

## Renewable Energies and Iran's Energy Security Strategies

**Abouzar Fattahizadeh\***  Assistant Professor of Political Science, Faculty of Humanities, Yasouj University, Iran

**Shirin Andarakhord**  M.A. of Political Science, Faculty of Humanities, Yasouj University, Iran

### 1. Introduction

Renewable energies are gradually replacing fossil fuels as the primary sources of energy. The transition from non-renewable resources to renewable sources, such as solar, wind, geothermal, biomass, etc., has significantly transformed productive, commercial, and financial aspects of the international energy market. This transformation, in turn, has created new challenges and opportunities for energy security of states. Iran, as a major producer of fossil fuels and energy consumer, is also grappling with these challenges and opportunities. Here we aim to answer the question that what strategies and policies Iran has adopted in the field of renewable energies to ensure its future energy security? In other words, what role and position does Iran envisioned for renewable energies in its future energy security? Answering this question requires addressing several sub-questions. First, what is energy security and its components? Second, what opportunities and threats do renewable energies pose to the energy security of states? Third, what is the current status of Iran in terms of energy security indicators, and how does the shift in the energy market from fossil fuels to renewable energies affect Iran's energy security? Fourth, what strategies and policies has Iran specifically adopted in the field of renewable energies to prevent these threats and risks? Fifth, what are the shortcomings of these strategies and policies, and what solutions can be proposed to overcome them?

### 2. Literature Review

The diversity in definitions of energy security has led scholars to propose various indicators for assessing energy security. In Table 1, we attempt to compile all the indicators proposed by researchers in this field.

\*Corresponding Author: [afattahizadeh@yu.ac.ir](mailto:afattahizadeh@yu.ac.ir)

**How to Cite:** Fattahizadeh, A. & Andarakhord, Sh. (2024) Renewable Energies and Iran's Energy Security Strategies. *Iranian Energy Economics*, 53 (13), 159-193.

**Table 1. Indicators of Energy Security**

|    | <b>Indicator</b>                                     | <b>Research examples</b>                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Acceptability                                        | Kruyt, Van Vuuren, de Vries & Groenenberg, 2009; Yao & Chang, 2014; Chuang & Ma, 2013; Fang, Shi & Yu, 2018; Lixia, 2021                           |
| 2  | Sustainability                                       | Fang, Shi. & Yu, 2018; Kruyt, Van Vuuren, de Vries & Groenenberg, 2009                                                                             |
| 3  | Demand continuity                                    | Karatayev & Hall, 2020; Radovanović, Filipović & Pavlović, 2017                                                                                    |
| 4  | Environmental sustainability                         | Radovanović, Filipović & Pavlović, 2017; Fu & et al, 2021                                                                                          |
| 5  | Supply continuity                                    | Paravantis, Kontoulis, Ballis, Tsirigotis & Dourmas, 2018; Kruyt , Van Vuuren, de Vries & Groenenberg, 2009                                        |
| 6  | Accessibility                                        | Kruyt , Van Vuuren, de Vries & Groenenberg, 2009; Erahman, Purwanto, Sudibandriyo & Hidayatno, 2016; Fang, Shi & Yu, 2018                          |
| 7  | Democracy                                            | Azzuni & Breyer, 2018; Szulecki, 2018                                                                                                              |
| 8  | Distribution of incomes                              | Lee, Xing & Lee, 2022                                                                                                                              |
| 9  | Energy import dependency                             | Lin & Raza, 2020; Radovanović, Filipović & Pavlović, 2017; Kruyt, Van Vuuren, de Vries & Groenenberg, 2009                                         |
| 10 | Diversity of resources                               | Jewell, Cherp & Riahi, 2014                                                                                                                        |
| 11 | Estimating resources and Reserve-to-production ratio | Sovacool & Mukherjee, 2011; Kruyt, Van Vuuren, de Vries & Groenenberg, 2009; Martchamadol & Kumar, 2013                                            |
| 12 | Political stability                                  | Kruyt, Van Vuuren, de Vries & Groenenberg, 2009; Shah, Zhou, Walasai & Mohsin, 2019; Novikau, 2019                                                 |
| 13 | Affordability                                        | Kruyt, Van Vuuren, de Vries & Groenenberg, 2009; Chuang & Ma, 2013; Radovanović, Filipović & Pavlović, 2017; Yao & Chang, 2014; Kruyt et al., 2009 |
| 14 | Energy consumption intensity                         | Martchamadol & Kumar, 2013; Dźwigoł, Dźwigoł-Barosz, Zhyvko, Miśkiewicz & Pushak, 2019                                                             |

### 3. Methodology

In response to the main research question and using rational-conceptual modeling method, we first identified fourteen indicators for assessing energy security. Then, we identified the threats and opportunities arising from the transition to renewable resources in each of these indicators. Next, with documentary and descriptive content analysis methods, we demonstrated which of these threats and opportunities Iran has faced or will face, and to which of them it has paid attention in its macro-policy-making and high-level documents.

#### 4. Results

In Table 2, we categorized the most important threats and opportunities affecting the stability or improvement of Iran's energy security.

**Table 2. Threats and opportunities of renewable resources for Iran's energy security**

|    | <b>Indicator</b>             | <b>Threats and opportunities</b>                                                                                               |
|----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Acceptability                | Change in public perception towards non-renewable resources and domestic and international public opinion pressures            |
|    |                              | Positive public perception of renewable resource exploitation                                                                  |
|    |                              | Loss of oil and gas resources during production process                                                                        |
|    |                              | De-legitimization of governmental oil and gas derivatives consumption methods                                                  |
| 2  | Sustainability               | Utilization of the country's capacity in wind, solar, hydro, and nuclear energy production                                     |
|    |                              | Probable future reduction in oil and gas resources                                                                             |
| 3  | Demand continuity            | Investment in export of renewable energy                                                                                       |
|    |                              | Reducing dependency on international oil and gas demand                                                                        |
| 4  | Environmental sustainability | Aggravation of climate crises and increasing pollution of biochemical cycles due to fossil resource production and consumption |
|    |                              | Enhancement of environmental sustainability with renewable resources                                                           |
| 5  | Supply continuity            | International sanctions on oil and gas technologies and renewable energy technologies                                          |
|    |                              | International sanctions on oil and gas sales                                                                                   |
|    |                              | Development of unconventional oil and gas resources exploitation                                                               |
|    |                              | Global prices increase                                                                                                         |
|    |                              | Decrease in job opportunities in oil and gas industries                                                                        |
|    |                              | New job opportunities in renewable energy sector                                                                               |
| 6  | Accessibility                | Increased public access to renewable resources to expand local development                                                     |
| 7  | Democracy                    | Rentier state and the need to reduce dependency on oil and gas revenues                                                        |
| 8  | Distribution of incomes      | Reduction in distribution of oil and gas incomes                                                                               |
|    |                              | Possibility of creating new public revenues through renewable energy sources                                                   |
| 9  | Energy import dependency     | Increase in the role of other energy sources versus oil and gas                                                                |
| 10 | Diversity of resources       |                                                                                                                                |
| 11 | Estimating resources and     | Relying solely on Estimating resources and reserves volume                                                                     |

|    | Indicator                    | Threats and opportunities                    |
|----|------------------------------|----------------------------------------------|
|    | Reserve-to-production ratio  |                                              |
| 12 | Political stability          | Social protests due to energy-related issues |
| 13 | Affordability                | Increase in energy carrier prices            |
| 14 | Energy consumption intensity | Optimizing energy consumption                |

Examining high-level documents of Iran's energy shows that the greatest attention has been paid to Affordability and Energy consumption intensity indicators, while the least attention has been given to Acceptability and political stability indicators, and to some extent, Supply continuity indicators.

## 5. Conclusion

It seems that understanding the critical situation and deficiencies of Iran's energy security can only be achieved through recourse to the foundations of good governance, particularly good energy governance. Based on a general rule in good governance, such governance entails a tripartite relationship between the government, civil society and stakeholders. However, in high-level energy documents and general energy security policies, two other actors of good governance are absent. Acceptability, political stability, and to some extent, Supply continuity are indicators directly related to these other two kinds of actors.

## Acknowledgments

The authors of this research are grateful to the referees for their valuable comments and suggestions.

**Keywords:** Iran, energy security, renewable energies, high-level documents

**JEL Classification:** P28, F52, Q01, Q27, Q28



## انرژی‌های تجدیدپذیر و راهبردهای امنیت انرژی ایران

ابوذر فتاحی زاده\*  استادیار علوم سیاسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

شیرین اندرخورد  دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم سیاسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

### چکیده

انرژی‌های تجدیدپذیر به تدریج در حال جایگزین شدن با سوخت‌های فسیلی‌اند. گذار از منابع تجدیدناپذیر فسیلی به منابع تجدیدپذیر خورشیدی، بادی، زمین گرمایی، زیست توده و... باعث شده است که بخش عمده‌ای از ساز و کارهای تولیدی، تجاری و مالی بازار بین‌المللی انرژی دستخوش دگرگونی شوند. این دگرگونی نیز به نوبه خود امنیت انرژی دولت‌ها را با تهدیدها و فرصت‌های جدیدی روبرو ساخته است. بالتبع ایران نه تنها به عنوان یکی از تولیدکنندگان عمده سوخت‌های فسیلی بلکه به عنوان مصرف‌کننده انرژی نیز با این تهدیدها و فرصت‌ها مواجه شده و یا خواهد شد. در اینجا کوشیدیم به این پرسش پاسخ دهیم که ایران برای تأمین امنیت انرژی خود در آینده، چه راهبردها و سیاست‌هایی را در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در پیش گرفته است؟ به عبارت دیگر، ایران برای انرژی‌های تجدیدپذیر چه نقش و جایگاهی در امنیت انرژی خود در آینده قائل است؟ در پاسخ به این پرسش، نخست شاخص‌های چهارده‌گانه‌ای برای سنجش امنیت انرژی مشخص کردیم. سپس تهدیدها و فرصت‌های ناشی از گذار یافته در هر کدام از این شاخص‌ها را شناسایی نمودیم. سپس نشان دادیم که ایران با کدامیک از این تهدیدها و فرصت‌ها مواجه شده است و یا خواهد شد و به کدامیک از آنها در سیاست‌گذاری‌های کلان و اسناد بالادستی خود توجه نشان داده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که بیشترین توجه به شاخص‌های قیمت و شدت مصرف انرژی و کمترین توجه به شاخص‌های مقبولیت و ثبات سیاسی و تا حدی شاخص استمرار تولید نشان داده شده است. در اینجا از روش‌های مدلسازی عقلانی-مفهومی، اسنادی و تحلیل محتوای توصیفی استفاده کرده‌ایم.

**کلیدواژه‌ها:** ایران، امنیت انرژی، انرژی‌های تجدیدپذیر، اسناد بالادستی

**طبقه‌بندی JEL:** Q28, Q27, Q01, F52, P28

## ۱. مقدمه

استمرار حیات بستگی تامی به استمرار جریان انرژی مورد نیاز آن دارد. از این رو تمامی موجودات زنده همواره در تکاپو هستند تا با دسترسی به منابع انرژی، حیات خویش را تداوم بخشند. انسان نیز همواره کوشیده است با افزایش دسترسی خود به منابع انرژی و تنوع بخشی به آنها، نه تنها شانس بقایش را افزایش دهد، بلکه بر کیفیت زندگی خویش بیفزاید. از اینرو جمع آوری منابع مختلف انرژی مانند سوخت های گیاهی و انواع روغن های حیوانی با هدف پخت غذا، گرم نگهداشتن اماکن و تولید روشنائی، بخش عمده ای از فعالیت های روزانه مردم در طول تاریخ را به خود اختصاص داده است. اما با رشد جمعیت در قرن نوزدهم میلادی، این منابع دیگر برای تأمین نیازهای رو به رشد گروه های جمعیتی جدید کافی نبودند. انقلاب صنعتی نیز همه چیز را دگرگون ساخت.

