی ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به

اولویت‌بندی ریسک‌ها با تکنیک دیمتل و ANP

مناطق روستایی، ابتدا روابط داخلی آن‌ها با تکنیک دیمتل محاسبه شد. برای این منظور ابتدا ماتریس ارتباط مستقیم (A) و سپس ماتریس نرمال شده آن (N) تشکیل شد. پس از آن ماتریس ارتباط روابط کلی (T) و در نهایت، روابط داخلی (علی- معلولی) معیارهای ریسک‌های توزیع و انتقال گاز به مناطق

روستایی بصورت جدول ۴ حاصل شد:

جدول ۴. روابط داخلی معیارهای ریسک انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی

معیارها	R	D	d-r (رابطه)	d+r (اهمیت)
ECR1	۱/۳۴۳	۰/۰۳۳	-۱/۳۰۹	۱/۳۷۶
ECR2	۱/۲۹۲	۰/۱۷۱	-۱/۱۲۱	۱/۴۶۳
ECR3	۰/۰۸۱	۰/۳۴۰	۰/۱۵۹	۰/۳۲۰
ECR4	-۰/۵۸۳	۰/۳۸۷	-۰/۱۹۶	۰/۹۷۰
ECR5	-۰/۲۸۵	۰/۷۱۵	۰/۴۳۱	۱/۰۰۰
ECR6	-۰/۳۲۷	۰/۴۶۶	۰/۱۳۹	۰/۷۹۳
ECR7	-۰/۲۱۸	۰/۷۸۴	۰/۵۶۶	۱/۰۰۲
ECR8	-۰/۰۹۰	۰/۴۰۰	۰/۳۱۰	۰/۴۹۰
PLR1	-۰/۳۳۹	۰/۱۰۶	-۰/۲۳۳	۰/۴۴۵
PLR2	-۰/۳۴۳	۰/۴۳۷	۰/۰۹۴	۰/۷۸۰
PLR3	-۰/۱۷۳	۰/۴۸۴	۰/۳۱۱	۰/۶۵۷
PLR4	-۰/۲۴۸	۰/۳۱۷	۰/۰۶۹	۰/۵۶۵
PLR5	۱/۱۳۰	-۰/۰۰۰	-۱/۱۳۰	۱/۱۳۰
PLR6	-۰/۳۰۱	۰/۱۳۴	-۰/۱۶۶	۰/۴۳۵
MOR1	-۰/۵۷۰	۰/۱۰۶	-۰/۴۶۵	۰/۶۷۶
MOR2	-۰/۲۲۰	۰/۰۷۱	-۰/۱۴۸	۰/۲۹۱
MOR3	-۰/۳۶۹	۰/۰۳۶	-۰/۳۳۳	۰/۴۰۴
MOR4	-۰/۲۹۱	۰/۱۰۷	-۰/۱۸۳	۰/۳۹۸
MOR5	-۰/۵۴۰	۰/۹۱۸	۰/۳۷۹	۱/۴۵۸
MOR6	-۰/۲۶۴	۰/۲۵۸	-۰/۰۰۶	۰/۵۲۲
MOR7	-۰/۲۲۱	۰/۸۰۲	۰/۵۸۱	۱/۰۲۳
MOR8	-۰/۱۳۳	۰/۵۶۴	۰/۴۳۱	۰/۶۹۷
TER1	-۰/۳۴۲	۰/۰۳۳	-۰/۲۰۸	۰/۲۷۵
TER2	-۰/۳۶۶	۰/۳۶۶	۰/۰۰۰	۰/۷۳۲
TER3	-۰/۱۹۵	۰/۳۶۴	۰/۱۶۹	۰/۵۵۹
TER4	-۰/۲۳۹	۰/۵۴۸	۰/۳۰۹	۰/۷۸۸
TER5	-۰/۱۶۹	۱/۲۴۸	۱/۰۷۹	۱/۴۱۸
TER6	-۰/۱۶۶	۰/۲۱۴	۰/۰۴۸	۰/۳۸۰
ENR1	-۰/۱۱۱	۰/۳۶۸	۰/۲۵۷	۰/۴۷۸
ENR2	-۰/۰۷۰	۰/۱۵۴	۰/۰۸۴	۰/۲۲۴
ENR3	-۰/۰۰۰	۰/۰۸۴	۰/۰۸۴	۰/۰۸۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴ جایگاه زیرمعیارهای ریسک انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی را بر اساس دو شاخص اهمیت و رابطه مشخص

می‌کند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، زیرمعیارهای ECR3، ENR1، ENR2، ENR3 و ENR3 در قسمت مثبت که متعلق به عوامل معلولی است، قرار گرفته‌اند که نشان از اثرپذیری آن‌ها دارد. ECR5، ECR6، ECR7، ECR8، PLR2، PLR3، PLR4، MOR5، MOR7، MOR8، TER2، TER3، TER4، TER5، TER6.

