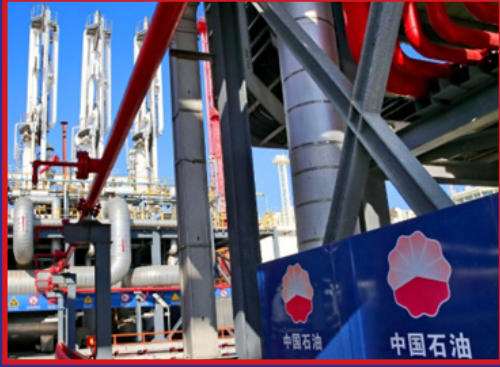


زندها آیندها

ماهنامه تخصصی روندها و آینده ها

سال دوم :: شماره ۹ :: تیر ۱۴۰۲



روند کلی

روندهای حاکم بر برنامه توسعه
گاز طبیعی چین

Trends



آینده زنجیره تامین مواد اولیه
اروپا و چین

Scenarios
and Images



تغییرات آب و هوایی
زیرساخت های قدیمی را تهدید 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 پژوهش ایده دیبا	طراحی و صفحه آرایی
موسسه مطالعات بین المللی انرژی	ناشر



روند کلی روندهای حاکم بر برنامه توسعه گاز طبیعی چین

در این بخش روندهای حاکم بر بازار گاز طبیعی در چین و همچنین جهان (البته از نگاه چینی ها) مورد بحث قرار گرفته‌اند. این روندها و تحولات بر اساس سند برنامه توسعه گاز طبیعی منتشر شده توسط دولت چین مورد بررسی قرار گرفته‌اند.^۱ این برنامه جامع به زبان چینی منتشر شده است اما، کارشناسان متعددی متن ترجمه شده آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. در این بخش به سوال هایی که تحلیلگران در زمینه روندهای حاکم بر بازار گاز طبیعی چین و جهان، مورد اشاره در گزارش مذکور پرداخته شده است. سوال های اصلی تحلیلگران که پاسخ های آنها در سند برنامه توسعه گاز طبیعی چین داده شده است، عبارتند از:

تحولات اصلی مربوط به توسعه و تولید گاز طبیعی در چین در سال ۲۰۲۲ چه بودند؟

آیا چین بزرگترین واردکننده LNG جهان در سال ۲۰۲۲ بود؟

سیاست های انرژی دولت چین در رابطه با گاز طبیعی در سال ۲۰۲۲ چه بودند؟

چه تفاوت هایی بین گزارش های سالانه ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳ وجود دارد؟

دورنمای بازار جهانی گاز چین برای سال ۲۰۲۳ چگونه است؟

رویداد مهم و اصلی

گزارش توسعه گاز طبیعی چین در سال ۲۰۲۳ که در ماه ژوئیه منتشر شد، نحوه نگاه سازمان های دولتی پیشرو چین به بازارهای گاز چین و جهانی تشریح می کند. مشارکت کنندگان در تهیه این گزارش شامل اداره ملی انرژی (NEA)، شرکت ملی نفت چین، شورای دولتی و وزارت منابع طبیعی هستند. این گزارش برای برنامه ریزان و تحلیلگران بازار انرژی به ویژه گاز طبیعی بسیار اهمیت دارد. چرا که روندهای حاکم بر بازار و کسب و کار گاز طبیعی را از نگاه برنامه ریزان چینی نشان می دهد. چین یکی از بزرگترین خریداران گاز طبیعی در جهان است.

1. http://www.nea.gov.cn/21/07-2023/c_1310733569.htm

Table 1: China domestic gas exploration and development/production investment, 2022

	Investment (billion RMB)	Investment (billion USD)
Exploration	84	11.6
Development and production	286	39.6
Total	370	51.2

Source: China Gas Report 2023.