میزان مصرف انرژی به شدت افزایش یافت و از آنجایی که سوخت های موجود پاسخگوی انرژی مورد نیاز نبودند، تلاش برای یافتن سایر منابع انرژی مورد توجه قرار گرفت. اکتشاف نفت و توسعه صنایع وابسته به آن افق های جدیدی را در زمینه منابع جدید انرژی پیش روی انسان گشود و مصرف سوخت های فسیلی در کانون فعالیت های صنعتی و اقتصادی جوامع قرار گرفت. در قرن بیستم، مصرف این منابع نوظهور شتاب بیشتری گرفت و کیفیت زندگی با مصرف سطوح خاصی از سوخت های فسیلی برای تأمین گرمایش، سرمایش و روشنائی استاندارد تعریف گردید. لوازم خانگی و تجهیزات صنعتی برای استفاده از این منابع انرژی طراحی و یا بازطراحی و وسایل جدیدی مانند اتومبیل برای استفاده از سوخت های فسیلی در حمل و نقل ابداع شدند. خلاصه اینکه این منابع، اساس زندگی جوامع را به نحوی دگرگون ساختند که امروزه میزان مصرف آنها به یکی از معیارهای مهم سنجش ثروت یا تولید ناخالص داخلی کشورها تبدیل شده است.

افزایش نقش منابع انرژی فسیلی باعث شده است که کنترل این منابع و مسائل مربوط به آن در دایره روابط قدرت قرار گیرد و انرژی تبدیل به مسأله ای کاملاً سیاسی و امنیتی شود. همین امر در دو قرن گذشته توجه شدید دولت ها به تحولات مربوط به انرژی و منابع فسیلی آن را موجب شده است. این عطف توجه نیز به نوبه خود به تحولات سیاسی و بین المللی بسیاری انجامیده است. ملی شدن صنعت نفت (در کشورهای ایران، عراق، لیبی، نیجریه، ونزوئلا، مکزیک و روسیه)، کودتاهای نفتی (مانند کودتای سال ۱۹۵۸م علیه دولت

عبدالکریم قاسم در عراق و کودتای ۲۸ مرداد ۱۳۳۲ش در ایران)، تشکیل سازمان‌های بین‌المللی نفتی (مانند اپک و اپک‌گازی) و... از جمله تحولات معاصر می‌باشند که نشان می‌دهند فهم نسبت انرژی و سیاست یا سیاست‌های انرژی برای فهم جهان کنونی امری ناگزیر است.

مجموع این تحولات و وقوع شوک‌های بزرگ نفتی از دهه ۱۹۷۰م باعث شدند که از دهه یادشده، سیاست‌های مربوط به انرژی در دستور کار امنیتی دولت‌ها قرار گیرند و حوزه جدیدی از سیاست‌گذاری‌ها با موضوع امنیت انرژی شکل گیرد. به این معنا که دولت‌ها برای جلوگیری از پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی ناشی از کمبود عرضه نفت و گاز، استراتژی‌هایی را برای تأمین این نیازها در شرایط بحرانی در پیش بگیرند. کاستن از قدرت ائتلاف‌های دولت‌های تولیدکننده نفت و گاز در قالب اپک، توسل به ذخایر استراتژیک و سیاست پترو دلار از جمله سیاست‌هایی بوده‌اند که مصرف‌کنندگان برای تأمین امنیت انرژی خود در بازار نفت و گاز اتخاذ کرده‌اند.

اما استفاده از منابع انرژی فسیلی با دو مشکل بنیادین همراه است که چشم‌انداز بهره‌برداری آتی از آنها را تیره و تار کرده است. نخست اینکه این منابع تجدیدنپذیر هستند. به این معنا که این منابع به رغم عظیم بودن ذخایر کنونی آنها محدود هستند و در آینده به پایان خواهند رسید. دوم اینکه استفاده گسترده از این منابع مسبب پیدایش مشکلات زیست‌محیطی بسیاری شده است. مشکلاتی که بقای حیات روی کره زمین را تهدید می‌کنند. از این رو دولت‌ها از چند دهه گذشته تلاش خود را صرف یافتن منابع انرژی کرده‌اند که تا حد ممکن امکان دسترسی بیشتر و گسترده‌تری به آنها وجود داشته باشد و محدودیت‌های دسترسی به منابع فسیلی را نداشته باشند. به عبارت دیگر، برخلاف این منابع، تجدیدنپذیر باشند. علاوه بر آن، اکتشاف و بهره‌برداری از آنها با محیط‌زیست سازگاری بیشتری داشته باشد. انرژی‌های ناشی از باد، امواج دریا و گرمای درون گوشته زمین از جمله منابع شناخته‌شده‌ای هستند که این ویژگی‌ها را دارند، منابعی که از آنها به انرژی‌های تجدیدنپذیر یاد می‌شود.

مشکلات بهره‌برداری از منابع فسیلی و چشم‌اندازهای روشن و مثبت انرژی‌های تجدیدنپذیر دولت‌ها را بر آن داشته است که برای تأمین امنیت انرژی مورد نیاز خود به دنبال جایگزین ساختن این منابع جدید باشند. ایران نیز به رغم ثبات نسبی کنونی در بخش انرژی،

به علل و دلایلی تلاش کرده است مسأله امنیت انرژی خود را با توسعه منابع تجدیدپذیر پیوند دهد.

در اینجا قصد داریم به این پرسش پاسخ دهیم که ایران برای تأمین امنیت انرژی خود در آینده چه راهبردها و سیاست‌هایی را در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در پیش گرفته است؟ به عبارت دیگر، ایران برای انرژی‌های تجدیدپذیر چه نقش و جایگاهی در امنیت انرژی خود در آینده قائل است؟ پاسخگویی به این پرسش مستلزم پاسخگویی به چند پرسش فرعی است. نخست اینکه منظور از امنیت انرژی چیست و چه مؤلفه‌هایی دارد؟ دوم اینکه انرژی‌های تجدیدپذیر چه فرصت‌ها و تهدیدهایی برای امنیت انرژی کشورها ایجاد می‌کنند؟ پرسش سوم اینکه ایران از نظر شاخص‌های امنیت انرژی در چه وضعیتی قرار دارد و چرخش بازار انرژی از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر چه فرصت‌ها و تهدیدهایی را متوجه امنیت انرژی ایران کرده است و یا خواهد کرد؟ چهارم اینکه ایران برای پیشگیری از این تهدیدات و خطرات، چه راهبردها و سیاست‌هایی را به خصوص در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در پیش گرفته است؟ پنجم اینکه این راهبردها و سیاست‌ها از چه کاستی‌هایی در رنج هستند و برای غلبه بر این کاستی‌ها چه راهکارهایی را می‌توان پیشنهاد کرد؟

برای پاسخگویی بدین پرسش‌ها ابتدا در بخش اول مقاله و در پاسخ به دو پرسش فرعی اول و دوم، به نسبت امنیت انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین تأثیر این نوع از منابع بر ساختار اقتصاد بین‌المللی انرژی پرداخته خواهد شد. با عنایت اختلاف نظر پژوهشگران بر سر شاخص‌های امنیت انرژی، در این بخش این شاخص‌ها و همچنین تأثیرات یادشده را با روش مدل‌سازی مفهومی-عقلانی احصاء می‌کنیم.

در بخش دوم با همین نگاه روش‌شناختی خواهیم کوشید در پاسخ به پرسش فرعی سوم، فرصت‌ها و تهدیدهای داخلی و بین‌المللی ایران در اقتصاد بین‌المللی انرژی را که به سبب چرخش از منابع فسیلی به منابع تجدیدپذیر ایجاد شده و یا خواهند شد دسته‌بندی کنیم. با توجه به اینکه در اینجا قصد داریم علل و دلایل گرایش ایران به مثابه یک کارگزار به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را بررسی کنیم، لازم است ساختار و محیطی را که این کارگزار در آن اقدام به سیاست‌گذاری می‌کند نیز بررسی نماییم. در بخش سوم و در پاسخ به پرسش فرعی چهارم با بررسی اسناد بالادستی انرژی به نگاه کارگزارمحورانه ایران به این فرصت‌ها و تهدیدها می‌پردازیم. در این بخش تلاش ما بر این خواهد بود که این سیاست‌های رسمی را

در اسناد بالادستی انرژی در ایران مورد واکاوی قرار دهیم. به همین دلیل از روش تحلیل اسنادی و در ذیل آن روش تحلیل محتوای توصیفی بهره خواهیم برد. بدین معنا که می-کوشیم دغدغه‌های داخلی و بین‌المللی ایران را که باعث عطف توجه به انرژی‌های تجدیدپذیر شده‌اند در اسناد بالادستی شناسایی کنیم و آنها را با معیارها و شاخص‌های امنیت انرژی بسنجیم. در آخر نیز برای پاسخگویی به پرسش فرعی پنجم، در قالب یک مؤخره براساس شاخص‌های امنیت انرژی به کاستی‌های این سیاست‌ها خواهیم پرداخت و پیشنهاداتی را مطرح خواهیم کرد.

## ۲. چارچوب نظری

امنیت انرژی موضوعی است که از دهه ۱۹۷۰م و پس از شوک‌های نفتی در این دهه در دستور کار پژوهشگران در حوزه دانش روابط بین‌الملل قرار گرفته است. هدف آغازین و اساسی این پژوهش‌ها، فراهم آوردن راهکارهایی برای اجتناب از ناامنی‌های ناشی از کمبود انرژی بود. براین اساس، بخش عمده‌ای از این پژوهش‌ها - که در چارچوب سنت نظری رئالیستی صورت می‌گرفتند- مصروف ارائه سیاست‌گذاری‌های بدیل در زمینه تأمین انرژی گردید. اما در نسل‌های بعد پژوهشگران، این پژوهش‌ها خود به موضوع زمینه‌ای برای طرح چارچوب‌های نظری در باب امنیت انرژی شدند و رویکردهای «نهادی»، «اقتصاد جدید انرژی» و «اقتصاد سیاسی انتقادی» در نقد و تکمله رویکرد مسلط رئالیستی شکل گرفتند (بلی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). به رغم اینکه ارائه تعریفی دقیق از امنیت انرژی دشوار است، پژوهشگران براساس هر کدام از این رویکردها تلاش کرده‌اند تعریفی از این مفهوم به دست دهند.

سیاست‌گذاران بخش انرژی نیز سعی کرده‌اند تعاریف خاص خود را ارائه کنند. تعریف امنیت انرژی در هر کشور بسته به عوامل مختلفی از جمله محل، منابع طبیعی، وضعیت اقتصادی، فعالیت‌های واردات و صادرات انرژی و آسیب‌پذیری آن در برابر اختلالات تأمین انرژی، نظام سیاسی و روابط بین‌الملل دارد. توجه به این نکته ضروری است که هیچ تعریف پذیرفته شده جهانی از امنیت انرژی وجود ندارد که از آزمون زمان‌پیشی بگذرد (لوفت و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱، ص ۴۴). از این رو معنای امنیت انرژی همیشه به موضوع، تهدیدات و

1. Belyi

2. Luft et al.

اقدامات امنیت انرژی بستگی دارد. با این حال هنوز تعریف جامع و مورد توافقی از امنیت انرژی ارایه نشده است، زیرا امنیت انرژی مفهومی متغیر است.

