

زندها آیندها

ماهنامه تخصصی روندها و آینده ها

سال دوم :: شماره ۶ :: فروردین ۱۴۰۲



روند کلی

جنگ اوکراین و روسیه هزینه خاورها را در جهان دو برابر کرده است

Trends



مسیرهای در هم شکسته انرژی و ساختار سلسله مراتبی در حال ظهور در جهان

Scenarios and Images



آژانس های اطلاعاتی هلند: روسیه زیرساخت های انرژی حیاتی در دریای شمال را برای انجام عملیات های خرابکارانه «نقشه برداری» می کند

Wildcards & Weak signs



موسسه مطالعات بین المللی انرژی

محمد صادق جوکار	مدیر مسئول
عزیز علیزاده	سردبیر
محسن مظلوم فارسی باف	ناظر علمی
عباس قیومی	ناظر اجرایی
عباس زراءنژاد، عزیز علیزاده، غلامعلی رحیمی، امیرحسین فاکهی، عقیل براتی	هیات تحریریه
سمیرا مرادی	مدیر داخلی
عباس یعقوبی	ویراستار ادبی
شرکت پژواک ایده دیبا	طراحی و صفحه آرایی
موسسه مطالعات بین المللی انرژی	ناشر



روند کلی جنگ اوکراین و روسیه هزینه خانوارها را در جهان دو برابر کرده است

روندهایی که در این بخش مورد بحث قرار گرفته‌اند، و همراه با روند کلی فوق هستند، عبارتند از:

تشدید بحران انرژی ناشی از جنگ روسیه و اوکراین، طوری که مستقیماً بر هزینه‌های گرمایش، سرمایه‌گذاری، روشنایی و نقل و انتقال تأثیر گذاشته و به طور غیرمستقیم هزینه‌های سایر کالاها و خدمات را در سراسر زنجیره تأمین جهانی افزایش داده است.

هزینه‌های کل انرژی (مستقیم و غیرمستقیم) برای خانوارها حداقل ۶۳ درصد و احتمالاً تا ۱۱۳ درصد افزایش یافته است (یعنی بیش از دو برابر شده است).

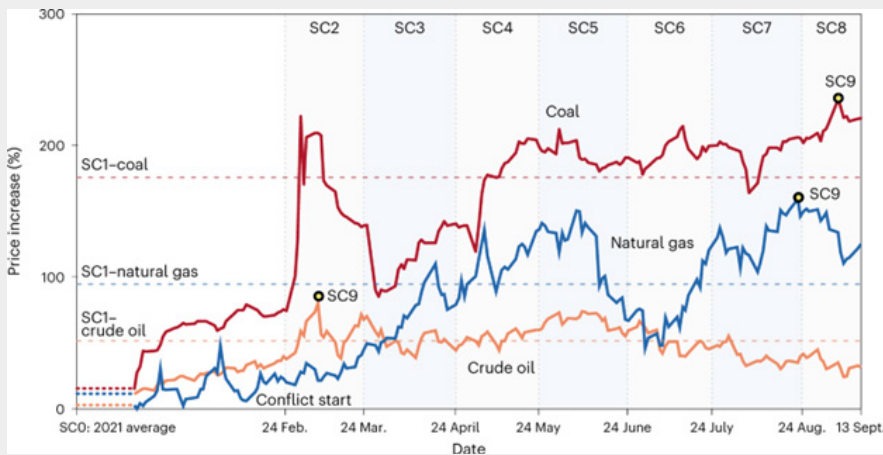
در برخی از کشورهای جنوب صحرای آفریقا، هزینه انرژی خانوارها تا سه برابر میانگین جهانی افزایش یافته است.

پیشرفت کند در دگرگونی انرژی، در وابستگی به واردات سوخت‌های فسیلی منعکس شده و شدت بحران هزینه‌های زندگی را تشدید کرده است. این بحران تعدادی از اقتصادها را به سمت رکود سوق داده است، باعث تورم بالاتر شده و فشارهای زیادی بر هزینه‌های زندگی خانوارهای آسیب پذیر در سراسر جهان وارد کرده است.

1. <https://asiatimes.com/02/2023/ukraine-war-has-doubled-global-household-energy-costs/>

افزایش نابرابر هزینه‌های خانگی

از زمانی که جنگ روسیه و اوکراین تقریباً یک سال پیش آغاز شد، قیمت انرژی بسته به نوع سوخت به درجات متفاوتی افزایش یافته است. نمودار زیر نوسانات قیمت را نشان می‌دهد:



افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی در مقایسه با میانگین سال ۲۰۲۱

حفظ استانداردهای زندگی قبل از ۲۰۲۲ شده‌اند. گستره تغییر در هزینه‌های خانوارها و وجود عدم قطعیت گسترده در آن به این دلیل است که بخش بزرگی از افزایش هزینه‌های خانوار مربوط به مصرف غیرمستقیم انرژی (انرژی مورد استفاده برای تولید مواد یا غذایی که مصرف می‌شود) است. بنابراین، برای مثال، اگر کسی در آفریقای جنوبی گوشت گاو وارداتی می‌خورد، قیمت آن گوشت گاو، ممکن است تحت تأثیر هزینه انرژی برای تولید کود شیمیایی (شاید از آلمان) باشد که برای تولید سویا در برزیل استفاده می‌شود و سپس به مصرف‌گاوها می‌رسد. علاوه بر این‌ها، هزینه‌های مربوط به سوخت برای حمل و نقل گوشت

برای این کار از یک برنامه رایانه‌ای برای شبیه‌سازی تأثیری که این افزایش قیمت انرژی برای خانوارها در سراسر جهان خواهد داشت استفاده شده است. بر اساس مجموعه‌ای از سناریوهای قیمت انرژی، مشخص شده است که هزینه‌های کل انرژی (مستقیم و غیرمستقیم) برای خانوارها حداقل ۶۳ درصد و احتمالاً تا ۱۱۳ درصد افزایش یافته است (یعنی بیش از دو برابر شده است). افزایش قیمت انرژی به افزایش هزینه‌های جهانی خانوارها بین ۲۷ تا ۴۸ درصد منجر شده است. این یک تغییر بزرگ و معادل یک شوک اقتصادی عظیم است. خانوارها در سراسر جهان به طور ناگهانی ملزم به یافتن چند درصد درآمد اضافی برای