برای شش سال متوالی، چین تولید گاز داخلی را بیش از ۱۰ میلیارد متر مکعب افزایش داده است. در سال ۲۰۲۲، چین ۲۲۰/۱ میلیارد متر مکعب گاز تولید کرد که افزایشی ۶ درصدی نسبت به سال ۲۰۲۱ داشت که ۵۹ درصد نیاز داخلی آن را برآورده کرد و به کاهش وابستگی وارداتی از ۴۵ درصد به ۴۱ درصد کمک کرد (جدول ۲)

Table 2: China gas demand and supply, 2021–22

	2022	2021	Change
Domestic consumption (bcm)	364.6	369.0	-1.2%
Domestic production (bcm)	220.1	207.6	6.0%
Pipeline import (bcm)	62.7	59.1	6.1%
LNG import (bcm)	87.6	108.9	-19.6%
Total supply (bcm)	370.4	375.6	-1.4%
Foreign Import dependency	41%	45%	4% point decrease

Note: Consumption is approximate to demand. Supply = domestic production + import. Foreign import dependency = total import/total supply.

Source: China Gas Report 2023.

چین همچنین ساخت «شبکه ملی» زیرساخت گاز خود را پیش برد و طول کل خطوط لوله گاز طبیعی را بیش از ۳۰۰۰ کیلومتر و ظرفیت ذخیره سازی گاز را تقریباً ۵ میلیارد مترمکعب افزایش داد. این کشور همچنین چندین پروژه بزرگ گاز طبیعی مایع (LNG) را نیز پیش برد، از جمله راه اندازی پایانه LNG Binhai و ساخت پایانه های گاز پکن و Caofeidian LNG.^۳

آیا چین بزرگترین واردکننده LNG جهان در سال ۲۰۲۲ بود؟

چین، بزرگترین واردکننده LNG جهان در سال ۲۰۲۱، در سال ۲۰۲۲ پس از ژاپن در رتبه دوم قرار گرفت، اما در نیمه اول سال ۲۰۲۳ دوباره جایگزین ژاپن به عنوان بزرگترین واردکننده شد.^۴

چین سومین بازار بزرگ گاز جهان است که در سال ۲۰۲۲، معادل ۳۶۴/۶ میلیارد مترمکعب گاز مصرف کرده است. این میزان، کاهشی ۱۲ درصدی (۴/۴ میلیارد مترمکعب) نسبت به سال ۲۰۲۱ داشته است.^۲ چین بعد از ایالات متحده آمریکا با ۸۸۱ میلیارد متر مکعب و روسیه با ۴۰۸ میلیارد مترمکعب در رتبه سوم جهان در مصرف گاز طبیعی قرار دارد. هدف دولت چین، تلاش برای تامین بیش از نیمی از گاز مورد نیاز خود از طریق تولید داخلی است. گزارش برنامه توسعه گاز طبیعی چین که در مرداد ماه ۱۴۰۲ منتشر شده است، حاوی اطلاعات و دیدگاه های مهم سیاستگذاران این کشور است و سوالات مهمی را در ارتباط با روندهای جاری در بازار چین و جهان و همچنین برنامه های آینده این کشور مطرح کرده و پاسخ می دهد. پاسخ های مرتبط با این سوال ها، نمایانگر روندها حاکم بر بازار گاز طبیعی چین و جهان است.

تحولات اصلی مربوط به توسعه و تولید گاز طبیعی در چین در سال ۲۰۲۲ چه بودند؟

تمرکز چین بر تولید گاز داخلی در سال ۲۰۲۲ ادامه یافت. مجموع سرمایه گذاری داخلی بالادستی به رکورد جدید ۵۱/۲ میلیارد دلار آمریکا (۳۷۰ میلیارد یوان) رسید که ۱۹ درصد نسبت به سال گذشته افزایش داشت (جدول ۱). سرمایه گذاری دقیق چین در گاز داخلی مشخص نیست. ارقام منتشر شده در این گزارش برای هر دو بخش نفت و گاز است.