جدول ۵. رتبه‌بندی ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی

رتبه نهایی	وزن نهایی	زیرمعیارهای ریسک	کد
۱	۰/۰۸۸۹	ریسک عدم کفایت نیروهای متخصص	MOR1
۲	۰/۰۸۰۴	ریسک نبود نقدینگی	ECR5
۳	۰/۰۶۸۶	ریسک‌های ناکارآمدی سیستم HSE	ENR1
۴	۰/۰۶۳۲	ریسک عدم جذب بودجه	ECR7
۵	۰/۰۶۱۷	ریسک عملکرد و تصمیمات نامناسب مدیران	MOR5
۶	۰/۰۵۷۶	ریسک نوسانات قیمت‌ها	ECR4
۷	۰/۰۵۱۳	ریسک تحریم‌های اقتصادی	PLR5
۸	۰/۰۵۰۰	ریسک زمان‌بندی نامناسب	TER5
۹	۰/۰۴۴۸	ریسک حوادث فاجعه آمیز	MOR4
۱۰	۰/۰۴۳۳	ریسک نوسانات نرخ ارز	ECR1
۱۱	۰/۰۳۶۸	ریسک فساد (رشوه، تبانی و غیره)	PLR3
۱۲	۰/۰۳۲۸	ریسک دقت محاسبات و برآوردها	TER2
۱۳	۰/۰۳۰۱	ریسک نوسان هزینه‌ها (مواد اولیه، دستمزد نیروی کار و غیره)	ECR6
۱۴	۰/۰۲۸۸	ریسک عدم ثبات سیاسی کشور سرمایه‌گذار	PLR6
۱۵	۰/۰۲۸۲	ریسک عدم تعهد کافی پیمانکاران	MOR7
۱۶	۰/۰۲۶۶	ریسک تغییر کاربری اراضی	ENR3
۱۷	۰/۰۲۵۹	ریسک سیستم‌های مالی (نرم افزاری)	TER6
۱۸	۰/۰۲۴۵	ریسک تغییر در تصمیمات دولتی در حوزه صنعت گاز	PLR4
۱۹	۰/۰۲۳۸	ریسک نرخ تورم عمومی	ECR2
۲۰	۰/۰۲۲۰	ریسک آلودگی هوا	ENR2
۲۱	۰/۰۲۱۱	ریسک‌های عملیاتی	MOR2
۲۲	۰/۰۱۸۲	ریسک اعتبار داده‌ها و منابع اطلاعاتی	TER3
۲۳	۰/۰۱۲۵	ریسک تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری داخلی	PLR1
۲۴	۰/۰۱۲۵	ریسک جایجایی پی‌درپی مدیران	MOR6
۲۵	۰/۰۱۰۵	ریسک تغییر در نرخ مالیات	ECR3
۲۶	۰/۰۰۸۸	ریسک تغییرات در دامنه و حوزه پروژه	TER4
۲۷	۰/۰۰۶۸	ریسک تغییر در مفاد قرارداد	PLR2
۲۸	۰/۰۰۶۲	ریسک شرایط سخت اقلیمی	MOR3
۲۹	۰/۰۰۶۰	ریسک کنترل داخلی	ECR8
۳۰	۰/۰۰۵۵	ریسک تغییر در فناوری	TER1
۳۱	۰/۰۰۲۷	ریسک دارایی‌ها	MOR8

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همچنین، زیرمعیارهای ECR1، ECR2، ECR4، PLR1، TER1 در قسمت منفی قرار دارند که متعلق به عوامل علی بوده و نشان از اثرگذاری آن‌ها دارد. علاوه بر این همان‌طور که در MOR1، MOR2، MOR3، MOR4، MOR6، PLR5 و MOR6.