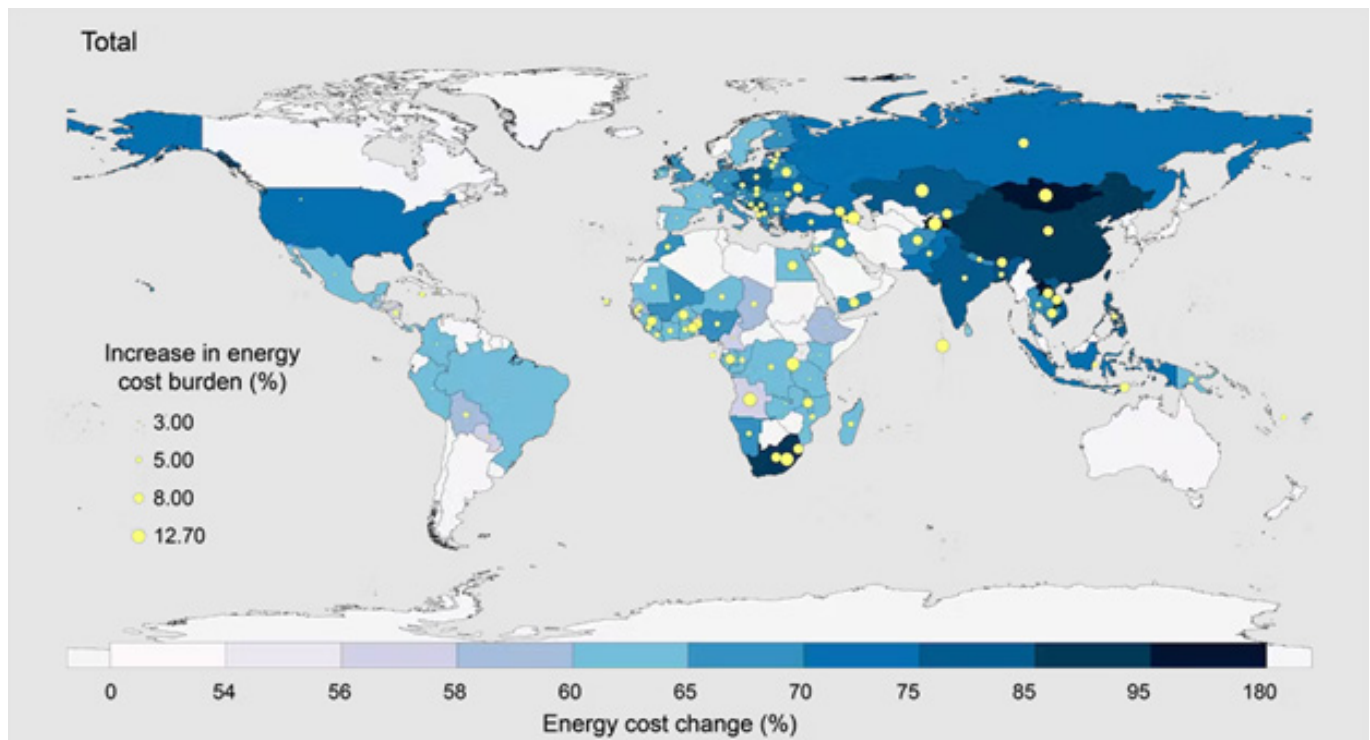
رویداد مهم و اصلی

بروز جنگ بین روسیه و اوکراین و تبعات ادامه این جنگ بر هزینه خانوارها در جهان

افزایش قیمت انرژی ناشی از جنگ اوکراین و روسیه باعث شده است که در حدود ۵۳۸ میلیون نفر در سطح جهان به زیر خط فقر کشیده شوند. جنگ روسیه و اوکراین بحران انرژی را تشدید کرده است طوری که مستقیماً بر هزینه‌های گرمایش، سرمایش، روشنایی و نقل و انتقال تأثیر گذاشته و به طور غیرمستقیم هزینه‌های سایر کالاها و خدمات را در سراسر زنجیره تأمین جهانی افزایش داده است. در حالی که همه خانوارها تحت تأثیر قرار گرفته‌اند، اما بسته به درآمدشان، نحوه خرج کردن پولشان، و نحوه و مکان تولید محصولات که می‌خرند، به طرق مختلف تحت تأثیر قرار می‌گیرند. کمک‌های هدمند انرژی می‌تواند به خانواده‌های آسیب‌پذیر در طول این بحران کمک کند، اما باید مشخص شود که چه کسی، به چه میزان و چرا تحت تأثیر قرار گرفته است.^۱ برای بررسی این موضوع، اثرات مستقیم و غیرمستقیم افزایش قیمت انرژی در ۱۱۶ کشور را که ۸۷٫۴ درصد از جمعیت جهان را پوشش می‌دهند، با تمرکز بر کشورهای در حال توسعه مدل‌سازی شده است. نتایج این مدل‌سازی در نشریه "نیچر انرژی"^۲ منتشر شده است.^۳

2. Nature Energy

3. <https://www.nature.com/articles/s8-01209-023-41560>



کل تأثیرات افزایش قیمت انرژی بر ۱۱۶ کشور جهان. (رنگ کشورها نشان دهنده افزایش هزینه سرانه انرژی است) ^۴

فقر اضافی ناشی از بحران انرژی

افزایش قیمت انرژی، خانوارها را در برابر فقر انرژی، به ویژه در فصل سرما آسیب پذیرتر می‌کند. مردم در فقر انرژی به گرمایش، سرمایش، روشنایی و انرژی کافی برای برق رسانی وسایل برقی دسترسی ندارند. افزایش قیمت جهانی انرژی تعداد خانوارهای فقیر انرژی را افزایش می‌دهد. یعنی در این خانوارها، هزینه‌های انرژی بیش از ۱۰ درصد از کل هزینه‌ها را برای ۱۶۶ تا ۵۳۸ میلیون نفر (۲/۴ تا ۷/۹ درصد از جمعیت جهان) تشکیل می‌دهد. همچنین، تحت این فشارهای هزینه زندگی، چیزی بین ۷۸ تا ۱۴۱ میلیون

فرآوری آن‌ها صرف شده است. در برخی از کشورهای جنوب صحرائی، هزینه انرژی خانوارها تا سه برابر میانگین جهانی افزایش یافته است. برای مثال در رواندا ۱۱ درصد افزایش یافت. انرژی مورد استفاده در این کشورها کمتر به سوخت‌های فسیلی وابسته است (برای مثال، ۹۹/۶ درصد از خانواده‌های رواندا در سال ۲۰۱۸ چوب و سایر زیست‌توده‌ها را مورد استفاده قرار می‌دهند). اما هزینه‌های غیرمستقیم هنگفتی از طریق زنجیره تأمین، به‌ویژه برای مواد غذایی، وجود دارد.