دانیا یرگین معتقد است که ساده‌ترین تعریف از امنیت انرژی، دسترسی و عرضه کافی انرژی در قیمت‌های معقول است. از نظر وی، امنیت انرژی از نظر کشورهای مصرف‌کننده معادل دسترسی به عرضه کافی با قیمت مناسب و از نظر کشورهای صادرکننده به معنای تداوم تقاضا در راستای حفظ درآمدهای پایدار نفتی دولت است (یرگین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). آژانس بین‌المللی انرژی، امنیت انرژی را «دسترسی بی‌وقفه به منابع انرژی با قیمت مقرون به صرفه» تعریف می‌کند. از نظر این سازمان، امنیت انرژی دارای دو بعد زمانی بلندمدت و کوتاه مدت است. امنیت انرژی بلندمدت به سرمایه‌گذاری در تأمین انرژی و چگونگی ارتباط به موقع آن با تحولات اقتصادی و نیازهای زیست‌محیطی می‌پردازد. امنیت انرژی کوتاه‌مدت نیز عمدتاً به این موضوع می‌پردازد که چگونه سیستم‌های تأمین انرژی قادر به انجام واکنش‌های سریع به تغییرات ناگهانی در چرخه عرضه و تقاضای انرژی هستند یا باید باشند (آژانس بین‌المللی انرژی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴، ص ۱۳). از دیدگاه کمیسیون اروپایی که بازتاب دهنده منافع کشورهای بزرگ مصرف‌کننده انرژی است، امنیت انرژی معادل «امنیت عرضه» است. امنیتی که باید از عملکرد مناسب اقتصاد، دسترسی فیزیکی بی‌وقفه، قیمت‌های مناسب قابل پرداخت و در نظر گرفتن آثار زیست‌محیطی حاصل شود. از نظر این کمیسیون، امنیت عرضه به مفهوم یافتن راهکارهای برای هرچه بیشتر کردن خودکفایی و هرچه کمتر کردن وابستگی نیست؛ بلکه هدف از آن کاهش خطرهای مرتبط با وابستگی است (سواکول<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰، ص ۴؛ اسلامی و غریبی، ۱۳۹۷، ص ۷۷). یکی دیگر از تلاش‌ها برای ارائه تعریف روشنی از امنیت انرژی را کارگروه انرژی و امنیت آسیا در مرکز بررسی‌های بین‌المللی مؤسسه فناوری ماساچوست (ام‌آی‌تی) انجام داد. این کارگروه سه هدف مشخص امنیت انرژی را چنین بر می‌شمارد:

۱- کاهش آسیب‌پذیری در برابر تهدیدها یا فشار خارجی؛

۲- جلوگیری از بروز بحران عرضه؛

1. Yergin et al.

2. Sovacool et al.

3. International Energy Agency

۳- به حداقل رساندن تأثیر اقتصادی و نظامی بحران انرژی در صورت وقوع چنین بحرانی (ساموئلز<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷؛ فون هپل و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰، ص ۷).

تنوع در تعاریف موجود در باب مفهوم امنیت انرژی باعث شده است هر پژوهشگری متناسب با تعریف خود شاخص‌های متفاوتی را نیز برای سنجش امنیت انرژی به اقتراح بگذارد. در جدول شماره ۱ تلاش کرده‌ایم تمامی شاخص‌هایی را که پژوهشگران در این زمینه ارائه کرده‌اند جمع کنیم. نکته مهم اینکه در تجميع این شاخص‌ها منافع همه ذینفعان در نظر گرفته شده است. ناگفته نماند که به رغم این تجميع، تمامی این شاخص‌ها همپوشانی‌های چشمگیری با هم دارند که تفکیک آنها از یکدیگر در روندهای عملی را مشکل می‌سازند.

جدول ۱. شاخص‌های امنیت انرژی

| ردیف | شاخص                  | آثار و پژوهشگران                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | مقبولیت <sup>۳</sup>  | کرویت <sup>۴</sup> ، فان فیوره <sup>۵</sup> ، د وریس <sup>۶</sup> و خرونن‌برخ <sup>۷</sup> ، ۲۰۰۹؛ یائو <sup>۸</sup> و چانگ <sup>۹</sup> ، ۲۰۱۴؛ چوانگ <sup>۱۰</sup> و ما <sup>۱۱</sup> ، ۲۰۱۳؛ فانگ <sup>۱۲</sup> ، شی <sup>۱۳</sup> و یو <sup>۱۴</sup> ، ۲۰۱۸؛ لی‌خیا <sup>۱۵</sup> ، ۲۰۲۱ |
| ۲    | پایداری <sup>۱۶</sup> | فانگ، شی و یو، ۲۰۱۸؛ کرویت، فان فیوره، د وریس و خرونن‌برخ، ۲۰۰۹                                                                                                                                                                                                                              |

- 
1. Samuels et al.
  2. Von Hippel et al.
  3. Acceptability
  2. Kruyt
  5. Van Vuuren
  6. de Vries
  7. Groenenberg
  6. Yao
  9. Chang
  10. Chuang
  11. Ma
  10. Fang
  11. Shi
  14. Yu
  15. Lixia
  16. Sustainability

| ردیف | شاخص                                      | آثار و پژوهشگران                                                                                                                                                                            |
|------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۳    | استمرار تقاضا از سوی مشتریان <sup>۱</sup> | کاراتایف <sup>۲</sup> و هال <sup>۳</sup> ؛ ۲۰۲۰؛ راداناویچ <sup>۴</sup> ، فیلیپوویچ <sup>۵</sup> و پاولوویچ <sup>۶</sup> ؛ ۲۰۱۷؛                                                            |
| ۴    | حفظ پایداری زیست-محیطی <sup>۷</sup>       | راداناویچ <sup>۴</sup> ، فیلیپوویچ <sup>۵</sup> و پاولوویچ <sup>۶</sup> ؛ ۲۰۱۷؛ فو <sup>۸</sup> و دیگران <sup>۹</sup> ؛ ۲۰۲۱؛                                                               |
| ۵    | استمرار تولید <sup>۹</sup>                | پاراوانتیس <sup>۱۰</sup> ، کونتولیس <sup>۱۱</sup> ، بیللیس <sup>۱۲</sup> ، شیریگوتیس <sup>۱۳</sup> و دورماس <sup>۱۴</sup> ؛ ۲۰۱۸؛ کروت، فان فیوره، د وریس و خرونن-برخ <sup>۱۵</sup> ؛ ۲۰۰۹؛ |
| ۶    | دسترسی پذیری <sup>۱۵</sup>                | کروت، فان فیوره، د وریس و خرونن-برخ <sup>۱۵</sup> ؛ ۲۰۰۹؛ اراهمان <sup>۱۶</sup> ، پوروانتو <sup>۱۷</sup> ، سودیباندیریو <sup>۱۸</sup> و هیدایاتنو <sup>۱۹</sup> ؛ ۲۰۱۶؛ فانگ، شی و یو، ۲۰۱۸ |
| ۷    | دموکراسی                                  | آزونی <sup>۲۰</sup> و بریر <sup>۲۱</sup> ؛ ۲۰۱۸؛ زولتسکی <sup>۲۲</sup> ؛ ۲۰۱۸؛                                                                                                              |
| ۸    | توزیع درآمد <sup>۲۲</sup>                 | لی <sup>۲۳</sup> ، زینگ <sup>۲۴</sup> و لی <sup>۲۵</sup> ؛ ۲۰۲۰؛                                                                                                                            |
| ۹    | وابستگی به واردات انرژی <sup>۲۵</sup>     | لین <sup>۲۶</sup> و رازا <sup>۲۷</sup> ؛ ۲۰۲۰؛ راداناویچ <sup>۴</sup> ، فیلیپوویچ <sup>۵</sup> و پاولوویچ <sup>۶</sup> ؛ ۲۰۱۷؛ کروت، فان فیوره، د وریس و خرونن-برخ <sup>۱۵</sup> ؛ ۲۰۰۹؛    |

1. Demand continuity
2. Karatayev
17. Hall
4. Radovanović
19. Filipović
6. Pavlović
7. Environmental sustainability
8. Fu
9. Supply continuity
10. Paravantis
11. Kontoulis
12. Ballis
13. Tsirigotis
14. Dourmas
15. accessibility
16. Erahman
17. Purwanto
18. Sudibandriyo
19. Hidayatno
20. Azzuni
21. Breyer
22. Distribution of incomes
23. Lee
24. Xing
25. Energy import dependency
26. Lin
27. Raza

| ردیف | شاخص                                                        | آثار و پژوهشگران                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۰   | تنوع منابع <sup>۱</sup>                                     | جوئل <sup>۲</sup> ، چرپ <sup>۳</sup> و ریاحی <sup>۴</sup> ؛ ۲۰۱۴؛                                                                                      |
| ۱۱   | تخمین منابع <sup>۵</sup> و نسبت ذخایر به تولید <sup>۶</sup> | سواکول <sup>۷</sup> و موخرجی <sup>۸</sup> ؛ ۲۰۱۱؛ کرویّت، فان فیوره، دِ وریس و خرون‌برخ، ۲۰۰۹؛ مارچامادول <sup>۹</sup> و کومار <sup>۱۰</sup> ؛ ۲۰۱۳؛   |
| ۱۲   | ثبات سیاسی <sup>۱۱</sup>                                    | کرویّت، فان فیوره، دِ وریس و خرون‌برخ، ۲۰۰۹؛ شاه، ژو <sup>۱۲</sup> ، والاسای <sup>۱۳</sup> و محسن <sup>۱۴</sup> ؛ ۲۰۱۹؛ نویکائو <sup>۱۵</sup> ؛ ۲۰۱۹؛  |
| ۱۳   | قیمت و مقرون به صرفه بودن <sup>۱۶</sup>                     | کرویّت، فان فیوره، دِ وریس و خرون‌برخ، ۲۰۰۹؛ جوانگ و ما، ۲۰۱۳؛ راداناویچ، فیلیپوویچ و پاولوویچ، ۲۰۱۷؛ یائو و چانگ، ۲۰۱۴؛                               |
| ۱۴   | شدت مصرف انرژی <sup>۱۷</sup>                                | مارچامادول و کومار، ۲۰۱۳؛ ژویگو <sup>۱۸</sup> ، ژویگو-باروز <sup>۱۹</sup> ، ژیکو <sup>۲۰</sup> ، میسکویتیچ <sup>۲۱</sup> و پوشاک <sup>۲۲</sup> ؛ ۲۰۱۹؛ |

منبع: یافته‌های پژوهش

به رغم ثبات نسبی شاخص‌های امنیت انرژی، مصادیق عینی این مفهوم از چند جهت متحول شده است. اول اینکه امنیت انرژی دیگر محدود به نفت نیست و سایر منابع انرژی از جمله گاز طبیعی را نیز در بر می‌گیرد. دوم اینکه برخلاف گذشته که مفهوم امنیت انرژی منعکس‌کننده دغدغه‌ها و نگرانی‌های مصرف‌کنندگان انرژی بود امروزه این مفهوم به ملاحظات صادرکنندگان نفت نیز بسط داده شده است؛ چرا که بیشتر تولیدکنندگان انرژی

1. Diversity of resources
2. Jewell
3. Cherp
4. Riahi
5. Estimating resources
6. Reserve-to-production ratio
7. Sovacool
8. Mukherjee
9. Martchamadol
10. Kumar
11. Political stability
12. Zhou
13. Walasai
14. Mohsin
15. Novikau
16. Affordability
17. Energy consumption intensity
18. Dźwigoł
19. Dźwigoł-Barosz
20. Zhyvko
21. Miśkiewicz
22. Pushak

در زمره اقتصادهای تک محصولی و وابسته به فروش نفت محسوب می‌شوند و هرگونه احتمال کم شدن تقاضا به معنای ایجاد مانع در توسعه اجتماعی و رشد اقتصادی این کشورها است (ملکی، ۱۳۸۹، ص ۲۰۹). سوم اینکه پیشرفت تکنولوژی‌های بهره‌برداری از منابع تجدیدپذیر باعث شده است این منابع در حال تبدیل شدن از تهدیدی بالقوه برای کشورهای صادرکننده به تهدیدی بالفعل برای آنها شود.