2. <https://www.energyinst.org/statistical-review>

3. http://www.nea.gov.cn/21/07-2023/c_1310733569.htm

4. <https://lngprime.com/lng-terminals/china-overtakes-japan-as-worlds-largest-lng-importer-in-january-june/86603/>

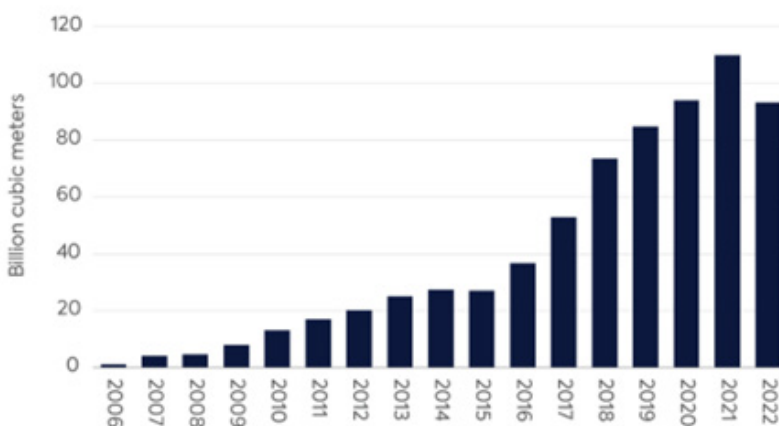
سازی زنجیره صنعتی پیشرفته است.
- بهبود مکانیسم‌های نهادی و اقدامات
سیاستی برای انتقال انرژی سبز و کم کربن،
ترویج گذار سبز، اولویت‌بندی سیستم
انرژی مبتنی بر بازار، تضمین امنیت زنجیره
تامین بیشتر و توسعه بیشتر فناوری‌های
حبس و ذخیره کربن.^۷

- «بهبود مکانیسم قیمت‌گذاری برای
خدمات گازی سازی پایانه‌های LNG»
روش‌های قیمت‌گذاری را استاندارد می‌کند
و اجازه می‌دهد تا قیمت‌ها توسط
دولت تعیین شوند. هدف، یکسان
سازی اقلام قیمت‌گذاری و پارامترهای
کلیدی، مانند نرخ بازده مجاز و مقدار
واقعی گازی سازی است.^۸

- «برنامه اقدام برای تسریع یکپارچه سازی
و توسعه اکتشاف نفت و گاز و انرژی‌های
جدید (۲۰۲۳-۲۰۲۵)» خواستار استفاده از
منابع بادی و خورشیدی به جای گاز برای
تولید نفت و گاز است. همچنین خواستار
ایجاد میادین گازی «کم» و «صفر کربن»
است، در حالی که یک مدل منبع تغذیه
مکمل برای نیروگاه‌های بادی فراساحلی
و میادین نفت و گاز تشکیل می‌دهد.^۹

- «تسریع توسعه دیجیتالی سازی و
هوشمندی انرژی» استفاده از هوش
دیجیتال برای دستیابی به توسعه و
استفاده کم کربن از خطوط لوله نفت
و گاز، تاسیسات ذخیره سازی و اکتشافات
فناورانه است. برای این منظور، دولت
چین یک سیستم زمین‌شناسی «یک
نقشه واحد» را توسعه می‌دهد که
شامل سیستم‌های هشدار اولیه برای
آب‌های زیرزمینی، خاک، و بلایای
زمین‌شناسی است.^{۱۰}

Figure 1: China liquefied natural gas imports, 2006–22



Source: Energy Institute, "Statistical Review of World Energy Data," 2023.

آسیایی، این روندها معکوس شد و
واردات LNG چین ۷/۲ درصد افزایش
یافت در حالی که واردات خط لوله
۶/۴ درصد (از ۳۳/۲ میلیارد متر مکعب
در نیمه اول ۲۰۲۲ به ۳۱/۲ میلیارد متر
مکعب در نیمه اول ۲۰۲۳) کاهش یافت.