گاو از برزیل به آفریقای جنوبی نیز به هزینه‌ها اضافه می‌شود. با توجه به وجود عوامل متعدد و تاثیرگذار بر هزینه‌ها، نمی‌توان به صورت خیلی دقیق، آن‌ها را محاسبه کرد. به طور کلی، گروه‌های ثروتمندتر جوامع تمایل دارند هزینه‌های انرژی بیشتری برای کالاها و خدمات صرف کنند، در حالی که خانواده‌های فقیرتر تمایل دارند بیشتر برای تامین نیازهای روزانه مانند غذا و انرژی مستقیم هزینه کنند. در همین راستا، خانوارهای آسیب پذیرتر تمایل بیشتری به خرید کالاها و خدماتی دارند که انرژی بیشتری برای تولید و

4. <https://www.nature.com/articles/s8-01209-023-41560>

5. <https://theconversation.com/russia-ukraine-war-has-nearly-doubled-household-energy-costs-worldwide-new-study200104->

تأثیرات روند کلی فوق بر منافع جمهوری اسلامی ایران

به طور کلی باید گفت که افزایش قیمت‌ها و هزینه‌های خانوارها در جهان، تأثیرات غیرمستقیم و بلندمدتی بر اقتصاد جمهوری اسلامی ایران می‌تواند داشته باشد. اگر چه افزایش هزینه انرژی برای خانوارهای ایرانی در مقایسه با خانوارهای کشورهای دیگر جهان، بسیار زیاد نیست، اما حرکت مقطعی کشورهای واردکننده به سمت بهره‌برداری بیشتر از منابع فسیلی مانند زغال سنگ برای رهایی از تشدید بحران انرژی باعث می‌شود که میزان واردات این کشورها کاهش پیدا کند و بازار صادرات نفت و حامل‌های انرژی فسیلی بیش از پیش کوچکتر شده و رقابت بین صادرکننده‌ها شدت بیشتری بگیرد. البته با شدت گرفتن بحران انرژی، حرکت کشورهای ثروتمندتر به سمت تجدیدپذیرها و برنامه‌های دگرگونی انرژی نیز شتاب بیشتری می‌گیرد که بازار سوخت‌های فسیلی را با تنش‌های بیشتری روبرو می‌کند.

متعدد جهانی برای کاهش انتشار کربن، پیشرفت کند در دگرگونی انرژی، در وابستگی به واردات سوخت‌های فسیلی منعکس شده و شدت بحران هزینه‌های زندگی را تشدید کرده است. این بحران تعدادی از اقتصادها را به سمت رکود سوق داده است، باعث تورم بالاتر شده و فشارهای زیادی بر هزینه‌های زندگی خانوارهای آسیب‌پذیر در سراسر جهان وارد کرده است. این بحران بی‌سابقه جهانی انرژی باید یادآور این باشد که یک سیستم انرژی بسیار متکی به سوخت‌های فسیلی، خطرات امنیتی انرژی را تداوم می‌بخشد و تغییرات آب و هوایی را تسریع می‌کند.^{۱۱}

نفر می‌توانند به زیر خط فقری بروند که بانک جهانی به عنوان خط فقر شدید تعریف کرده است.^۶

فرصت‌های از دست رفته

اگر از قبل تصمیمات سیاسی بهتری اتخاذ می‌شد، افزایش قیمت انرژی به دلیل جنگ روسیه و اوکراین، چنین تأثیر شدیدی می‌توانست نداشته باشد. به عنوان مثال، بحران اخیر کووید را در نظر بگیرید که فرصتی عالی برای هدایت سرمایه‌گذاری‌ها به سمت دگرگونی انرژی و کاهش وابستگی به واردات سوخت‌های فسیلی، فراهم کرد.^۷ اما با این حال، سهم بزرگی از بودجه عمومی در زیرساخت‌های سوخت فسیلی سرمایه‌گذاری شد. تصویر مشابهی نیز امروزه در حال ظهور است، زیرا دولت‌ها استخراج زغال سنگ قهوه‌ای (آلمان)^۸، ساخت زیرساخت‌های جدید زغال سنگ (به عنوان مثال، در بریتانیا^۹ و بسیاری از کشورهای در حال توسعه مانند پاکستان^{۱۰})، یا سرمایه‌گذاری در پایانه‌های گاز طبیعی مایع که همگی آلاینده یا بسیار ناکارآمد هستند را شروع کرده‌اند. این نوع راه‌حل‌ها جوامع را در توسعه زیرساخت‌های بسیار گران‌قیمتی درگیر می‌کند که اگر تغییرات آب و هوایی را جدی تلقی کنند، از همان وهله اول نباید مد نظر قرار می‌دادند.

علیرغم پیمان‌ها و توافقنامه‌های

6. <https://www.worldbank.org/en/news/factsheet/02/05/2022/fact-sheet-an-adjustment-to-global-poverty-lines>

7. <https://www.nature.com/articles/s5-00977-020-41558>

8. <https://www.reuters.com/markets/commodities/energy-crisis-fuels-coal-comeback-germany16-12-2022/>

9. <https://theconversation.com/a-new-coal-mine-in-cumbria-makes-no-sense-for-the-climate-or-britains-energy-security181973>

10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452292922000042>

11. <https://theconversation.com/russia-ukraine-war-has-nearly-doubled-household-energy-costs-worldwide-new-study200104>



مسیرهای در هم شکسته انرژی و ساختار سلسله مراتبی در حال ظهور در جهان

در این بخش سناریویی از آینده مورد بحث قرار گرفته است که دگرگونی ساختاری در بازارهای انرژی جهان را به تصویر می‌کشد. عامل اصلی و نیروی پیشران این سناریو، جنگ روسیه با اوکراین و تبعات بلندمدت آن است. این سناریو در حال ظهور است و بیشتر تبعات منفی جنگ روسیه با اوکراین را بر سایر کشورهای جهان (به ویژه کشورهای در حال توسعه) تصویر می‌کند. در حقیقت این سناریو برای جلب توجه کشورها و برنامه ریزی برای مدیریت خطرات و ریسک‌ها تصویر شده است و بدیل‌های دیگر در این گفتار نیامده است.