اساس اولویت آن‌ها ارائه شد که نتایج آن در مورد ۵ اولویت نخست، در جدول ۶ ارائه شده است:

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه به مدیریت ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به روستاها با مطالعه موردی شرکت گاز هرمزگان پرداخته شد. جهت گردآوری داده‌های مورد نیاز، پرسشنامه‌های طراحی شده میان خبرگان صنعت گاز کشور و بویژه استان هرمزگان توزیع شده که از میان آن‌ها ۱۷ پرسشنامه پذیرفته شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک دلفی، مدل AHP، تکنیک دیمتل و مدل ANP استفاده شد. نتایج تکنیک دلفی نشان داد که ۳۱ ریسک در ۵ معیار اصلی (اقتصادی، سیاسی و قانونی، مدیریتی/سازمانی، فنی و زیست‌محیطی) در انتقال و توزیع گاز به روستاها وجود دارد. نتایج مدل AHP نشان داد که در میان معیارهای اصلی ریسک‌های شناسایی شده، به ترتیب، ۱. مدیریتی/سازمانی، ۲. اقتصادی، ۳. سیاسی و قانونی، ۴. زیست‌محیطی و ۵. فنی، در اولویت هستند. نتایج تعیین محدوده خطر ریسک‌های شناسایی شده نشان داد که به استثنای ریسک‌های «تغییر در قوانین سرمایه‌گذاری داخلی»، «تغییر در مفاد قرارداد» و «تغییر در فناوری» که در محدوده زرد می‌باشند، تمامی ریسک‌ها در محدوده قرمز هستند. نتایج تکنیک دیمتل نشان داد که زیرمعیار «نرخ تورم عمومی» از بیشترین اهمیت برخوردار بوده و پس از آن «عملکرد و تصمیمات نامناسب مدیران» و «زمان‌بندی» به ترتیب، در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین، «زمان‌بندی»، اثرپذیرترین و «نرخ تورم عمومی»، اثرگذارترین ریسک‌ها بر سایر ریسک‌های شرکت گاز هرمزگان در انتقال و توزیع گاز به روستاها هستند.

جدول فوق نشان داده شده است، ECR2 (ریسک نرخ تورم عمومی) دارای بیشترین طول از مبدأ بوده که بیانگر اهمیت بیشتر این زیرمعیار در مقایسه با سایر زیرمعیارهای ریسک انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی می‌باشد. پس از آن MOR5 (ریسک عملکرد و تصمیمات نامناسب مدیران) و TER5 (ریسک زمان‌بندی) به ترتیب، در رتبه‌های دوم و سوم اهمیت قرار دارند. در نهایت، ریسک زمان‌بندی (TER5) اثرپذیرترین و ریسک نرخ تورم عمومی (ECR1) اثرگذارترین نوع ریسک‌ها بر سایر ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی هستند. پس از محاسبه روابط داخلی بین ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی، با بکارگیری تکنیک ANP، ارزیابی و رتبه‌بندی صورت پذیرفت. برای این منظور ابتدا فوق ماتریس اولیه (PSM)، سپس فوق ماتریس نرمال (NSM) و در نهایت فوق ماتریس نهایی (FSM) محاسبه شد. نتایج بدست آمده در جدول ۵ ارائه شده است:

یافته‌های جدول ۵ نشان می‌دهد که در میان انواع ریسک‌های شرکت گاز استان هرمزگان در انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی ریسک‌های: ۱. عدم کفایت نیروهای متخصص، ۲. نقدینگی، ۳. HSE، ۴. جذب بودجه، ۵. عملکرد و تصمیمات نامناسب مدیران، ۶. نوسانات قیمت‌ها، ۷. تحریم‌های اقتصادی، ۸. زمان‌بندی، ۹. حوادث فاجعه‌آمیز و ۱۰. نوسانات نرخ ارز، به ترتیب در اولویت اول تا دهم هستند.

راهکارهای پوشش ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی

پس از شناسایی، تعیین دامنه خطر و اولویت‌بندی ریسک‌های شرکت گاز استان هرمزگان در انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی، راهکارهای پوشش تمامی ریسک‌های مورد بررسی بر