سیاست‌های انرژی دولت چین در رابطه با گاز طبیعی در سال ۲۰۲۲ چه بودند؟

درگزارش توسعه گاز طبیعی ۲۰۲۳
سیاست‌های مرتبط با گاز طبیعی در
برنامه‌های دولت چین به شرح زیر
مورد بحث قرار گرفته‌اند:

- «برنامه پنج ساله چهاردهم» برای یک
سیستم انرژی مدرن پیشنهاد می‌کند که
تا سال ۲۰۲۵، تولید سالانه گاز طبیعی به
بیش از ۲۳ میلیارد مترمکعب و ظرفیت
ذخیره سازی ملی به ۵۵ تا ۶۰ میلیارد
مترمکعب برسد.^۵ این طرح بر تضمین
امنیت زنجیره تامین از طریق تولید انرژی
داخلی و در عین حال ترویج انتقال انرژی
سبز به طور همزمان تمرکز دارد. این امر
خواستار توسعه فناوری‌های جدید برای
ذخیره انرژی و دستیابی به هدف مدرن

در سال ۲۰۲۲، واردات LNG چین ۱۹/۵
درصد کاهش یافت (شکل ۱)، و به ۸۷/۶
میلیارد متر مکعب یا ۶۳/۵ میلیون تن
رسید، که همچنان بیش از نیمی (۵۸/۳
درصد) کل واردات گاز طبیعی را تشکیل می
داد. این بزرگترین افت سال به سال از
زمانی بود که چین واردات LNG را در سال
۲۰۰۶ آغاز کرد، که احتمالاً ناشی از رشد
اقتصادی کندتر، محدودیت‌های شیوع
ویروس کرونا و قیمت بالای LNG است.
در مقابل، واردات گاز طبیعی از طریق خط
لوله چین با ۷/۸ درصد رشد سالانه به
۶۲/۷ میلیارد متر مکعب (۴۱/۷ درصد کل
واردات گاز طبیعی) در سال ۲۰۲۲ رسید.
جهش ۵۴ درصدی واردات از روسیه از ۱۰/۴
میلیارد متر مکعب به ۱۶ میلیارد متر
مکعب یکی از عوامل این رشد بود،
زیرا روسیه همچنان به افزایش صادرات
گاز به چین از طریق خط لوله «قدرت
سیبری» ادامه می‌دهد، انتظار می‌رود
مسکو به ظرفیت صادرات ۳۸ میلیارد
متر مکعب تا سال ۲۰۲۵ برسد. در
نیمه اول ۲۰۲۳، با پایان محدودیت‌های
کووید و کاهش قیمت‌های نقدی

5. <https://www.energypolicy.columbia.edu/inside-chinas-2023-natural-gas-development-report/>6. http://www.nea.gov.cn/25/03-2022/c_1310529475.htm.7. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/11/02-2022/content_5673015.htm8. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/27/05-2022/content_5692544.htm9. http://zfxgk.nea.gov.cn/27/02-2023/c_1310704758.htm?mc_cid=65a8422950&mc_eid=c432b1685c10. http://ghzrzyw.beijing.gov.cn/zhengwuxinxi/gzdt/sj/202204/t268079_20220419.html

تأثیرات روند کلی فوق‌برمنافع جمهوری اسلامی ایران

روند کلی فوق‌با توجه به این که ایران یکی از تولیدکنندگان و دارندگان ذخایر بزرگ نفت و گاز در جهان است، و چین نیز از خریداران اصلی کشور محسوب می‌شود، برای برنامه ریزان کشور بسیار مهم و راهبردی است. نحوه نگاه و برنامه‌های چین برای آینده برای صنایع نفت و گاز جهان (به انضمام ایران) بسیار مهم است. تأکید دولت چین برای رسیدن به خودکفایی در تامین داخلی نیازهای انرژی و جهت گیری‌های کلی این کشور در این مسیر می‌تواند تأثیرات بسیار عظیمی بر بازار نفت و گاز و انرژی جهان داشته باشد. همچنین روند افزایش واردات گاز طبیعی از طریق خط لوله از روسیه نیز برای آینده صنعت گاز جهان چه به صورت LNG یا خط لوله، تبعات بسیار بزرگی خواهد داشت. به نفع جمهوری اسلامی است که نحوه تعاملات بین خریداران اصلی و فروشندگان گاز در حال و آینده را تشخیص داده و خود نیز برای حفظ موقعیت ایران در این تجارت بزرگ جهانی، گزینه‌هایی را برای خریداران و حتی فروشندگان طراحی و پیشنهاد دهد. به نظر می‌رسد با توجه به جهت‌گیری چین برای اتکای بیشتر به منابع داخلی و یا واردات خط لوله، به نظر می‌رسد که جمهوری اسلامی ایران در آینده‌ای نه چندان دور به سمت بازارهای دیگری که قبلاً با آن‌ها مراودات گازی نداشته، حرکت کند. شاید رفتن ایران به سمت سرمایه‌گذاری در صنعت LNG نیز بتواند با توجه به روند فوق‌قابل توجیه شود.