چرخش بازار بین‌المللی انرژی و اقتصاد بین‌المللی به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر متضمن فرصت‌هایی برای تمامی گروه‌های ذینفع در بازار انرژی است.

نخستین اینکه این چرخش به معنای کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و در نتیجه کاهش سطح گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر است؛ رخدادی که از میزان گرمایش جهانی خواهد کاست. بنابراین انرژی‌های تجدیدپذیر به بازیگران ملی و زیرملی این امکان را می‌دهند که سیاست‌هایشان با اصل حفظ پایداری زیست‌محیطی انطباق بیشتری داشته باشند. دوم اینکه میزان تولید ناخالص جهانی در اقتصاد بین‌المللی را افزایش می‌دهند؛ به این علت که در سطح اقتصاد خرد، افراد، خانوارها و بنگاه‌ها به انرژی دسترسی محلی پیدا می‌کنند و در نتیجه می‌توانند کالاها و خدمات ارزانتر و سریعتری را تولید کنند. فرصت سومی که این چرخش در سطح کلان ایجاد می‌کند این است که در نتیجه افزایش سطح دسترسی به انرژی و ارزانتر شدن آن، فرصت‌های شغلی در سطوح محلی ایجاد می‌شوند و از میزان بیکاری کاسته خواهد شد (نک: آژانس بین‌المللی انرژی، ۲۰۲۰؛ آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر، ۲۰۱۹).

در یک نگاه کلی‌تر، چرخش از سوخت‌های فسیلی به منابع تجدیدپذیر در حال تغییر وضعیت کنونی در ساختار اقتصاد بین‌المللی است. این تغییر در سه حوزه تولید جهانی، تجارت جهانی و جریان‌های مالی جهانی در حال رخ دادن است. نخستین اینکه چرخش یاد شده در حال ایجاد تغییرات بنیادین در الگوهای جهانی تولید کالاها و انرژی است. ویژگی دسترسی‌پذیری ارزان و محلی انرژی‌های تجدیدپذیر، روند تولید کالاها و انرژی را در سطوح محلی افزایش داده و خواهد داد. بنابراین برخلاف روند جاری در تولید کالاها و انرژی که در آن فاصله زمانی-مکانی بسیاری میان بخش‌های مختلف تولیدی در سطح

جهانی وجود دارد، بخش زیادی از این فواصل جهانی به فواصل محلی تقلیل خواهند یافت (نک: پی‌یری و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱).

این فرایند محلی شدن به احتمال دو پیامد به همراه خواهد داشت. پیامد اول اینکه فرآیند تولید نسبتاً یکپارچه و همبسته جهانی در هم شکسته و به احتمال قطعات<sup>۲</sup> تولیدی محلی جایگزین تراست‌های تولیدی جهانی خواهند شد. پیامد دوم محلی شدن دسترسی به انرژی، کاهش قیمت آن در روند تولید و در نتیجه کاهش قیمت نهایی کالاها و خدمات خواهد بود.

دوم اینکه تغییر در الگوهای تولید کالاها و انرژی نیز به نوبه خود باعث تغییر در الگوهای تجارت جهانی می‌شوند. امکانپذیر شدن تولید محلی انرژی‌های تجدیدپذیر از میزان واردات کشورهای مصرف‌کننده سوخت‌های فسیلی خواهد کاست؛ چرا که دیگر نیازی به منابع فرامرزی انرژی نخواهند داشت و یا دست کم از میزان وابستگی آنها به این منابع تا حد زیادی می‌کاهد. به عبارتی با تکمیل فرآیند این چرخش، جریان‌های تجاری کنونی که بخش عمده‌ای از آنها حول نفت و مشتقات آن شکل گرفته‌اند در آینده دیگر وجود نخواهد داشت و یا دست کم بسیار کم‌رنگ خواهند شد. از سوی دیگر، الگوهای جدیدی از تجارت بین‌المللی حول تکنولوژی‌های تولید و بهره‌برداری از منابع تجدیدپذیر شکل گرفته‌اند که به مرور در حال قدرتمندتر شدن هستند (برای نمونه نک: چن، و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳). تغییرات حادث در دو حوزه تولید و تجارت در اقتصاد بین‌المللی نیز به نوبه خود بر جریان‌های مالی بین‌المللی اثرگذار خواهند بود (برای نمونه نک: دوب و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۳).

در حال حاضر بخش چشمگیری از مبادلات مالی پیرامون انرژی در سطح بین‌المللی و بین کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده سوخت‌های فسیلی در جریان هستند. محلی شدن تولید انرژی در نتیجه چرخش به سمت منابع تجدیدپذیر به محلی شدن بخش عمده‌ای از درآمد تولید انرژی نیز منجر می‌شود و این روند از حجم و میزان این جریان‌های مالی خواهد کاست. این امر باعث می‌شود تا جریان‌های مالی عظیمی که در حال حاضر در میان این دو گروه در جریان هستند به تدریج کم‌رونق و کم‌رمق شوند. بالطبع تولیدکنندگان سوخت‌های فسیلی متضررین این کم‌رونقی و کم‌رمقی خواهند بود.

1. Pierri et al.

2. Segmentations

3. Chen et al.

4. Dube et al.

از سوی دیگر، شریان‌های مالی جدیدی میان تولیدکنندگان تکنولوژی‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر با مصرف‌کنندگان این نوع از تکنولوژی‌ها به وجود خواهد آمد. البته محتمل است که بازارهایی بین‌المللی پیرامون فروش انرژی حاصل از منابع تجدیدپذیر نیز شکل بگیرند؛ بازارهایی که قاعدتاً جریان‌های مالی بین‌المللی جدیدی را ایجاد خواهند کرد. با توجه به جدول ۱ و همچنین موارد فوق، در یک جمع‌بندی کلی می‌توان مدعی شد که این تغییر در ساختار اقتصاد بین‌المللی انرژی به دلایل بسیاری به بهبود تمامی شاخص‌های امنیت انرژی در سطح جهانی کمک خواهد کرد:

- ۱- مقبولیت و پایداری منابع تجدیدپذیر بیشتر از منابع فسیلی هستند.
- ۲- به دلیل تولید عمدتاً محلی، وابسته به استمرار تقاضای مشتریان احتمالی در بازارهای دیگر در سایر نقاط نیستند.
- ۳- سازگاری بیشتری با محیط زیست دارند.
- ۴- دسترسی به آنها آسانتر است.
- ۵- تولید آنها با خطر پایان یافتن منابع همراه نیست و بنابراین تولید آنها همیشگی خواهد بود.
- ۶- توزیع آنها عمومی‌تر و گسترده‌تر خواهد بود و در نتیجه به توسعه و ترویج ارزش‌های دموکراتیک کمک خواهند کرد.
- ۷- توزیع درآمد حاصله عادلانه‌تر خواهد بود.
- ۸- انرژی را از یک کالای وارداتی به یک کالای محلی و در دسترس تبدیل می‌کند.
- ۹- منابع انرژی‌های نو در تمامی اقلیم‌ها در دسترس هستند.
- ۱۰- با توجه به اینکه این نوع منابع امکان تولید محلی انرژی را فراهم می‌سازند، توسعه تکنولوژی‌های مربوط به آنها تولید و مصرف انرژی را مقرون به صرفه خواهد کرد.
- ۱۱- با توجه به دائمی بودن این منابع به نظر می‌رسد نیازی به تخمین منابع و محاسبه نسبت ذخایر به تولید نداشته باشند.
- ۱۲- تا حد زیادی از تنش‌های موجود داخلی و بین‌المللی بر سر منابع انرژی خواهند کاست.
- ۱۳- از آنجایی که دسترسی به آنها نیازمند حمل و نقل، تعرفه‌های گمرکی و دلالتی نیست، انرژی حاصله قیمت پایین‌تری خواهد داشت.

۱۴- با بهبود راندمان مصرف انرژی و سیاست‌های صرفه‌جویی، از شدت مصرف انرژی به میزانی که در حال حاضر وجود دارد می‌کاهند.

فرصت‌های ناشی از تغییر ساختار اقتصاد بین‌المللی انرژی به معنای از دست رفتن فرصت‌های موجود برای تولیدکنندگان سوخت‌های فسیلی خواهد بود. به عبارت دیگر، فرصت‌های جدید مسبب ایجاد تهدیدهایی برای تولیدکنندگان شده‌اند و در آینده بر میزان و شدت این تهدیدات نیز افزوده خواهد شد. براساس جدول ۱ و توضیحات پس از آن، در یک جمع‌بندی کلی این تهدیدها را می‌توان به شرح زیر فهرست کرد:

۱- فشارهای بین‌المللی بر تولیدکنندگان برای مقابله با گرمایش جهانی و انطباق با اصل حفظ پایداری زیست‌محیطی افزایش یافته است و سطح و شدت آن در آینده نیز بیشتر خواهد شد.

۲- با توجه به وابستگی اقتصادهای ملی تولیدکنندگان به درآمد نفت و گاز، میزان تولید ناخالص ملی آنها به صورت چشمگیری کاهش خواهد یافت و کاهش تولید ناخالص ملی نیز منجر به کاهش فرصت‌های شغلی و در نتیجه کاهش رفاه خواهد گردید.

۳- جریان‌های تجاری موجود در بازار بین‌المللی انرژی - که جریان‌هایی در راستای منافع تولیدکنندگان هستند - کمرنگ شده و یا به احتمال از بین خواهند رفت.

۴- با توجه به اینکه سرمایه‌گذاری‌های این گروه از کشورها بیشتر مصروف توسعه تکنولوژی‌های مربوط به صنایع نفت و گاز شده و یا به احتمال خواهند شد، فرصت‌های سرمایه‌گذاری کمتری در تکنولوژی‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر دارند و یا خواهند داشت.

۵- توان این کشورها در یک بازار رقابتی مبتنی بر قطاعات تولیدی به مراتب کمتر خواهد بود.

۶- تغییر در ساختار جریان‌های مالی بین‌المللی در پی تغییر در ساختار بازار بین‌المللی انرژی به معنای کمرنگ شدن نقش این کشورها در بازارهای مالی جهانی خواهد بود. بنابراین برخلاف سایرین که تحول در ساختار اقتصاد بین‌المللی انرژی باعث افزایش سطح نسبی امنیت انرژی آنها می‌شود، امنیت انرژی کشورهای تولیدکننده منابع فسیلی با بحران‌های بزرگی مواجه خواهد گردید و از سطح نسبی آن به شدت کاسته خواهد شد.

ایران یکی از این کشورهای تولیدکننده است که چرخش یادشده، فرصت‌ها و بیش از آن تهدیداتی را متوجه امنیت انرژی آن ساخته است و یا خواهد ساخت.

### ۳. تهدیدها و فرصت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر برای امنیت انرژی ایران

براساس شاخص‌های چهارده‌گانه‌ای که پیشتر از آنها سخن گفتیم، ایران پیش از آغاز چرخش بازار بین‌المللی انرژی به سمت منابع تجدیدپذیر از جمله کشورهایی بوده است که می‌توان مدعی شد سطح امنیت انرژی بالایی را تجربه کرده است. ساختار در حال ظهور این بازار جدید با تغییر در معنا و مصادیق شاخص‌های امنیت انرژی، امنیت انرژی ایران را نیز دستخوش دگرگونی کرده و یا خواهد کرد.