جدول ۶. راهکارهای پوشش ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی

کد	گویه	رتبه	راهکارهای پوشش (مدیریت)
MOR1	ریسک عدم کفایت نیروهای متخصص	۱	بکارگیری کارشناسان متخصص و مجرب برگزاری کارگاه‌های کاربردی ضمن خدمت بصورت متناوب ارائه آموزش‌های مدیریتی، بهره‌وری و الزامات ارتباطی به مدیران و کارشناسان بخش‌های مختلف بکارگیری سیستم تنبیه و پاداش شفاف جهت افزایش بهره‌وری نیروی انسانی پیاده‌سازی سامانه‌های سوت‌زنی و نظارت همگانی
ECR5	ریسک نبود نقدینگی	۲	شناسایی مشتریان جدید صدور اخطار قطع گاز برای مشتریان بدهکار متنوع‌سازی خدمات
ENR1	ریسک‌های ناکارآمدی سیستم HSE	۳	پیاده‌سازی نظام مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست بر اساس: نظام مدیریت کیفیت ISO 9000 نظام مدیریت محیط‌زیست ISO 14001 نظام مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی OHSAS 18001
ECR7	ریسک عدم جذب بودجه	۴	ایجاد هماهنگی بین برنامه‌ریزی اجرای فعالیت‌ها و بودجه‌بندی قابل تحصیل پروژه استفاده از کارشناسان مجرب در بخش بودجه برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارکنان حوزه بودجه شرکت
MOR5	ریسک عملکرد و تصمیمات نامناسب مدیران	۵	ارائه آموزش‌های مرتبط به مدیران ارشد سازمان معرفی الگوهای موفق در مدیریت شرکت‌های گاز استانی در نظر گرفتن جریمه‌های مؤثر در صورت عملکرد و اتخاذ تصمیمات نامناسب از سوی مدیران انتصاب مدیران بر مبنای معیارهای فنی و تخصصی و مهارتی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در نهایت، بر اساس نتایج تحقیق، جهت کاهش «ریسک عدم کفایت نیروهای متخصص»: ۱. بکارگیری کارشناسان متخصص و مجرب، ۲. برگزاری کارگاه‌های کاربردی ضمن خدمت بصورت متناوب، ۳. ارائه آموزش‌های مدیریتی، بهره‌وری و الزامات ارتباطی به مدیران و کارشناسان بخش‌های مختلف و ۴. بکارگیری سیستم پاداش جهت افزایش بهره‌وری نیروی انسانی، جهت کاهش «ریسک نبود نقدینگی»: ۱. شناسایی مشتریان جدید، ۲. صدور اخطار قطع گاز برای مشتریان بدهکار و ۳. متنوع‌سازی خدمات، جهت کاهش «ریسک‌های ناکارآمدی سیستم HSE»: پیاده‌سازی نظام مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست بر اساس: ۱. نظام مدیریت کیفیت ISO 9000، ۲. نظام مدیریت محیط‌زیست ISO 14001 و نظام مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی OHSAS 18001، جهت کاهش «ریسک عدم جذب بودجه»: ۱. ایجاد هماهنگی بین برنامه‌ریزی اجرای فعالیت‌ها و بودجه‌بندی قابل تحصیل پروژه، ۲. استفاده از

علاوه بر این، نتایج مدل ANP نشان داد که در میان زیرمعیارها: ۱. عدم کفایت نیروهای متخصص، ۲. نقدینگی، ۳. HSE، ۴. جذب بودجه، ۵. عملکرد و تصمیمات نامناسب مدیران، ۶. نوسانات قیمت‌ها، ۷. تحریم‌های اقتصادی، ۸. زمان‌بندی، ۹. حوادث فاجعه‌آمیز و ۱۰. نوسانات نرخ ارز، به‌ترتیب در اولویت اول تا دهم می‌باشند. سپس راهکارهای مدیریت ریسک‌های شرکت گاز استان هرمزگان در انتقال و توزیع گاز به روستاها بر اساس اولویت آن‌ها ارائه شد. از طرف دیگر، همانطور که پیشتر گفته شد، تاکنون مطالعه‌ای به شناسایی و ارزیابی ریسک‌های انتقال و توزیع گاز به مناطق روستایی نپرداخته است. لیکن نتایج تحقیق حاضر با بخشی از یافته‌های مطالعات ابطحی و نیکبختی (۱۳۹۳)، عسکری و همکاران (۱۳۹۵)، چوی و کیم (۲۰۱۸)، اگیوگا و ورلو (۲۰۲۰)، خوستینا و همکاران (۲۰۲۰) و قویدل دارستانی و شمس‌کیا (۱۳۹۹) در خصوص شناسایی ریسک‌های مختلف مرتبط با صنعت نفت و گاز، همخوانی دارد.

و توزیع گاز به مناطق روستایی، نتایج حاصل مدل‌های تحقیق حاضر را به کار بیندند.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مساعدت آقایان مهندس عقیل زیباپور رئیس امور مالی و مهندس علی‌اکبر غلامپور کارشناس حسابداری بهای تمام‌شده شرکت گاز استان هرمزگان جهت گردآوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز کمال تشکر و قدردانی را بعمل آورند.