چه تفاوت‌هایی بین گزارش‌های سالانه ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳ وجود دارد؟

گزارش ۲۰۲۳ بر تحولات ژئوپلیتیکی ناشی از جنگ روسیه و اوکراین و توزیع مجدد عرضه و تقاضای گاز جهانی، تا حدی به دلیل تحریم‌های اعمال شده بر روسیه که منجر به کاهش مصرف خالص در سال ۲۰۲۲ شده است، تأکید می‌کند. در مقابل، گزارش سال ۲۰۲۲ بر بهبود اقتصادی و رشد تقاضای مجدد در سال ۲۰۲۱ و قیمت بالا پس از همه‌گیری کووید-۱۹ تأکید دارد. در هر دو سال، گزارش‌ها بر اهمیت تولید داخلی و قراردادهای بلندمدت گاز (خط لوله و LNG) تأکید کرده‌اند، اما گزارش ۲۰۲۳ برای اولین بار، عزم چین برای ادامه تامین بیش از ۵۰ درصد تقاضای خود را از تولیدات داخلی بیان می‌کند. در حالی که گزارش سال ۲۰۲۲ بر نقش شرکت‌های دولتی در ثبات قیمت و عرضه تأکید می‌کند، گزارش سال ۲۰۲۳، بر نقش بازار داخلی چین در تضمین امنیت و انعطاف زنجیره تامین تأکید می‌کند. اینکه آیا این تأکید بر نیروهای بازار منجر به سرمایه‌گذاری خصوصی و/یا بین‌المللی بیشتر در بخش گاز طبیعی چین می‌شود یا نه، سوال مهمی است که باید مد نظر تحلیلگران قرار گیرد. تفاوت عمده بین این دو گزارش این است که گزارش ۲۰۲۳ رشد تقاضای گاز بیشتری (۵/۵ تا ۷ درصد) نسبت به گزارش ۲۰۲۲ (۱ تا ۳ درصد) را پیش‌بینی می‌کند. پیش‌بینی برای سال ۲۰۲۲ برآورده نشد. مصرف گاز در چین نسبت به سال ۲۰۲۱ در واقع ۱۲ درصد کاهش یافت. در سطح جهانی، مصرف گاز در سال ۲۰۲۲ به میزان ۳/۱ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل کاهش یافت (جدول ۳) عمدتاً به دلیل کمبود گاز منطقه‌ای و قیمت بالاتر گاز به دلیل جنگ روسیه و اوکراین. بهبود آهسته اقتصادی پس از کووید-۱۹، احیای مجدد استفاده از زغال سنگ و رشد انرژی‌های تجدیدپذیر نیز از عوامل موثر بر این وضعیت بودند.

Table 3: Gas consumption change in key countries and areas, 2022

Region or Country	Consumption in 2022 (bcm)	% change 2022 vs. 2021
China	347	-1.2%
Japan	101	-3.0%
India	58	-6.3%
South Korea	62	-0.8%
Asia	907	-2.3%
USA	881	5.4%
Europe	499	-13.0%
Russia	408	-14.0%
Global	3,940	-3.1%

Source: China Gas Report 2023; Energy Institute, "Statistical Review of World Energy Data," 2023.