بر اساس شاخص اول، وجود منابع غنی نفت و گاز در کشور نوعی اطمینان خاطر کامل به تداوم و پایداری منابع موجود را در میان عموم ایجاد کرده بود. افزون بر این، بهره‌برداری از آنها با مقبولیت عمومی همراه بوده است. اما تحولاتی که طی سال‌های گذشته در زمینه تغییر در فرهنگ مصرف انرژی و مسائل زیست‌محیطی رخ داده‌اند، تا حدی مقبولیت عمومی شیوه‌های اکتشاف، بهره‌برداری و مصرف منابع فسیلی در کشور را کاهش داده‌اند. اعتراض - های عمومی به هدررفت گازهای ترش در مشعل‌های صنعتی و استفاده از سوخت مازوت برای تولید برق به ویژه در زمستان از جمله نشانه‌های تغییر در مشروعیت استفاده بی‌رویه از سوخت‌های فسیلی هستند. از سوی دیگر به نظر می‌رسد که سایر جوامع نیز شاهد تغییرات مشابهی بوده‌اند. بنابراین نوعی اقبال عمومی جدید به انرژی حاصل از منابع تجدیدپذیر در سطح بین‌المللی و همچنین داخلی به وجود آمده است؛ اقبالی که در درازمدت باعث شکل گرفتن گونه‌ای نگاه منفی به ایران و سایر کشورهای تولیدکننده خواهد شد.

نشانه‌های این روند جدید را می‌توان در فشارهای افکار عمومی بین‌المللی به کشورهای تولیدکننده نفت و گاز برای وادار ساختن آنها به کاهش انتشار دی‌اکسید کربن مشاهده کرد. به عنوان مثال در اجلاس گلاسکوی ۲۰۲۱، ایران براساس داده‌های موجود به عنوان هفتمین کشوری معرفی شد که بیشترین میزان کربن را در اتمسفر منتشر می‌کند (جهان ما در داده‌ها<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱). این روند در بلندمدت و با توسعه تکنولوژی‌های بهره‌برداری از منابع تجدیدپذیر به کاهش تقاضای بین‌المللی برای نفت و گاز ایران منجر خواهد شد. بنابراین به

رغم اینکه منابع فسیلی موجود در ایران مشتریان دائمی داشته‌اند، اما تضمینی نیست که تقاضا برای همیشه به همین نحو باقی بماند. به عبارت دیگر، چرخش ساختاری یادشده شاخص دوم امنیت انرژی ایران را با چالشی جدی مواجه خواهد کرد افزون بر این، بخش عمده‌ای از بحران‌های اقلیمی کنونی در ایران ناشی از پیامدهای منفی صنایع نفت و گاز در داخل هستند؛ صنایعی که تولید آنها با هدف تأمین نیازهای بازار بین‌المللی انرژی توسعه یافته‌اند.

این بحران‌ها پایداری بوم‌سازگان‌های ایران را مختل کرده و شاخص حفظ پایداری زیست‌محیطی را در وضعیت نامطلوبی قرار داده‌اند. ازاینرو محتمل است که ایران در آینده مجبور شود میان تأمین نیازهای بین‌المللی به نفت و گاز و حفظ توانمندی‌های اقلیمی و بوم‌سازگانی خود به ناگزیر دومی را انتخاب کند.

از منظر شاخص چهارم یعنی استمرار تولید نیز به چند علت امنیت انرژی ایران با بحران مواجه شده است. نخست اینکه تحریم‌های بین‌المللی امکان دسترسی به تکنولوژی‌های اکتشاف، استخراج و پالایش نفت و گاز و همچنین امکان فروش محصولات تولیدی موجود را از ایران سلب کرده‌اند. دوم اینکه تغییرات قیمتی منابع متعارف، اکتشاف و بهره‌برداری از منابع غیرمتعارفی چون نفت‌ماسه و نفت‌شیل را مقرون‌به‌صرفه کرده‌اند. بخش عمده‌ای از این منابع غیرمتعارف نیز در کشورهایی واقع شده‌اند که خود مصرف‌کنندگان عمده نفت کشورهای عضو آپک از جمله ایران هستند (نک: عشایری و ارشاقی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵). بالتبع تولید در این بازار رقابتی به احتمال با هزینه‌های بیشتری همراه خواهد بود.

سوم اینکه افزایش چشمگیر قیمت‌های جهانی نفت و گاز، کشورهای مصرف‌کننده را به سمت توسعه تکنولوژی‌های بهره‌برداری از منابع تجدیدپذیر سوق داده است. این مسأله در آینده به کاهش قیمت نفت و گاز خواهد انجامید و بر هزینه‌های تولید خواهد افزود. به نحوی که محتمل است تولید این حامل‌ها در بلندمدت از نظر اقتصادی به صرفه بودن کنونی خود را از دست بدهد. ضمن اینکه توسعه ناگزیر زیرساخت‌ها و تکنولوژی‌های یادشده در داخل نیز تقاضای داخلی را کاهش خواهد داد و بحران در استمرار تولید را دوچندان خواهد کرد. ضمن اینکه در دسترس‌پذیرتر بودن این منابع انرژی، نظر بازار داخلی را به سمت انرژی‌های نو جلب خواهد کرد و دامنه بحران را گسترش خواهد داد.

1. Ashayeri & Ershaghi

اگر از منظر شاخص دموکراسی به امنیت انرژی ایران نگاهی بیندازیم، بزرگترین مشکل در این زمینه رانتیر شدن دولت در پی دسترسی به درآمد حاصل از منابع نفت و گاز در طول ۸۰ سال گذشته بوده است. منتج این روند اینکه درآمدهای بادآورده نفت و گاز باعث ایجاد فاصله میان جامعه و دولت شده‌اند. بنابراین بحران‌های سیاسی و اعتراضات اجتماعی متعددی در این مدت همواره سپهر سیاست و جامعه در ایران را در نوردیده‌اند. تا جایی که این بحران‌ها سوای اعتراضات مدنی متعدد به یک انقلاب و به یک جنگ بین‌المللی نیز ختم شده‌اند.

چرخش به سمت انرژی‌های نو و محلی بودن ماهیت تولید و دسترسی به آنها به همراه کاهش درآمدهای نفتی و گازی دولت را با فشارهای سیاسی و اجتماعی جدیدی روبرو می‌کند. بنابراین بر شدت و دامنه تلاطم‌های موجود افزوده خواهد شد. به عبارتی، تغییر ساختار بازار بین‌المللی انرژی نه تنها شاخص دموکراسی بلکه شاخص ثبات سیاسی در امنیت انرژی ایران را تضعیف خواهد کرد. طبیعی است که در این شرایط توزیع درآمد حاصل از نفت و گاز در جامعه به دلیل کاهش آنها کمتر خواهد بود و بحران‌های فوق را تشدید خواهد کرد.

موضوع دیگر اینکه ایران تا حد زیادی به واردات حامل‌های انرژی وابسته نبوده و تنها در مقطعی مجبور به واردات بنزین شده که با توسعه پالایشگاه ستاره خلیج فارس و افزایش ظرفیت سایر پالایشگاه‌ها این نیاز کشور نیز مرتفع شده است. با این حال محتمل است که با توسعه بهره‌برداری از منابع تجدیدپذیر و اتمام منابع هیدروکربوری، ایران در بلندمدت به واردکننده انرژی تبدیل شود. بنابراین ضروری است که بخشی از منابع مالی کشور صرف توسعه زیرساخت‌ها و تکنولوژی‌های مربوط به انرژی‌های نو شود. در حال حاضر تهدیدی از این جهت متوجه امنیت انرژی ایران نیست، اما با تشدید بحران‌های اقلیمی و فشارهای بین‌المللی به نظر می‌رسد که سرمایه‌گذاری‌های پیشین در زمینه برق آبی و برق هسته‌ای ممکن است جوابگوی نیازهای روزافزون کشور به انرژی نباشند. کما اینکه در حال حاضر تنها ۱۴ درصد از برق کشور از نیروی آب‌های ذخیره شده در پشت سدها تأمین می‌شود و برق هسته‌ای نیز فقط ۱/۲ درصد از برق تولیدی کشور را تشکیل می‌دهد (ایسنا، ۳ خرداد ۱۴۰۰). علاوه بر این به نظر می‌رسد که برنامه‌های توسعه و افزایش جمعیت، شدت مصرف

انرژی در سال‌های آینده را افزایش خواهند داد و کمبودها در این زمینه را تشدید خواهند کرد. بنابراین به رغم متنوع بودن منابع انرژی در ایران لازم است که بر این تنوع افزوده شود. افزون بر تهدیدهای یادشده، مجموعه پیچیده بحران‌های داخلی و خارجی که دولت در این سال‌ها با آنها مواجه شده است این احتمال به ظاهر درست را به ذهن متبادر می‌سازند که با وجود تخمین منابع عظیم هیدروکربوری در ایران، ممکن است امکان بهره‌برداری حداکثری از آنها برای تأمین نیازهای کشور مهیا نشود. به تعبیر فنی، بر نسبت عددی تولید به ذخایر افزوده شود. تجربه تحریم‌های بین‌المللی نیز احتمال وقوع چنین شرایطی را تأیید می‌کنند. از اینرو دل‌بستگی کنونی به حجم ذخایر می‌تواند فرض گمراه‌کننده‌ای در برآورد سطح امنیت انرژی ایران باشد. محتمل است که مجموعه تهدیدهایی که در این بخش از آنها سخن گفتیم، مقرون به صرفه بودن بهره‌برداری و استفاده از ذخایر هیدروکربوری را کاهش و نسبت هزینه به فایده آنها را افزایش دهند. افزون بر این، تحریم‌های بین‌المللی، کسری بودجه دائمی، سیاست‌های کوچک‌سازی دولت، کاهش ارزش پول ملی و تمایل دولت به جبران منابع مالی ناشی از این موارد از طریق فروش انرژی و مالیات‌گیری از مصرف‌کنندگان باعث افزایش قیمت داخلی حامل‌های چون بنزین شده‌اند. این افزایش قیمت به نوبه خود سطح نسبی امنیت در حوزه‌های دیگر را به شدت تحت تأثیر قرار داده است. اعتراضات اجتماعی آبان ماه سال ۱۳۹۸ نمونه بارز این تأثیرگذاری چندلایه بوده است.

ترکیب تغییرات قیمتی جهانی و داخلی به سبب عللی که از آنها سخن گفتیم، تقریباً تمامی شاخص‌های امنیت انرژی ایران را تضعیف کرده‌اند و در آینده به ضعف بیشتر ایران در این شاخص‌ها خواهند انجامید. این مسأله از این جهت حائز اهمیت است که شاخص قیمت شاخصی است که بر تمامی شاخص‌های امنیت انرژی تأثیرگذاری مستقیم و از همه آنها نیز تأثیرپذیری مستقیم دارد و به همین علت هم مهمترین شاخص امنیت انرژی در نظر گرفته می‌شود.

مجموعه این تهدیدها به کاهش تولید ناخالص داخلی ایران و در نتیجه کاهش توان دولت در تأمین نیازهای رفاهی جمعیت رو به افزایش منجر می‌شود و نه تنها بر فرصت‌های شغلی در بخش نفت و گاز و سایر بخش‌های وابسته افزوده نخواهد شد بلکه فرصت‌های موجود نیز از بین خواهند رفت. اما به رغم همه این تهدیدها، انرژی‌های نو فرصت‌هایی برای

تأمین و تضمین امنیت انرژی ایران نیز به همراه دارند؛ فرصت‌هایی که می‌توانند بخش عمده - ای از تهدیدات یادشده را به فرصت‌های کم‌نظیری تبدیل کنند.