سناریوی تصویر شده در این بخش شامل ابعاد زیر است:

جنگ روسیه و اوکراین به جای آن که کشورهای اروپایی را با مشکل انرژی روبرو کند، بیشتر بر کشورهای ضعیف آسیای تاثیرات مخرب داشته و با تغییر مسیر محموله‌های گاز مایع از آسیا به اروپا، یک سلسله مراتب جدیدی در حوزه انرژی ایجاد کرده و می‌کند. کشورهای ضعیف فوق‌الذکر، برای تامین کمبود انرژی خود به سوخت‌های فسیلی روی می‌آورند که تبعات آب و هوایی بلندمدتی دارد. این جنگ، شکاف بین کشورهای فقیر و غنی را بسیار افزایش می‌دهد. کشورهای غنی و صاحب فناوری

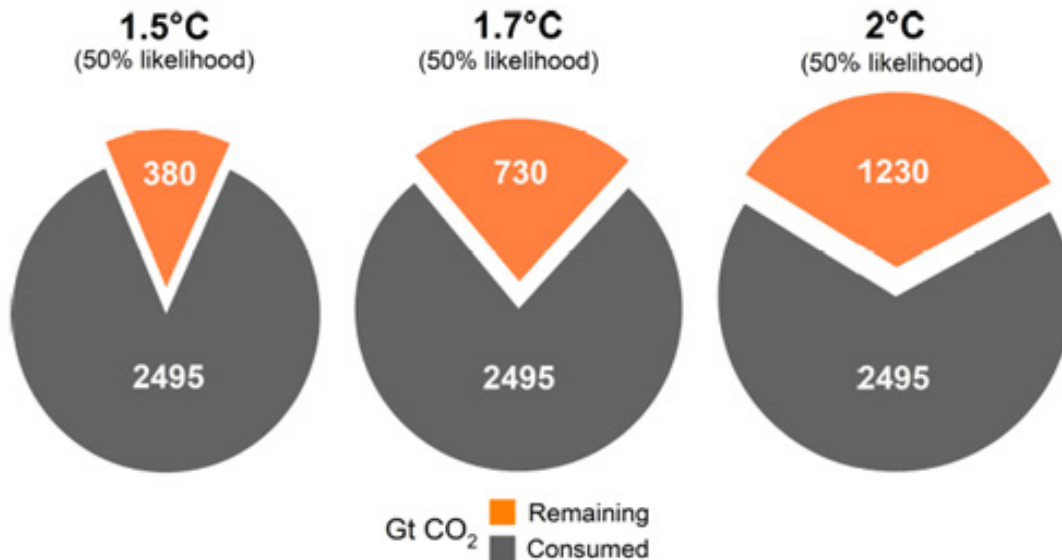
بیشتر به سمت دگرگونی انرژی حرکت خواهند کرد، در حالیکه کشورهای فقیر همچنان در سیستم سوخت‌های فسیلی اسیر خواهند بود.

وقتی روسیه به اوکراین حمله کرد، بسیاری انتظار داشتند که اروپا با زمستان سرد و مشکلات عدیده انرژی روبرو شود. اما در عوض، امواج شوک جنگ، برخی از کشورهای آسیایی را در وضعیت تاریکی و نبود انرژی قرار داد. این جنگ نه تنها مسیرهای انتقال حامل‌های انرژی را تغییر داد، بلکه یک سلسله مراتب جدید را برای کشورهای جهان در حوزه انرژی تعریف کرد. پس از یک سال جنگ در اوکراین، ذخایر گاز

اروپا در حال افزایش است و رهبران آن با برنامه‌های بلندپروازانه برای سبز کردن اقتصاد خود به پیش می‌روند. اما در هزاران کیلومتر دورتر، جایی که کشورهای فقیر آسیایی پس از تغییر مسیر محموله‌های گاز طبیعی مایع به سمت بازارهای ثروتمند اروپایی، به دنبال سوخت هستند، وضعیت کاملاً متفاوت است. برخی کشورها به سوزاندن زغال سنگ بیشتر متوسل شده‌اند. برخی دیگر نیز به دلیل کمبود ناگهانی سوخت دچار خاموشی برق شده‌اند. یک سال پس از جنگ روسیه با اوکراین، خطوط گسل عمیق در سیستم انرژی جهانی (که برخی از آنها توسط کارشناسان پیش‌بینی نشده

The remaining carbon budget for a 50% likelihood to limit global warming to 1.5°C, 1.7°C and 2°C has reduced to an equivalent of 9, 18 and 30 years from 2023 (at 2022 emissions levels).

2495 GtCO₂ have been emitted since 1850.



میزان کربن قابل انتشار و مدت زمان در دسترس برای رسیدن به ۵۰٪ احتمال رسیدن به افزایش ۱٫۵، ۱٫۷ و ۲ درجه سانتیگراد جهان^{۱۲}

برای برآوردن برخی نیازهای دیگر مانند دسترسی به انرژی برای جمعیت خود، سرعت این دگرگونی را کاهش دهند. برخی از تحلیلگران استدلال می کنند که این جنگ به کشورها انگیزه بیشتری برای پذیرش سرمایه گذاری در فناوری های انرژی پاک داده است. افزودن انرژی باد و خورشید به سبد انرژی کشورها نه تنها انتشار گازهای گلخانه ای را کاهش می دهد، بلکه نیاز به واردات سوخت های فسیلی پرهزینه را نیز کاهش می دهد. چندین پیش بینی کننده، از جمله آژانس بین المللی انرژی ۱۶ و شرکت بی پی ۱۷، پیش بینی های خود را برای گسترش انرژی های تجدیدپذیر در پی جنگ، به سمت روند صعودی اصلاح کرده اند.