دورنمای بازار جهانی گاز چین برای سال ۲۰۲۳ چگونه است؟

گزارش ۲۰۲۳ نشان می‌دهد که بازار جهانی گاز در سال ۲۰۲۳ با ثبات‌تر می‌شود. در نیمه اول ۲۰۲۳، قیمت‌های نقطه‌ای و میان‌مدت تا بلندمدت تا حد زیادی به سطح قبل از بحران اوکراین بازگشته‌اند. این گزارش پیش‌بینی می‌کند که تقاضای چین رکورد جدیدی بین ۳۸۵ تا ۳۹۰ میلیارد مترمکعب ثبت کند. در نیمه اول سال ۲۰۲۳، چین ۱۹۴/۱ میلیارد مترمکعب مصرف کرد که ۵/۶ درصد نسبت به نیمه دوم ۲۲ افزایش داشت. رشد تقاضا با تولید داخلی ۱۱۵/۵ میلیارد مترمکعب (۵/۴ درصد افزایش) و واردات گاز ۷۹/۴ میلیارد مترمکعب (افزایش ۵/۸ درصد؛ که ۵۸ درصد LNG، ۴۲ درصد واردات خط لوله افزایش) تامین شد. اما هزینه نسبتاً بالای گاز وارداتی، به ویژه LNG، ممکن است رشد تقاضای چین را کاهش دهد. چین به استفاده از تولید داخلی و واردات خط لوله به عنوان تامین احتیاجات پایه خود ادامه خواهد داد و سطح واردات LNG نقطه‌ای را بسته به قیمت جهانی گاز تنظیم می‌کند.



آینده زنجیره تامین مواد اولیه اروپا و چین

در این بخش سناریوهای پیش روی زنجیره ارزش مواد خام و مواد راهبردی اتحادیه اروپا بررسی می شود. اروپا تقریباً در زمینه زنجیره تامین مواد اولیه خود وابستگی به چین دارد. سناریوهایی که در این مورد راهبردی بررسی شده است را می توان در سایر زمینه ها مانند نفت و گاز نیز در نظر گرفت، چرا که سناریوهای تشریح شده در این بخش، اثرات ترکیبی تحولات مختلف سیاسی، اجتماعی و اقتصادی بر زنجیره های تامین اروپا و چین را بررسی می کند. این تحولات در زمینه و بافتار بسیار بزرگ تحلیل شده اند که می توانند برای سایر حوزه ها مانند نفت و گاز نیز تعمیم داده شوند. نقشه راه های مختلفی که بازیگران اتحادیه اروپا و چین می توانند در آینده داشته باشند نیز در پاسخ به سناریوهای تشریح شده، در این بخش آمده است که می تواند منجر به شناخت بهتر راهبردی برای مدیران و تصمیم گیران کشور شود.

مهمترین موضوعات و ابعاد این سناریوها عبارتند از:^{۱۵}

- توسعه سیاسی، اجتماعی و اقتصادی در چین، همچنین روند توسعه با توجه به توسعه پایدار؛
- روابط اروپا با چین (به طور کلی و همچنین به طور خاص در زمینه مواد خام)؛
- خطرات مکانی و لجستیک (در چین و ناشی از سیاست حکومت چین)؛
- وضعیت تنوع زنجیره تامین مواد خام اروپا (که با نیروی پیشران تغییرات دوم تجزیه و تحلیل شده است)؛
- توسعه سطح قیمت نسبی و نوسانات قیمت مواد خام چینی؛
- ارتباط و اثربخشی استانداردهای

آلمان که بزرگترین اقتصاد اروپا را رهبری می کند، در تلاش است تا راه های جدیدی برای تامین منابع انرژی فراتر از مسکو پیدا کند، زیرا بحث عمومی در مورد وابستگی های دیگر به واردات مواد خام (غیر انرژی) از کشورهای اقتدارگرا در فضای عمومی آلمان و کشورهای اروپایی تشدید شده است. اگرچه جمهوری خلق چین در سال ۲۰۲۲ بزرگترین شریک تجاری آلمان باقی ماند، اما شهرت و سابقه سیاسی آن در میان آلمانی ها به طور قابل توجهی آسیب دیده است. آلمان و اتحادیه اروپا به طور فزاینده ای از رهبری چین تحت رهبری شی جین پینگ انتقاد می کنند، که با سیاست خارجی تقابلی چین،