نخست اینکه توانمندی‌های سرزمینی برای تولید تقریباً تمامی انواع انرژی‌های نو با قیمت‌هایی به صرفه می‌تواند ایران را به یکی از قطب‌های صادراتی برق حاصل از منابع تجدیدپذیر تبدیل کند. بیابان‌های گسترده مرکزی و شرقی امکان تولید برق خورشیدی در مقیاسی عظیم و صادراتی را فراهم می‌آورند و جریان‌های بادی در جنوب و شمال کشور تولید برق بادی را به خواستی سهل‌الوصول تبدیل کرده‌اند. پتانسیل‌های ایران در این دو زمینه و همچنین پتانسیل‌های مربوط به نیروی انسانی متخصص در زمینه تکنولوژی‌های مربوط به منابع تجدیدپذیر می‌توانند فرصت‌های شغلی جدیدی ایجاد کنند. قاعدتاً این فرصت‌ها رفاه اجتماعی در این مناطق را - که از قضا بسیاری از بخش‌های آن همچنین سیستان و بلوچستان در زمره توسعه‌نیافته‌ترین مناطق کشور هستند - افزایش خواهد داد. جدای از این، تسریع در دستیابی به این فرصت‌ها احتمال وابستگی کشور به تکنولوژی‌های مربوط به انرژی‌های نو را به شدت کاهش می‌دهد. در جدول ۲ مهمترین تهدیدها و فرصت‌هایی را که متوجه ثبات و یا ارتقاء شاخص‌های امنیت انرژی ایران هستند دسته‌بندی کرده‌ایم.

جدول ۲. تهدیدها و فرصت‌های منابع تجدیدپذیر برای امنیت انرژی ایران

| کد<br>ارجاع <sup>۱</sup> | تهدیدها و فرصت‌ها                                                                 | شاخص    | ردیف |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| A1                       | تغییر در نگاه عمومی به منابع تجدیدناپذیر و فشارهای افکار عمومی داخلی و بین‌المللی | مقبولیت | ۱    |
| A2                       | نگاه مثبت افکار عمومی به توسعه بهره‌برداری از منابع تجدیدپذیر                     |         |      |
| A3                       | هدررفت منابع نفت و گاز در جریان تولید                                             |         |      |
| A4                       | مشروعیت‌زدایی از شیوه مصرف مشتقات نفت و گاز توسط دولت                             |         |      |
| A5                       | استفاده از ظرفیت‌های کشور در زمینه تولید انرژی‌های بادی، خورشیدی، آبی و هسته‌ای   | پایداری | ۲    |

۱. برای جلوگیری از بازگویی خسته‌کننده تهدیدها و فرصت‌ها در جداول بعد از این کدهای حرفی - عددی استفاده خواهیم کرد.

| ردیف | شاخص                                    | تهدیدها و فرصت‌ها                                                                                  | کد<br>ارجاع <sup>۱</sup> |
|------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|      |                                         | کاهش منابع نفت و گاز در آینده محتمل                                                                | A6                       |
| ۳    | استمرار تقاضا از<br>سوی مشتریان         | سرمایه‌گذاری در زمینه صادرات انرژی‌های نو                                                          | A7                       |
|      |                                         | کاهش وابستگی به تقاضای مشتریان بین‌المللی نفت و گاز                                                |                          |
| ۴    | حفظ پایداری<br>زیست‌محیطی               | تشدید بحران‌های اقلیمی و آلودگی روزافزون چرخه‌های<br>بیوژئوشیمیایی به سبب تولید و مصرف منابع فسیلی | A8                       |
|      |                                         | ارتقاء پایداری زیست‌محیطی با منابع تجدیدپذیر                                                       | A9                       |
| ۵    | استمرار تولید                           | تحریم‌های بین‌المللی در زمینه تکنولوژی‌های نفت و گاز و<br>تکنولوژی‌های انرژی‌های نو                | A10                      |
|      |                                         | تحریم‌های بین‌المللی در زمینه فروش نفت و گاز                                                       | A11                      |
|      |                                         | توسعه بهره‌برداری از منابع نامتعارف نفت و گاز                                                      | A12                      |
|      |                                         | افزایش قیمت‌های جهانی                                                                              | A13                      |
|      |                                         | کاهش فرصت‌های شغلی در صنایع نفت و گاز                                                              | A14                      |
|      |                                         | فرصت‌های شغلی جدید در حوزه انرژی‌های نو                                                            | A15                      |
| ۶    | دسترسی‌پذیری                            | افزایش دسترسی عمومی به منابع تجدیدپذیر با هدف گسترش<br>توسعه محلی                                  | A16                      |
| ۷    | دموکراسی                                | دولت رانتیر و نیاز به کاهش وابستگی به درآمد نفت                                                    | A17                      |
| ۸    | توزیع درآمد                             | کاهش توزیع درآمدهای حاصل از نفت و گاز                                                              | A18                      |
|      |                                         | امکان ایجاد درآمدهای عمومی جدید از طریق انرژی‌های نو                                               | A19                      |
| ۹    | وابستگی به<br>واردات انرژی              | افزایش نقش منابع دیگر تأمین انرژی در مقابل نفت و گاز                                               | A20                      |
| ۱۰   | تنوع منابع                              |                                                                                                    |                          |
| ۱۱   | تخمین منابع و<br>نسبت تولید به<br>ذخایر | اتکاء صرف بر تخمین منابع و حجم ذخایر                                                               | A21                      |
| ۱۲   | ثبات سیاسی                              | اعتراضات اجتماعی ناشی از مسائل مربوط به انرژی                                                      | A22                      |
| ۱۳   | قیمت و مقرون به<br>صرفه بودن            | افزایش قیمت حامل‌های انرژی                                                                         | A23                      |
| ۱۴   | شدت مصرف<br>انرژی                       | بهینه‌سازی مصرف انرژی                                                                              | A24                      |

منبع: یافته‌های پژوهش

#### ۴. بازتاب فرصت‌ها و تهدیدهای منابع تجدیدپذیر در سیاست‌های امنیت انرژی ایران

ایران با آگاهی از این تهدیدهای نوین طی دو دهه گذشته تلاش کرده است با در پیش گرفتن راهبردها و سیاست‌های ویژه‌ای خود را برای مقابله با آنها آماده سازد. همچنین با آگاهی از فرصت‌هایی که انرژی‌های نو برای توسعه آتی کشور خواهند داشت کوشیده است همسو با تحولات فنی و تکنولوژیک در این زمینه حرکت نماید. از اینرو در این مدت در اسناد بالادستی کشور سعی شده است دست کم به بخشی از این تهدیدات و فرصت‌ها پاسخ داده شود.

در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان اسنادی را که به شاخص‌های امنیت انرژی در آنها توجه نشان داده شده است به دو دسته اسناد بالادستی عمومی و اسناد بالادستی تخصصی تقسیم کرد. بررسی‌های نگارندگان نشان می‌دهند که از میان قریب ۱۰۰ سند بالادستی عمومی در دست کم ۱۲ فقره از آنها به این شاخص‌ها پرداخته شده است:

- ۱- سند چشم‌انداز بیست‌ساله و ملحقات آن (P1)<sup>۱</sup>
- ۲- قانون هدفمندی یارانه‌ها (P2)
- ۳- نقشه جامع علمی کشور (P3)
- ۴- سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف (P4)
- ۵- قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی (P5)
- ۶- مقررات ملی ساختمان و مباحث بیست‌وسه گانه آن (P6)
- ۷- سیاست‌های کلی محیط‌زیست (P7)
- ۸- قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقاء نظام مالی کشور (P8)
- ۹- قانون برنامه ششم توسعه (P9)
- ۱۰- قانون هوای پاک (P10)
- ۱۱- آیین‌نامه ایجاد بازار بهینه‌سازی انرژی و محیط‌زیست (P11)
- ۱۲- سند ملی راهبرد انرژی کشور (P12)

---

۱. برای جلوگیری از اطناب، در جداول از این کدهای حرفی-رقمی به جای ذکر عنوان کامل سند استفاده شده است.

با توجه به اینکه در اینجا بررسی تفصیلی و مورد به مورد تمامی این اسناد ممکن نیست در جدول شماره ۳ کوشیده‌ایم نشان دهیم که در این اسناد به کدام تهدیدها و فرصت‌های منبعث از تغییر در ساختار بازار بین‌المللی انرژی به منظور ارتقاء شاخص‌های امنیت انرژی کشور پرداخته شده است.

از سوی دیگر دست کم ۴۰ سند در حوزه اسناد بالادستی تخصصی انرژی نیز وجود دارند که تمامی یا بخشی از ۱۰ فقره از آنها به صورت مستقیم در راستای فرصت‌ها و تهدیدهای نوین در زمینه انرژی‌های نو تدوین شده‌اند:

۱- سند راهبردی ملی و نقشه راه توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی خورشیدی در ایران (S1)

۲- سند راهبردی و نقشه راه خودروی برقی (S2)

۳- سند راهبرد ملی و نقشه راه توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی زمین‌گرمایی در ایران (S3)

۴- سند راهبرد ملی و نقشه راه توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی زیست‌توده در ایران (S4)

۵- سند توسعه فناوری انرژی باد کشور (S5)

۶- سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی (S6)

۷- سند راهبردی برنامه‌ریزی جامع انرژی کشور (S7)

۸- سند راهبردی و نقشه راه طراحی، ساخت و تدوین دانش فنی ذخیره‌سازهای انرژی در صنعت برق (S8)

۹- سند راهبردی و نقشه راه توسعه پایایی در شبکه برق ایران (S9)

۱۰- سند راهبردی شبکه‌های هوشمند (S10) (پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۵-۱۳۹۴).

در اینجا نیز بررسی تفصیلی و مورد به مورد تمامی این اسناد ممکن نیست. بنابراین در قالب جدول شماره ۴ کوشیده‌ایم نشان دهیم که سیاست‌گذاران امنیت انرژی در ایران در اسناد بالادستی به کدامیک از فرصت‌ها و تهدیدهای ناشی از تحول در ساختار بازار بین‌المللی انرژی توجه نشان داده‌اند.

جدول ۳. فرصت‌ها و تهدیدهای امنیت انرژی ایران در اسناد بالادستی عمومی

| تهدید یا فرصت |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    | سند<br>الادستی |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| A24           | A23 | A22 | A21 | A20 | A19 | A18 | A17 | A16 | A15 | A14 | A13 | A12 | A11 | A10 | A9 | A8 | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 |                |
| x             | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x  | x  | x  | x  | x  | x  | ✓  | x  | x  | P1             |
| ✓             | ✓   | x   | x   | ✓   | x   | ✓   | x   | x   | x   | x   | ✓   | x   | x   | x   | x  | x  | x  | x  | ✓  | x  | x  | x  | x  | P2             |
| x             | x   | x   | x   | ✓   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x  | x  | ✓  | x  | ✓  | x  | x  | x  | x  | P3             |
| ✓             | x   | x   | x   | ✓   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x  | x  | x  | x  | ✓  | x  | ✓  | x  | ✓  | P4             |
| ✓             | ✓   | x   | x   | ✓   | ✓   | x   | x   | ✓   | x   | x   | ✓   | x   | x   | x   | ✓  | ✓  | ✓  | x  | ✓  | x  | x  | x  | x  | P5             |
| ✓             | x   | x   | x   | ✓   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | ✓  | ✓  | x  | x  | ✓  | x  | x  | x  | x  | P6             |
| x             | x   | x   | x   | ✓   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | ✓  | ✓  | x  | x  | ✓  | x  | x  | ✓  | ✓  | P7             |
| ✓             | ✓   | x   | x   | ✓   | x   | ✓   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | ✓  | ✓  | ✓  | x  | ✓  | x  | ✓  | x  | x  | P8             |
| ✓             | ✓   | x   | ✓   | ✓   | ✓   | x   | ✓   | ✓   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | ✓  | ✓  | ✓  | x  | ✓  | x  | ✓  | x  | x  | P9             |
| x             | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | ✓  | ✓  | x  | x  | ✓  | x  | x  | x  | x  | P10            |
| ✓             | ✓   | x   | x   | ✓   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | ✓  | ✓  | ✓  | x  | ✓  | x  | x  | x  | x  | P11            |
| ✓             | ✓   | x   | ✓   | ✓   | x   | x   | ✓   | x   | x   | x   | ✓   | x   | x   | ✓   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | x  | ✓  | x  | x  | P12            |

✓ مواردی که به آنها پرداخته شده است. ✕ مواردی که به آنها پرداخته نشده است.