جهانی ۱٫۵ درجه سانتیگراد، تنها ۹ سال فرصت داشته و ۳۰ سال تا زمانی که دما از ۲ درجه سانتیگراد فراتر رود، فرصت دارد.^{۱۳} در حالی که جهان به سمت این آستانه های غیرقابل برگشت در حرکت هستند، جنگ، زخم های قدیمی بین کشورهای ثروتمند و فقیر را بدتر می کند. آنهایی که توانایی پرداخت هزینه های فزاینده را دارند، منابع انرژی را می خرند و برای تغییرات آب و هوایی آماده می شوند، اما آنهایی که نمی توانند، در چنگال سوخت های آلاینده تر اسیر شده یا در تاریکی فرو می روند.^{۱۵} کشورهای ثروتمند احتمالاً فرایند دگرگونی انرژی پاک خود را تسریع خواهند کرد، در حالی که کشورهای فقیر ممکن است

بود) آشکار می شوند. در حالی که تلاش های بین المللی در حوزه مبارزه با تغییرات آب و هوایی با چالش های جدیدی روبرو می شوند. انتشار سوخت های فسیلی در سراسر جهان در سال گذشته به بالاترین حد خود نزدیک شد^{۱۴}، زیرا کشورها برای تامین انرژی اقتصاد خود به سمت سوزاندن زغال سنگ، گاز و نفت حرکت کردند. نقطه اوج انتشار کربن در حالی اتفاق افتاد که زمان برای تلاش های جهانی برای جلوگیری از تغییرات بدون بازگشت آب و هوایی به سرعت در حال سپری شدن است. دانشمندان می گویند که جهان، اگر با همین نرخ فعلی مبادرت به انتشار گازهای گلخانه ای کند تا جلوگیری از رسیدن به افزایش دمای

12. <https://subscriber.politicopro.com/article/eenews/11/11/2022/global-emissions-reach-record-high-levels00066369->

13. https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/22/files/GCP_CarbonBudget_2022.pdf

14. https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/22/files/GCP_CarbonBudget_2022.pdf

15. <https://www.eenews.net/articles/how-russias-war-shattered-global-energy-routes/>

16. <https://www.iea.org/news/renewable-power-s-growth-is-being-turbocharged-as-countries-look-to-strengthen-energy-security>

17. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook2023-.pdf>

در اروپا، بحران انرژی ناشی از کاهش / قطع ناگهانی عرضه گاز طبیعی از جانب روسیه باعث تغییرات رفتاری در این قاره شد. مجموعه سیاست هایی به اجرا گذاشته شد، از جمله، حد مجاز سرعت خودروها در بزرگراه ها کاهش یافت، هزینه حمل و نقل عمومی نیز کاهش یافت و ساختمان ها در دمای پایین تری گرم شدند. این واکنش ها، نشان داد که جهان می تواند به سرعت به یک وضعیت اضطراری در انرژی واکنش نشان داده و با شرایط جدید سازگار شود. اما برخی دیگر از کشورها، وقتی جنگ روسیه، اقتصاد آنها را با اختلال مواجه کرد، با چه سرعتی شروع به استفاده از سوخت های فسیلی بیشتری کردند. در نتیجه، انتشار تاریخی کربن در جو را رقم زدند. هند و اندونزی در مواجهه با افزایش قیمت گاز، زغال سنگ بیشتری سوزاندند.^{۱۸} بنگلادش که برای تامین ۲۰ درصد تقاضای گاز خود به LNG متکی است،^{۱۹} با کمبود سوخت و خاموشی مواجه شد. در سراسر آفریقا، افزایش قیمت سوخت و مواد غذایی تأثیرات تغییرات آب و هوایی و کووید-۱۹ را تشدید کرد و میلیون ها نفر را از برق محروم کرد. اقتصادهای نوظهور در جنوب آسیا، برای تلاش های جهانی در جهت کاهش صدمات تغییرات آب و هوایی حیاتی هستند، زیرا جمعیت رو به رشد آنها تقاضای انرژی و انتشار بالقوه گازهای گلخانه ای را افزایش می دهند. آنها همچنین از

آسیب پذیرترین جوامع در برابر تأثیرات تغییرات آب و هوایی نیز هستند. پاکستان، کشوری با ۲۲۰ میلیون نفر، شاید دردناک ترین نمونه باشد. این کشور که قبلاً گرفتار ناآرامی های سیاسی شده بود، سال گذشته سیل های ویرانگر را تجربه کرد که بیش از ۳۰ میلیارد دلار خسارت به بار آورد. بر اساس داده های BP، بیش از یک چهارم گازی که پاکستان برای نیروگاه ها، کارخانه ها و پخت غذا در سال ۲۰۲۱ استفاده می کرد، از محموله های بین المللی LNG تامین می شد. اما سال گذشته، بسیاری از آن به بنادر ثروتمندتر در اروپا و آسیا تغییر مسیر داد. به گفته مؤسسه اقتصاد انرژی و تحلیل مالی،^۹ محموله که به مقصد پاکستان بارگیری شده بودند، به کشورهای دیگر منتقل شدند. قیمت های زغال سنگ وارداتی نیز افزایش یافت و پاکستان را بر آن داشت تا تولید داخلی زغال سنگ را که نوعی سوخت کربن فشرده است، افزایش دهد. این کمبود با یک موج گرمای شدیدی همراه شد. با افزایش تقاضای برق، پاکستان به اقدامات اضطراری روی آورد. دولت این کشور دستور داد مراکز خرید زودتر بسته شوند و چراغ های خیابان ها نیز خاموش شوند.^{۲۰} در پاکستان، تلاش برای سهمیه بندی سوخت به طرز شگفت انگیزی نتیجه معکوس داشت. نیروگاه های زغال سنگ و هسته ای که یک شبه برای حفظ منابع تعطیل شده بودند، نتوانستند دوباره راه اندازی

شوند. در نتیجه کل کشور پاکستان برای ۱۵ ساعت در تاریکی فرو رفت.^{۲۱}

محموله های LNG

حمله روسیه به اوکراین اولین بحران واقعی گاز جهانی را ایجاد کرد. گاز، به طور سنتی یک کالای منطقه ای است که از طریق خطوط لوله منتقل می شود. این موضوع به ویژه در اروپا صادق است. گاز تولید شده در سیبری از سرتاسر روسیه به اروپا منتقل می شود و در آنجا نیروگاه ها، کارخانه ها و اجاق های خانگی را تغذیه می کند. طبق گزارش آژانس بین المللی انرژی، در سال ۲۰۲۱، حدود ۴۰ درصد از مصرف گاز اروپا توسط روسیه تامین می شد.^{۲۲} مسکو تهاجم خود را در لحظه گذار در بازارهای گاز آغاز کرد. گاز طبیعی مایع که تا دمای منفی ۲۶۰ درجه فارنهایت سرد می شود و در کشتی ها بارگیری می شود، قبلاً بازاری ویژه بین کشورهایمانند قطر و ژاپن بود. اما در سال های اخیر LNG به دلیل وجود انبوه گاز ارزان و پایانه های صادراتی جدید در ایالات متحده جهانی شده است.^{۲۳} به گفته اداره اطلاعات انرژی ایالات متحده، ایالات متحده که اولین محموله LNG خود را در سال ۲۰۱۶ صادر کرد، در نیمه اول سال ۲۰۲۲، قبل از آتش گرفتن پایانه تگزاس و کاهش محموله های ایالات متحده، بزرگترین صادرکننده جهان بود.^{۲۴} بنابراین هنگامی که پوتین دستور

18. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/91982b4e26-dc41-d88-5b4-1c47ea436882/Coal2022.pdf>

19. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/255e9c8a-da8-4681-84c1f458-ca1a3d9ca/ElectricityMarketReport2023.pdf>

20. <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/pakistan-shuts-markets-evenings-under-energy-conservation-plan-minister03-01-2023/>

21. <https://apnews.com/article/disaster-planning-and-response-karachi-pakistan-islamabad-business2-dc7d442d662f462de146111d02c49e2>

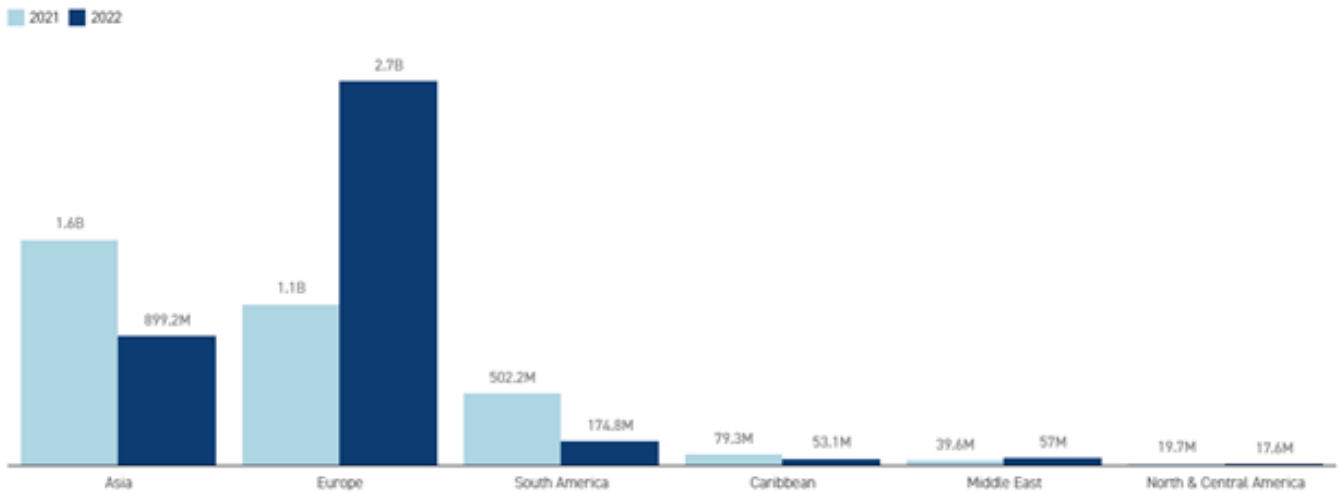
22. <https://www.iea.org/articles/energy-fact-sheet-why-does-russian-oil-and-gas-matter>

23. <https://subscriber.politicopro.com/article/eenews/14/04/2022/climate-questions-mount-as-u-s-rushes-lng-to-europe00025083->

24. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=55025>

LNG exports from U.S. to Europe more than doubled in 2022 from previous year

U.S. liquefied natural gas exports in thousand cubic feet, by region



Source: U.S. Department of Energy
Claudine Helmuth/POLITICO

آسیا می‌رفتند به اروپا منتقل شدند و قیمت‌ها را افزایش دادند. در چین، تقاضای LNG در مواجهه با قیمت‌های بالا و رشد اقتصادی پایین‌تر ناشی از قرنطینه‌های همه‌گیری کرونا، ۲۰ درصد کاهش یافت. بر اساس گزارش موسسه اقتصاد انرژی و تحلیل مالی، تأثیر قیمت‌های بالا به‌ویژه در جنوب آسیا شدید بود، جایی که کشورهایمانند هند، پاکستان و بنگلادش شاهد کاهش مجموعاً ۱۶ درصدی تقاضا بودند.^{۲۶}

قبل از جنگ روسیه و اوکراین، تحلیلگران انتظار داشتند که افزایش تقاضای LNG در بازارهای نوظهور آسیایی در ۲۰ سال آینده با چین و هند رقابت کند. در شرایط امروزی، تصویر آینده گاز طبیعی کمتر واضح است. آژانس بین‌المللی انرژی در آخرین چشم‌انداز انرژی جهان، نقش کاهش یافته گاز طبیعی در آسیای در حال توسعه را پیش‌بینی

اروپا در سخنرانی ماه گذشته در مجمع جهانی اقتصاد اعلام کرد: ما حدود ۸۰ درصد گاز خط لوله روسیه را جایگزین کرده‌ایم. انبارهای خود را پر کرده ایم و تقاضا را بیش از ۲۰ درصد در دوره از اوت تا نوامبر کاهش داده ایم و با تلاش جمعی، قیمت گاز را سریعتر از آنچه می‌توان انتظار داشت پایین آوردیم.^{۲۵}

شمشیر دو لبه

اقدامات اروپا باعث ایجاد نارضایتی در سایر نقاط جهان شد. آخرین بودجه دولت هند نشان می‌دهد که تصمیم اروپا برای سوزاندن زغال سنگ بیشتر به منظور کاهش وابستگی خود به سوخت روسیه، تصمیمات هند و سایر کشورهای در حال توسعه را برای در اولویت قرار دادن رشد اقتصادی خود در برابر «تعهدات جهانی آب و هوایی» توجیه می‌کند. این ناامیدی در حالی رخ داد که محموله‌های گاز ایالات متحده که زمانی به مقصد

حمله به اوکراین را صادر کرد، اروپا با روی آوردن به ایالات متحده و چند کشور دیگر برای جایگزینی گازی که زمانی از روسیه دریافت می‌کرد، مقابله به مثل کرد. بر اساس آمار وزارت انرژی، محموله های ایالات متحده به اروپا در سال ۲۰۲۲ بیش از دو برابر شده و به ۲٫۷ تریلیون فوت مکعب رسیده است. ترکیبی از واردات فزاینده LNG، اقدامات بهینه سازی انرژی و زمستان معتدل به اروپا کمک کرد تا از بحران شدید انرژی که بسیاری از آن می‌ترسیدند با شروع جنگ با آن مواجه شود، اجتناب کند. بر اساس داده‌های شرکت Gas Infrastructure Europe، اروپا در تاریخ ۱۵ فوریه ۲۰۲۳، در حدود ۷۲۶ تراوات ساعت گاز ذخیره کرده است که در حدود ۴۰ درصد بیشتر از میانگین ۱۰ ساله است.