کارشناسان مجرب در بخش بودجه و ۳. برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارکنان حوزه بودجه شرکت و جهت کاهش «ریسک عملکرد و تصمیمات نامناسب مدیران»: ۱. ارائه آموزش‌های مرتبط به مدیران ارشد سازمان، ۲. معرفی الگوهای موفق در مدیریت شرکت‌های گاز استانی و ۳. در نظر گرفتن جریمه‌های مؤثر در صورت عملکرد و اتخاذ تصمیمات نامناسب از سوی مدیران، پیشنهاد می‌شود. همچنین، به کلیه شرکت‌های استانی و بویژه شرکت گاز استان هرمزگان پیشنهاد می‌شود، جهت پوشش مناسب و علمی ریسک‌های خود به منظور انتقال

منابع

- <https://nigc.ir/index.aspx?siteid=1&&siteid=1&pageid=172>
 قویدل دارستانی، آ و شمس‌کیا، ن. (۱۳۹۹). تحلیل ریسک در پروژه‌های خطوط لوله انتقال گاز استان گیلان با رویکرد حفاظت و اثرات زیست‌محیطی، مدیریت بحران (ویژه نامه پدافند غیرعامل)، ۹: ۶۶-۵۷.
 عسکری، م. م. صادقی شاهدانی، م و سیفیلو، س. (۱۳۹۵). شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه‌های بالادستی نفت و گاز در ایران با استفاده از قالب ساختار شکست ریسک و تکنیک تاپسیس، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۴(۷۸): ۹۶-۵۷.
 مرادی، ا. نجفی کانی، ا و پروینی، م. (۱۳۹۶). ارزیابی ریسک شبکه توزیع گاز شهری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی در شهر سندرچ، سلامت کار ایران. ۱۴(۴): ۱۲-۱.
 Cheng, C. Wang, Z. Liu, M. M. and Ren, X. H. (2019). Risk measurement of international oil and gas projects based on the Value at Risk method. *Petroleum Science*, 16: 199-216.
 Choi, B. and Kim, S. T. (2018). Price volatility and risk management of oil and gas companies: Evidence from oil and gas project finance deals,

- ابراهیمی، س. ن و اکبری، م. (۱۳۹۶). شناسایی، ارزیابی و مدیریت ریسک‌ها در قراردادهای طرح و ساخت نفت و گاز و تأثیر آن در پیشگیری طرح از ادعا و اختلاف، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۶(۲۳): ۲۷-۱.
 ابطحی فروشانی، س. ت و نیکبختی، ف. (۱۳۹۳). طبقه‌بندی انواع ریسک‌ها در توسعه میدین نفت و گاز، ماهنامه اکتشاف و تولید نفت و گاز، ۱۱۲: ۴۵-۴۰.
 زمردیان، ز. س و تحصیلدوست، م. (۱۳۹۸). ظرفیت‌ها، موانع و مشوق‌های توسعه انرژی‌های پاک در روستاهای ایران، مسکن و محیط روستا، ۳۸(۱۶۵): ۳۲-۱۷.
 دهقانی، ا. صدیق. م. ا و شیرزادی، ر. (۱۴۰۰). بررسی نقش صادرات گاز در گسترش مناسبات ایران و کشورهای همسایه و شکل‌گیری همگرایی منطقه‌ای، مجلس و راهبرد، ۲۸(۱۰۵): ۲۴۴-۲۱۱.
 شرکت گاز استان هرمزگان. (۱۴۰۰). قابل دستیابی در: <http://www.nigc-hpgc.ir/index.aspx?siteid=56&&siteid=56&pageid=4110>
 شرکت ملی گاز ایران. (۱۴۰۰). قابل دستیابی در:

- Khvostina, I., Semerikov, S., Yatsiuk, O., Daliak, N., Romanko, O.P., and Shmeltser, E.O. (2020). Casual analysis of financial and operational risks of oil and gas companies in condition of emergent economy. M3E2-MLPEED.
- Loo, R. (2002). The Delphi method: a powerful tool for strategic management, *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 25(4): 762-769.
- Saaty, T.L. (1994). Fundamental of decision making and priority, 1st edition, RWS Publications.
- Yuksel, I. and Dagdeviren, M. (2007). Using the Analytic Network Process (ANP) in a SWOT Analysis – A Case Study for a textile firm, *Information Sciences*, 177(16): 3364-3382.
- Energy Economics*, 76: 594-605.
- Dikmen, I. Birgonul, M.T. and Ozorhon, B. (2007). Project appraisal and selection using the Analytical Network Process, *Canadian Journal of Civil Engineering*, 34(7): 786–792.
- Egboga, I. and Worlu, G. (2020). Project risk avoidance and project execution in Nigerian oil and gas industry, *Development Research and Management*, 15(2): 171-182.
- EIA. 2020, U.S. Energy Information Administration, Available at <https://www.eia.gov/naturalgas/>.
- Jerry Ho, W. R. Tsai, C. L. Tzeng, G. H. and Fang, S. K. (2011). Combined DEMATEL technique with a novel MCDM model for exploring portfolio selection based on CAPM, *Expert Systems with Applications*, 38(1): 16–25.