منبع: یافته‌های پژوهش

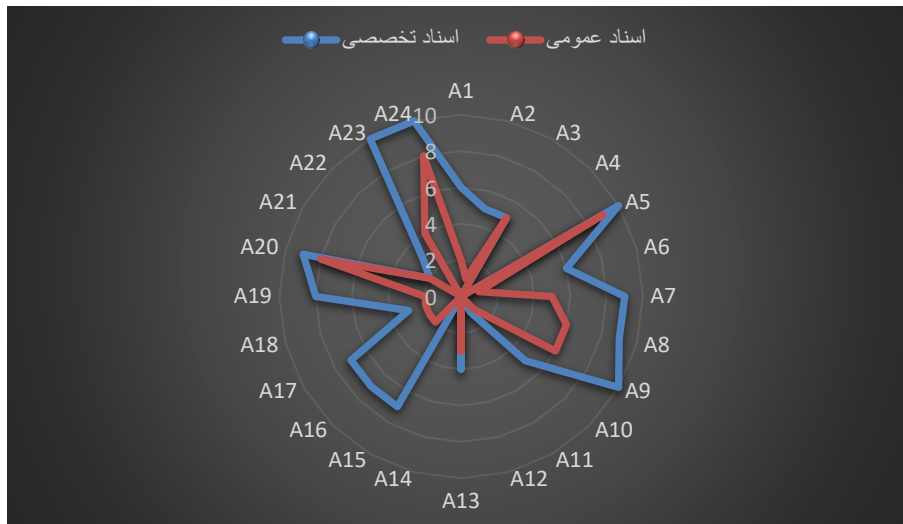
جدول ۴. فرصت‌ها و تهدیدهای امنیت انرژی ایران در اسناد بالادستی تخصصی

| تهديد یا فرصت |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    | سند بالادستی |  |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|--|
| A24           | A23 | A22 | A21 | A20 | A19 | A18 | A17 | A16 | A15 | A14 | A13 | A12 | A11 | A10 | A9 | A8 | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 |              |  |
| ✓             | ✓   | ×   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ×  | ✓  | ✓  | ✓  | S1           |  |
| ✓             | ✓   | ✓   | ×   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ×  | ✓  | ×  | ✓  | S2           |  |
| ✓             | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ×  | ×  | ✓  | ✓  | S3           |  |
| ✓             | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ✓   | ×   | ✓   | ✓   | ✓   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ✓  | ✓  | ✓  | ×  | ✓  | ×  | ✓  | ×  | ×  | S4           |  |
| ✓             | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ✓  | ✓  | ✓  | ×  | ✓  | ×  | ✓  | ✓  | ✓  | S5           |  |
| ✓             | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ✓   | ✓   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ×  | ✓  | ✓  | ✓  | S6           |  |
| ✓             | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ✓   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ×  | ×  | ×  | ×  | S7           |  |
| ✓             | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ×   | ✓   | ×   | ✓   | ✓   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ×  | ×  | ×  | ✓  | S8           |  |
| ✓             | ✓   | ×   | ✓   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓  | ✓  | ✓  | ×  | ✓  | ×  | ×  | ×  | ×  | S9           |  |
| ✓             | ✓   | ✓   | ×   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓  | ×  | ×  | ×  | ✓  | ×  | ×  | ✓  | ×  | S10          |  |

✓ مواردی که به آنها پرداخته شده است. \* مواردی که به آنها پرداخته نشده است

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۱. پراکندگی توجه به شاخص‌های امنیت انرژی در اسناد بالادستی



منبع: یافته‌های پژوهش

در نمودار شماره ۱ پراکندگی توجه به شاخص‌های امنیت انرژی در تمامی اسناد بالادستی به تصویر کشیده شده است. تحلیل داده‌های هر دو جدول و این نمودار نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران به برخی از شاخص‌های امنیت انرژی توجه تام نشان داده‌اند. نمودار پراکندگی در بادی امر دو نکته بسیار مهم را آشکار می‌سازد. نخست اینکه به رغم اهمیت امنیت انرژی در سیاست‌گذاری کلان، در اسناد بالادستی عمومی آنگونه که باید این موضوع در نظر گرفته می‌شد بدان پرداخته نشده و سعی شده است در اسناد بالادستی تخصصی این کاستی جبران شود. دوم اینکه در این اسناد همین توجه ناکافی نیز به صورت نامتعادل توزیع شده است.

تحلیل دقیقتر این اسناد همچنین نشان می‌دهد که شاخص قیمت و شاخص شدت مصرف انرژی مهمترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران در زمینه امنیت انرژی بوده است. بدین معنا که از یکسو تلاش کرده‌اند با لحاظ این دو در سیاست‌های کلان، قیمت حامل‌های انرژی را کنترل کنند و از سوی دیگر با بهینه‌سازی مصرف از اتلاف انرژی بکاهند. به عبارتی همچون سیاست‌گذاران در سایر کشورها، قیمت دغدغه اصلی آنها در امنیت انرژی بوده است. افزون بر این، آنها برای مهار قیمت‌ها و حفظ مقرون به صرفه‌گی به دنبال افزایش نقش منابع دیگر

تأمین انرژی در مقابل نفت و گاز بوده‌اند. در این راستا بوده است که به استفاده از ظرفیت‌های کشور در زمینه تولید انرژی‌های نو نیز توجه نشان داده‌اند.

بحران‌های زیست‌محیطی و پیامدهای سیاسی-امنیتی آنها در دو دهه گذشته نیز به عنوان علت افزوده در این عطف عنایت عمل کرده‌اند. اگر رد این فرصت‌ها و تهدیدها را تا شاخص‌ها دنبال و شاخص‌ها را در یکدیگر نیز ادغام کنیم، رهگیری ما نشان می‌دهد که مهمترین شاخصی که سیاست‌گذاران در پاسخ به تمامی فرصت‌ها و تهدیدهای فوق در کانون توجه خود قرار داده‌اند حفظ پایداری انرژی بوده است. آنان قصد داشته‌اند که با متنوع‌سازی منابع با کمک گرفتن از انرژی‌های تجدیدپذیر، وابستگی محتمل به واردات انرژی در آینده را به حداقل ممکن برسانند و در عین حال، وجه زیست‌محیطی پایداری را نیز در سیاست‌گذاری‌های خود بگنجانند.

همچنین تحلیل داده‌های فوق حکایت از آن دارند که سیاست‌گذاران ارزش امنیتی بسیار اندکی برای دو شاخص ثبات سیاسی و مقبولیت قائل بوده‌اند و به برخی وجوه شاخص استمرار تولید نیز کم‌توجهی نشان داده‌اند. در هیچیک از اسناد بالادستی عمومی به شیوه مواجهه عقلانی با اعتراضات اجتماعی به مسائل مربوط به انرژی اشاره‌ای نشده است و در اسناد بالادستی تخصصی نیز به جز اشاراتی گذرا در حد سه سطر در سه سند کوچک، این بی‌توجهی نیز تکرار شده است. در هیچیک از این اسناد ساز و کاری برای یوروکراتیزه کردن پاسخگویی به نارضایتی‌های عمومی تعبیه نشده است. ضمن اینکه سیاست‌گذاران به کلی از این گذار فرهنگی غفلت ورزیده‌اند که جامعه ایرانی شیوه‌هایی را که در گذشته دولت مشتقات نفت و گاز را به مصرف می‌رسانید مشروع نمی‌داند و باید متناسب با این تغییر فرهنگی در ساز و کارهای مصرف سوخت‌های فسیلی خود تجدیدنظر کند. احتمالاً دلیل این تلقی نیز، باید اعتماد بیش از حد به تخمین منابع و حجم ذخایر بوده باشد. اعتمادی که باعث بی‌توجهی به افکار عمومی شده است. به همین دلیل احتمالی بوده است که به کاهش محتمل فرصت‌های شغلی در صنایع نفت و گاز در آینده نیز عنایتی صورت نگرفته است.

## ۵. جمع‌بندی و پیشنهادها

در پژوهش حاضر نخست مسائل نظری امنیت انرژی را بررسی و از دل آنها شاخص‌های چهارده‌گانه‌ای برای سنجش کم و کیف امنیت انرژی استخراج کردیم. سپس براساس این شاخص‌ها، تهدیدها و فرصت‌های چرخش بازار بین‌المللی انرژی به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر را شناسایی کردیم. آنگاه در ادامه نشان دادیم که ایران با کدامیک از این تهدیدها و فرصت‌ها در این گذار مواجه شده است و یا خواهد شد. سپس در ادامه نشان دادیم در سیاستگذاری‌های رسمی کلان و اسناد بالادستی که در این راستا تدوین شده‌اند به کدامیک از این تهدیدها و فرصت‌ها توجه نشان داده شده است. همانگونه که پیشتر گفتیم، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که به رغم واکنش نسبتاً معقول به بسیاری از این تهدیدها و فرصت‌ها، سیاستگذاری‌های کلان از منظر دو شاخص مقبولیت و ثبات سیاسی در وضعیت بحرانی قرار دارند و در زمینه شاخص استمرار تولید نیز از کاستی‌هایی در رنج هستند.

به نظر می‌رسد که درک این وضعیت بحرانی و کاستی‌ها صرفاً با رجوع به بنیادهای حکمرانی خوب و در ذیل آن حکمرانی خوب انرژی ممکن است. براساس یک قاعده کلی در حکمرانی خوب، این گونه از حکمرانی متضمن رابطه سه‌جانبه میان دولت، جامعه مدنی و ذینفعان است. در اسناد بالادستی انرژی و به صورت کلی سیاستگذاری‌های کلان امنیت انرژی دو ضلع دیگر حکمرانی خوب غایب هستند. مقبولیت، ثبات سیاسی و تاحدی استمرار تولید شاخص‌هایی هستند که به صورت مستقیم به این دو ضلع دیگر مربوط می‌شوند.

رجوع به جامعه مدنی به دولت این امکان را می‌دهد که با آگاهی از افکار عمومی و خواست‌های انرژی آن بر مشروعیت سیاستگذاری‌های خود بیفزاید و در رقابت با زمان، سریعتر به کاستی‌های سیاستگذاری‌های خود واقف شود. افزون بر این، از نظرات و پیشنهادات خردمندان علمی و فنی جامعه مدنی بهره‌مند شود و از آنها برای مرتفع ساختن تهدیدها و بهره‌برداری از فرصت‌ها استفاده کند. ناگفته نماند که حتی در صورت همراهی و همکاری دولت و جامعه مدنی، اگر ذینفعان در روند سیاستگذاری‌های انرژی لحاظ نشوند، اجرای این سیاستگذاری‌ها در عمل با کارشکنی روبرو خواهد شد. ازاینرو شاغلان در صنایع انرژی، صاحبان کسب و کارها و دیگر مصرف‌کنندگان انرژی نیز باید در این سیاستگذاری‌ها در نظر گرفته شوند.