اورسلا فون در لاین رئیس کمیسیون

25. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_232_23

26. <https://ieefa.org/resources/global-lng-outlook27-2023->

کرده است، که بیشتر به دلیل گران بودن این حامل انرژی به وجود خواهد آمد.^{۲۷} تصمیمات کشورهای در حال توسعه در آینده ممکن است به این بستگی داشته باشد که کدام سوخت مقرون به صرفه و در دسترس است. همانطور که سال گذشته نشان داد، LNG هیچ یک از معیارهای مقرون به صرفه بودن را برآورده نمی‌کند.

تولید زغال سنگ در هند بین آوریل و ژوئیه سال گذشته، زمانی که موج گرما کشور را فرا گرفت، ۲۱ درصد افزایش یافت و برخی از مقامات می‌گویند که زغال سنگ در آینده نیز بخشی حیاتی از ترکیب انرژی این کشور باقی خواهد ماند. همزمان، هند در تلاش است تا صدها گیگاوات انرژی تجدیدپذیر بسازد.^{۲۸} آفریقای جنوبی، ویتنام و اندونزی - همه مصرف کنندگان عمده زغال سنگ - توافق کرده اند که در ازای تأمین مالی انرژی پاک، مصرف زغال سنگ را کاهش دهند و انتشار گازهای گلخانه‌ای را به عنوان بخشی از مشارکت های گذار عدالت-محور انرژی (ابتکاری به رهبری ایالات متحده و سایر کشورهای گروه هفت)، کاهش دهند.^{۲۹}

تحلیلگران می‌گویند برای تسریع گذار انرژی پاک در اقتصادهای نوظهور به بودجه بین‌المللی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بیشتری نیاز است. بدون آن، کشورها ممکن است همان مسیری را دنبال کنند که پاکستان دنبال کرد و به خاموشی‌های متعدد و طولانی مدت دچار شوند. افزایش هزینه‌های سوخت، خزانه پاکستان را خالی کرده است. آژانس بین‌المللی انرژی تخمین می‌زند^{۳۰} که حداقل ۳۰ درصد از پرداخت‌های وارداتی پاکستان به نفت و LNG در ۹ ماه گذشته سال ۲۰۲۲ اختصاص یافته است که نشان دهنده تلاش بی‌ثمر برای حفظ عملکرد اقتصادی این کشور است. طبق گزارش‌ها، بانک مرکزی پاکستان، تنها ذخایر ارزی کافی برای پوشش سه هفته واردات دارد.^{۳۱} بحران اقتصادی پاکستان به این معنی است که این کشور فاقد اعتبار لازم برای جذب سرمایه‌گذاری خصوصی در زیرساخت‌های انرژی تجدیدپذیر است. دولت پاکستان به دلیل گرفتار شدن در تنگنای بدهی، نمی‌تواند برای ساختن زیرساخت‌های عظیم انرژی وام بگیرد. بنابراین کشور پاکستان و کشورهای

مشابه به زغال سنگ روی می‌آورند. وزیر انرژی پاکستان به روبترز گفت که قصد دارد واردات LNG را متوقف کند و تولید داخلی زغال سنگ را چهار برابر کند.^{۳۲} اعلام تولید چهار برابری زغال سنگ توسط پاکستان، بیشتر قابل توجه است زیرا تولید زغال سنگ در پاکستان تا سال ۲۰۱۰ تقریباً وجود نداشت. اما زمانی که این کشور از یک لایه داخلی زغال سنگ با تأمین مالی چین بهره‌بردار کرد، این وضعیت تغییر کرد. بعداً شروع به واردات زغال سنگ نیز کرد. بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، سال گذشته، زغال سنگ ۳۰ درصد از تولید برق پاکستان را تشکیل می‌داد.

چنانچه موضوع تغییر ساختار سلسه مراتبی انرژی (به ویژه گاز طبیعی) در جهان، مورد بررسی قرار گرفته شود، مشخص است که در آینده ای بسیار نزدیک، گرایش به سمت مصرف سوخت‌های فسیلی در کشورهای در حال توسعه با منابع و ذخیره‌های مالی کم و جمعیت بالا (تقاضای بالا) اوج خواهد گرفت و به زودی بحران تغییرات آب و هوایی در بخش‌های مختلف جهان بروز خواهند کرد.

27. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe48-5530-099f-2a7c11-1f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf>

28. <https://subscriber.politicopro.com/article/eenews/10/02/2023/why-the-climate-fight-will-fail-without-india00081151->

29. <https://subscriber.politicopro.com/article/eenews/15/12/2022/wealthy-nations-close-deal-to-shift-vietnam-away-from-coal00074004->

30. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/255e9c8a-da8-4681-84c1f458-ca1a3d9ca/ElectricityMarketReport2023.pdf>

31. [https://www.reuters.com/markets/currencies/pakistans-forex-reserves-with-central-bank-drop-309-bln02-02-2023-/](https://www.reuters.com/markets/currencies/pakistans-forex-reserves-with-central-bank-drop-309-bln02-02-2023/)

32. [https://www.reuters.com/business/energy/pakistan-plans-quadruple-domestic-coal-fired-power-move-away-gas13-02-2023-/](https://www.reuters.com/business/energy/pakistan-plans-quadruple-domestic-coal-fired-power-move-away-gas13-02-2023/)



آژانس‌های اطلاعاتی هلند: روسیه زیرساخت‌های انرژی حیاتی در دریای شمال را برای انجام عملیات‌های خرابکارانه ((نقشه برداری)) می‌کند