توسعه پایدار (در اتحادیه اروپا، چین و در سطح جهانی این سناریوها با ترسیم نقشه توسعه روابط چین و اتحادیه اروپا، مسیرهای احتمالی آینده و پیامدهای این روابط را برای اروپا، بررسی می کنند. این سناریوها حول سه سوال اصلی زیر طراحی شده اند:

- چگونه چین به طور راهبردی سیاست مواد خام خود را شکل می دهد.
- زنجیره تامین مواد خام اروپا و چین در سال ۲۰۳۰ چگونه خواهد بود؟
- سیاست های اتحادیه اروپا در برابر چین چگونه باید تنظیم شوند؟

حمله به اوکراین وابستگی آلمان به صادرات انرژی روسیه را آشکار کرد. دولت

15. <https://www.swp-berlin.org/2023/10.18449C27/>

پیش‌ران نشان می‌دهند. بر خلاف پیش‌بینی‌ها، سناریوها بر اساس احتمال رخ دادن قطعی رویدادها در آینده نیستند. بلکه آنها بر اساس امکان پذیری و انسجام درونی توالی‌های خاصی از حوادث هستند. سه سناریوی که در ادامه طرح خواهد شد بر اساس دو فرضیه زیر است:

- اول، تقاضا برای مواد خام در اروپا و جهان تا سال ۲۰۳۰ بالا خواهد ماند.
- دوم، اتحادیه اروپا به شدت وابسته به واردات مواد خام معدنی خواهد بود، حتی اگر ظرفیت استخراج و پردازش خود را افزایش دهد.

در بطن اصلی تمام سناریوها، تعامل بین امنیت عرضه، توسعه پایدار، ژئوپلیتیک و ژئواکونومیک تشریح شده‌اند. این سناریوها بر اساس شش نیروی پیش‌ران تغییرات اصلی برای آینده زنجیره تامین مواد خام اروپا و چین بنا شده‌اند. آن‌ها مرتبط با تحولات اقتصادی و سیاسی در چین و اتحادیه اروپا و همچنین موقعیت چین در جامعه بین‌المللی هستند. عوامل دیگری مانند رقابت چین و آمریکا، امنیت در شرق آسیا و تاثیر تغییرات آب و هوایی بر استخراج و پردازش مواد خام معدنی نیز هر چند به میزان کمتر، قطعا نقش دارند. این شش نیروی پیش‌ران تغییرات عبارتند از:

۱. توسعه سیاسی، اجتماعی و اقتصادی در چین، همچنین توسعه با توجه به توسعه پایدار؛
۲. روابط اروپا با چین (به‌طور کلی و همچنین به‌طور خاص در زمینه مواد خام)؛
۳. خطرات مکانی و لجستیک (در چین و ناشی از سیاست حکومت چین)؛
۴. وضعیت تنوع زنجیره تامین مواد خام اروپا (که با نیروی پیش‌ران تغییرات

دست‌رسی شرکت‌های دولتی چین به مواد خام را تسهیل می‌کند. در عین حال، پروژه‌های مواد خام به‌طور خاص با وام‌های بانک‌های چینی ترویج و حمایت می‌شوند.

چین در تمام مراحل زنجیره تامین مواد معدنی، به ویژه در ذوب و پالایش، به یک بازیگر مرکزی تبدیل شده است. این کشور تقریباً نیمی از تولید پالایشگاه‌های جهان را کنترل می‌کند. بازیگران چینی در حال حاضر معادن و مکان‌های استخراج مواد خام که اغلب در کشورهای به اصطلاح جنوب جهانی واقع شده‌اند را به کشورهای که فرایندهای صنعتی در آن‌ها انجام می‌شود، پیوند می‌دهند. در مقایسه باید گفت که، ذوب و پالایش تقریباً دیگر در اتحادیه اروپا انجام نمی‌شود، در نتیجه وابستگی به چین در این زمینه برای اتحادیه اروپا تشدید می‌شود.