چرخش در نوع منابع مصرفی انرژی بیشترین تأثیر را بر این سه گروه به جای گذاشته و یا خواهد گذاشت. به همین دلیل نه تنها چرخش به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر، بلکه توسعه بهره‌برداری از منابع نامتعارف سوخت‌های فسیلی همچون نفت شیل و نفت ماسه نیز بر منافع مالی و حرفه‌ای آنان تأثیراتی جدی خواهند داشت. بنابراین می‌بایست رویه‌ها و اسناد سیاست‌گذارانه‌ای تدوین شوند که جامعه مدنی و ذینفعان نیز بتوانند با اتکای بر آنها در تدوین سیاست‌گذاری‌های کلان انرژی نقش داشته باشند.

### تعارض منافع

تعارض منافی نداریم.

### سپاسگزاری و قدردانی

از داوران گرامی که با خواندن و ارائه پیشنهادهایی برای بهبود این پژوهش به غنای آن افزوده‌اند سپاسگزاریم.

### ORCID

Abouzar Fattahizadeh  
Shirin Andarakhord



<https://orcid.org/0000-0003-0340-3107>  
<https://orcid.org/0009-0006-7822-4196>

### منابع و مأخذ

- ایسنا. (۱۴۰۰). رتبه‌ی ایران در تولید برق هسته‌ای چند است؟. بازیابی شده در ۶ مرداد ۱۴۰۲: <https://snn.ir/fa/news/936540/>.
- آیین‌نامه ایجاد بازار بهینه‌سازی انرژی و محیط‌زیست. (۱۳۹۶). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲: <https://qavanin.ir/Law/PrintText/260799>.
- پژوهشگاه نیرو. (۱۳۹۵-۱۳۹۴). اسناد راهبردی انرژی. بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲: <https://www.nri.ac.ir/Tech-Plan>.
- سند چشم‌انداز بلندمدت توسعه‌ی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۲). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲: <https://qavanin.ir/Law/TreeText/123401>.
- سند ملی راهبرد انرژی کشور. (۱۳۹۶). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲: <https://media.dolat.ir/uploads/org/150167943409838200.pdf>
- سند نقشه جامع علمی کشور. (۱۳۹۰). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲:

<https://irimc.org/Portals/0/PDF/ScientificMap.pdf> .

سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف. (۱۳۸۹). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲:

<https://www.inso.gov.ir/portal/file/?604264/> .

سیاست‌های کلی محیط زیست. (۱۳۹۴). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲:

<https://www.inso.gov.ir/portal/file/?604262/> .

قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی. (۱۳۸۹). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲:

<https://rc.majlis.ir/fa/law/show/789793> .

قانون برنامه پنجساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۹۶).

بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲:

<https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1014547> .

قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقاء نظام مالی کشور. (۱۳۹۴). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت

۱۴۰۲:

<https://rc.majlis.ir/fa/law/show/929088> .

قانون هدفمند کردن یارانه‌ها. (۱۳۸۸). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲:

<https://rc.majlis.ir/fa/law/show/789036> .

قانون هوای پاک. (۱۳۹۶). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲:

<https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1030618>

مقررات ملی ساختمان (بی‌تا). بازیابی شده در ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲:

[https://inbr.ir/?page\\_id=2032](https://inbr.ir/?page_id=2032).

## References

- Azzuni, A., & Breyer, C. (2018). Definitions and dimensions of energy security: a literature review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, 7(1), e268. DOI: <https://doi.org/10.1002/wene.268>
- Ashayeri, C., & Ershaghi, I. (2015, September). OPEC and Unconventional resources. In *SPE Annual Technical Conference and Exhibition?* (p. D021S021R003). SPE.
- Belyi, V. (2007). Energy Security in International Relations (IR) Theories, Cathedra on Political Issues of International Energy. *Higher School of Economics. Disponível em: www.hse.ru/data/339/636/.../ReaderforLecturesOnEnergySecurity. Doc.*
- Chen, J., Luo, Q., Sun, X., Zhang, Z., & Dong, X. (2023). The impact of renewable energy consumption on lithium trade patterns: An industrial chain perspective. *Resources Policy*, 85, 103837. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103837>
- Chuang, M. C., & Ma, H. W. (2013). An assessment of Taiwan's energy policy using multi-dimensional energy security indicators. *Renewable and*

- Sustainable Energy Reviews*, 17, 301-311. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.09.034>
- Clean Air Act. (2017). Retrieved on 4 April 2023: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1030618>. [In Persian]
- Document of comprehensive scientific map of the country. (1390). Retrieved on 4 April 2023: <https://irimc.org/Portals/0/PDF/ScientificMap.pdf>. [In Persian]
- Document of the Long-term Development Perspective of the IR Iran. (2003). Retrieved on 4 April 2023: <https://qavanin.ir/Law/TreeText/123401>. [In Persian]
- Dube, A., & Horvey, S. S. (2023). Institutional quality and renewable energy capital flows in Africa. *Future Business Journal*, 9(1), 55. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43093-023-00234-z>
- Dźwigoł, H., Dźwigoł-Barosz, M., Zhyvko, Z., Miśkiewicz, R., & Pushak, H. (2019). Evaluation of the energy security as a component of national security of the country. *Journal of Security & Sustainability Issues*, 8(3), 307-317.
- Energy Consumption Pattern Modification Law. (2010). Retrieved on 4 April 2023: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/789793>. [In Persian]
- Energy Research Institute. (2015-2017). Strategic Energy Documents. ). Retrieved on 4 April 2023: <https://www.nri.ac.ir/Tech-Plan>. [In Persian]
- Erahman, Q. F., Purwanto, W. W., Sudibandriyo, M., & Hidayatno, A. (2016). An assessment of Indonesia's energy security index and comparison with seventy countries. *Energy*, 111, 364-376. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.05.100>
- Fang, D., Shi, S., & Yu, Q. (2018). Evaluation of sustainable energy security and an empirical analysis of China. *Sustainability*, 10(5), 1685. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10051685>
- Fu, F. Y., Alharthi, M., Bhatti, Z., Sun, L., Rasul, F., Hanif, I., & Iqbal, W. (2021). The dynamic role of energy security, energy equity and environmental sustainability in the dilemma of emission reduction and economic growth. *Journal of Environmental Management*, 280, 111828. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111828>
- General Environmental Policies. (2015). Retrieved on 4 April 2023: <https://www.inso.gov.ir/portal/file/?604262/>. [In Persian]
- General Policies to Modify the Consumption Pattern. (2010). Retrieved on 4 April 2023: <https://www.inso.gov.ir/portal/file/?604264/>. [In Persian]
- International Energy Agency. (2014). *Energy Supply Security*. OECD Publishing.
- IRENA, I. (2019). Renewable energy and jobs: Annual review 2019. *International Renewable Energy Agency (IRENA), United Arab Emirates*.
- ISNA (2023). What is Iran's rank in nuclear power production? Retrieved on 28 July: <https://snn.ir/fa/news/936540/>. [In Persian]
- Jewell, J., Cherp, A., & Riahi, K. (2014). Energy security under de-carbonization scenarios: An assessment framework and evaluation under different technology and policy choices. *Energy Policy*, 65(c), 743-760. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.051>
- Karatayev, M., & Hall, S. (2020). Establishing and comparing energy security trends in resource-rich exporting nations (Russia and the Caspian Sea

- region). *Resources Policy*, 68, 101746. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101746>
- Kruyt, B., Van Vuuren, D. P., de Vries, H. J., & Groenenberg, H. (2009). Indicators for energy security. *Energy policy*, 37(6), 2166-2181. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.02.006>
- Law of the 6th Five-year Economic, Social and Cultural Development Plan of the IR Iran. (2016). Retrieved on 4 April 2023: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1014547>. [In Persian]
- Lee, C. C., Xing, W., & Lee, C. C. (2022). The impact of energy security on income inequality: The key role of economic development. *Energy*, 248, 123564. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123564>
- Lin, B., & Raza, M. Y. (2020). Analysis of energy security indicators and CO2 emissions. A case from a developing economy. *Energy*, 200, 117575. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117575>
- Lixia, Y. (2021). Energy Security: Concepts, Frameworks and Indicators. In *Energy Security in Times of Economic Transition: Lessons from China*, 17-38. DOI: <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-464-720201003>
- Luft, G., Korin, A., & Gupta, E. (2010). Energy security and climate change: a tenuous link. In *The Routledge handbook of energy security*, 43-55. Routledge.
- Martchamadol, J., & Kumar, S. (2013). An aggregated energy security performance indicator. *Applied energy*, 103, 653-670. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.10.027>
- National Building Regulations (no date). Retrieved on 4 April 2023: [https://inbr.ir/?page\\_id=2032](https://inbr.ir/?page_id=2032). [In Persian]
- Novikau, A. (2019). Conceptualizing and achieving energy security: The case of Belarus. *Energy Strategy Reviews*, 26, 100408. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100408>
- Our World in Data. (2021). Greenhouse Gas Emissions Database. Access retrieved at 9 July 2023: <https://nyc3.digitaloceanspaces.com/owid-public/data/co2/owid-co2-data.csv>
- Paravantis, J. A., Kontoulis, N., Ballis, A., Tsigotis, D., & Dourmas, V. (2018, July). A geopolitical review of definitions, dimensions and indicators of energy security. In 2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), 1-8. IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/IISA.2018.8633676>
- Pierri, E., Hellkamp, D., Thiede, S., & Herrmann, C. (2021). Enhancing energy flexibility through the integration of variable renewable energy in the process industry. *Procedia CIRP*, 98, 7-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.12.001>
- Radovanović, M., Filipović, S., & Pavlović, D. (2017). Energy security measurement—A sustainable approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 1020-1032. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.02.010>
- Regulations for Creating Energy and Environment Optimization Market. (2017). Retrieved on 4 April 2023: <https://qavanin.ir/Law/PrintText/260799>. [In Persian]

- Samuels, R. (1997). Securing Asian energy investments. *The MITJapan Program Science, technology and management report*, 4(2).
- Shah, S. A. A., Zhou, P., Walasai, G. D., & Mohsin, M. (2019). Energy security and environmental sustainability index of South Asian countries: A composite index approach. *Ecological Indicators*, 106, 105507. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105507>
- Sovacool, B. K. (Ed.). (2010). *The Routledge handbook of energy security*. Routledge.
- Sovacool, B. K., & Mukherjee, I. (2011). Conceptualizing and measuring energy security: A synthesized approach. *Energy*, 36(8), 5343-5355. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.06.043>
- Szulecki, K. (2018). Conceptualizing energy democracy. *Environmental Politics*, 27(1), 21-41. DOI: <https://doi.org/10.1080/09644016.2017.1387294>
- The Law of Targeted Subsidies. (2009). Retrieved on 4 April 2023: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/789036>. [In Persian]
- The law on Removing Barriers to Competitive Production and Upgrading the Country's Financial System. (2014). Retrieved on 4 April 2023: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/929088>. [In Persian]
- The National Energy Strategy Document of the Country. (2017). Retrieved on 4 April 2023: <https://media.dolat.ir/uploads/org/150167943409838200.pdf> [In Persian]
- Von Hippel, D. F., Suzuki, T., Williams, J. H., Savage, T., & Hayes, P. (2010). Evaluating the energy security impacts of energy policies. In *The Routledge handbook of energy security*, 74-95. Routledge.
- Yao, L., & Chang, Y. (2014). Energy security in China: A quantitative analysis and policy implications. *Energy Policy*, 67, 595-604. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.12.047>
- Yergin, D. (2011). *The quest: Energy, security, and the remaking of the modern world*. Penguin.

**استنادیه این مقاله:** فتاحی زاده، ابوذر و اندرخورد، شیرین. (۱۴۰۳). انرژی‌های تجدیدپذیر و راهبردهای امنیت انرژی ایران، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۵۳ (۱۴)، ۱۵۷-۱۹۱.



Iranian Energy Economics is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.