پس از آنکه سیمور هرش خبرنگار با سابقه نیویورکر مقاله‌ای منتشر کرد^{۳۳} و در آن با جزئیات کامل، خرابکاری خط لوله نورد استریم توسط دولت آمریکا را تشریح کرد، بسیاری معتقدند که دولت روسیه احتمالاً دست به انجام اقدامات مشابه خواهد زد. در همین راستا، آژانس اطلاعاتی هلند، گزارشی منتشر کرد و در آن مدعی شد که سرویس‌های جاسوسی و اطلاعاتی روسیه در حال جمع‌آوری اطلاعات در زمینه زیرساخت‌های موجود در اروپا، به ویژه دریای شمال هستند. این گزارش مدعی است که روسیه در حال «نقشه برداری مخفیانه» از زیرساخت‌های حیاتی دریای شمال، از جمله خطوط لوله گاز و سیستم‌های انرژی بادی فراساحل برای آماده شدن برای اقدامات احتمالی خرابکارانه است.^{۳۴} گزارش مشترک سرویس‌های اطلاعاتی هلند AIVD و MIVD هشدار می‌دهد که «زیرساخت‌های حیاتی دریایی» می‌توانند در برابر خرابکاری‌ها آسیب‌پذیر باشند و روسیه در حال انجام «فعالیت‌هایی است که نشان‌دهنده جاسوسی و اقداماتی برای آماده شدن برای اخلاف و خرابکاری است». یان سویلنز، مدیر MIVD در یک کنفرانس خبری گفت: روسیه «بسیار علاقه مند است بداند که چگونه می‌تواند زیرساخت‌های انرژی را خراب کند» وی افزود که یک کشتی روسی در یک مزرعه انرژی بادی دریایی در دریای شمال مشاهده شده است. به گزارش رویترز، سویلنز گفت: «ما در ماه‌های اخیر شاهد بودیم که بازیگران روسی تلاش کردند تا چگونگی عملکرد سیستم انرژی در دریای شمال را کشف کنند. این اولین بار است که ما چنین چیزی را می‌بینیم.»^{۳۵}

33. <https://seymourhersh.substack.com/p/how-america-took-out-the-nord-stream>

34. <https://www.defensie.nl/onderwerpen/militaire-inlichtingen-en-veiligheid/downloads/publicaties/20/02/2023/publicatie-aidv-en-mivd2-24->

35. <https://www.reuters.com/world/europe/russia-targets-netherlands-north-sea-infrastructure-says-dutch-intelligence20-02-2023/>

Wildcards and Weak signals

این گزارش همچنین هشدار می‌دهد که کابل‌های اینترنت زیردریایی نیز در برابر خرابکاری‌های روس‌ها آسیب‌پذیر هستند و خاطرنشان می‌کند که «تهدید فیزیکی علیه سایر بخش‌های حیاتی، مانند تأمین آب آشامیدنی و تأمین انرژی، تا زمانی که بتوان چنین حملاتی را به صورت مخفیانه انجام داد، قابل تصور است».

کشورهای اتحادیه اروپا و ناتو از زمان خرابکاری عمدی خطوط لوله گاز نورد استریم در دریای بالتیک در ماه سپتامبر، تلاش‌های خود را برای حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی افزایش داده‌اند. روز چهارشنبه، ناتو اعلام کرد که یک «هنگ جدید هماهنگی در امور زیرساخت‌های زیردریایی حیاتی» در مقر خود در بروکسل ایجاد می‌کند تا اطمینان حاصل شود که نظامیان و اپراتورهای غیرنظامی زیرساخت‌ها می‌توانند برای حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی همکاری نزدیک‌تری داشته باشند.^{۳۶}

به نظر می‌رسد که روابط دیپلماتیک هلند و روسیه نیز دچار تنش‌های شدیدی شده و هلند روسیه را مجبور کرده است تا تعداد دیپلمات‌های خود را کاهش دهد تا جاسوسان روسی نتوانند تحت پوشش دیپلمات به هلند اعزام شوند. روسیه نیز در عمل متقابل تعداد دیپلمات‌های هلندی را کاهش می‌دهد.^{۳۷}

دلیل اصلی این که چرا روسیه زیرساخت‌های موجود در دریای شمال را بیشتر مد نظر خود قرار داده است، نیز به گزارش سیمور هرش بر می‌گردد. مطابق گزارش هرش، ماموران سازمان سیا و پنتاگون در هماهنگی کامل و کمک‌های لجستیکی و اطلاعاتی نیروی‌ها مبادرت به انفجار خط لوله نورد استریم کرده‌اند. لذا زیرساخت‌های دریای شمال که بیشتر محصولات انرژی‌نروژ را به سایر کشورهای اروپایی منتقل می‌کنند، در تمرکز اصلی روس‌ها قرار گرفته است.^{۳۸} جمع‌بندی: بحران‌هایی مانند خرابکاری در خط لوله نورد استریم

در عمق دریا، بدون در نظر گرفتن این مساله که چه کشوری یا بازیگری انجام دهنده این خرابکاری است، بیانگر این خطر است که دولت‌ها و کشورها برای تغییر شرایط به سمت منافع خود قادر به انجام هر کاری حتی در مغایرت کامل با قوانین بین‌المللی هستند. با توجه به این تحولات، به نظر می‌رسد که تقابل انرژی-محور بین روسیه و جهان غرب می‌تواند در آینده ماهیت نظامی و خرابکارانه نیز به خود بگیرد و صرفاً یک جنگ اقتصادی با موضوع ژئوپلیتیکی نباشد. با توجه به این که در رسانه‌های غربی، ایران به عنوان متحد نظامی روسیه در جنگ اوکراین تصویر می‌شود، تصور انجام چنین خرابکاری‌هایی در زیرساخت‌های انرژی ایران نیز چندان غیر ممکن به نظر نمی‌رسد. لذا افزایش تلاش برای حفاظت از این زیرساخت‌ها باید مد نظر سیاستگذاران کشور باشد.

36. <https://www.politico.eu/article/russia-mapping-critical-energy-infrastructure-say-dutch-intelligence-agencies/>

37. <https://www.reuters.com/world/europe/netherlands-orders-russian-embassy-downsize-closes-st-petersburg-consulate18-02-2023/>

38. <https://thedeepdive.ca/russia-is-targeting-dutch-energy-infrastructure-says-intelligence-agency/>