بازیگران صنعتی اروپایی در مورد عرضه محصولات تصفیه/پالایش شده با "خطرهای خوشه‌ای" قابل توجهی روبرو هستند که اثرات آن‌ها از سال ۲۰۲۱ مشهود است. در این زمان، به دلیل اقدامات صرفه‌جویی در انرژی در استان‌های شانژئی و شانشی چین، برخی از کارخانه‌های ذوب منیزیم مجبور به کاهش تولید خود شدند. این امر منجر به کمبود جهانی منیزیم شد و قیمت آن ۲۶۰ درصد افزایش یافت^{۱۶}. همانطور که این مثال نشان می‌دهد، رویدادهای محلی در چین می‌تواند عواقب فوری برای اقتصاد جهانی داشته باشد.

سناریوهای زنجیره تامین مواد خام اروپا و چین

در سال ۲۰۳۰

سناریوهای آینده انواع تحولات احتمالی را بر اساس مجموعه‌ای از نیروهای

"بی‌طرفی ضعیف" در برابر حمله روسیه به اوکراین، نقض حقوق بشر در سین کیانگ و سیاست بحث برانگیز کووید-۱۹ از جمله پایان ناگهانی آن، پیش می‌رود. روابط آینده اتحادیه اروپا با چین احتمالاً تحت تاثیر تجربه فعلی با روسیه خواهد بود. برای اینکه آلمان و اتحادیه اروپا از رفتن دوباره به مسیر وابستگی به کشور خاص در زمینه انرژی و سایر موارد اجتناب کنند، باید وابستگی‌های راهبردی خود به چین را کاهش دهند، حتی اگر کشورهای عضو اولویت‌های متفاوتی را در این زمینه دنبال کنند. به هر حال، در طول بیست سال گذشته، جمهوری خلق چین نوعی برتری در مواد خام معدنی، به ویژه فلزات و فلزات صنعتی در برابر اتحادیه اروپا و حتی سایر کشورهای جهان ایجاد کرده است.

وابستگی مرکزی به چین

اتحادیه اروپا اکثر مواد خام معدنی خود را از کشورهای غیر اتحادیه اروپا، به ویژه چین تامین می‌کند. بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶، ۴۴ درصد از ۳۰ ماده خامی که اتحادیه اروپا به عنوان "بحرانی و حساس" طبقه بندی کرده است، از چین وارد شده است. بر اساس آخرین داده‌های اتحادیه اروپا، حدود ۹۸ درصد از تقاضای اتحادیه اروپا برای عناصر خاکی کمیاب توسط چین تامین می‌شود.^{۱۷} به عنوان بخشی از پروژه کمربند و جاده پکن (BRI)، همچنین با هدف پاسخگویی به تقاضای داخلی چین، شرکت‌های دولتی چین به‌طور فزاینده‌ای در معادن جهانی مواد خام سرمایه‌گذاری می‌کنند. علاوه بر این، پکن توافقنامه‌های راهبردی با دولت‌های دیگر منعقد کرده است که

16. https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

17. <https://beschaffung-aktuell.industrie.de/news/china-treibt-magnesiumpreise-mit-dekret-auf-rekordniveau/>

دوم تجزیه و تحلیل شده است)؛
 ۵. توسعه سطح قیمت نسبی و نوسانات قیمت مواد خام چینی؛
 ۶. ارتباط و اثربخشی استانداردهای توسعه پایدار (در اتحادیه اروپا، چین و در سطح جهانی).
 از نظر قدرت تشریح کنندگی، اولین محرک (تحولات داخلی در چین)، مهمترین نقش را در تعیین آینده زنجیره تامین مواد خام اروپا و چین ایفا می‌کند. به همین ترتیب، تجزیه و تحلیل نیروی پیشران دوم (روابط اروپا با چین) نشان داد که اتحادیه اروپا همواره حالت واکنشی با توجه به ماهیت زنجیره تامین مواد خام دارد. نیروی پیشران چهارم (وضعیت تنوع زنجیره تامین اروپا) به شدت با روابط کلی اتحادیه اروپا با چین ارتباط دارد، بنابراین با نیروی پیشران دوم در تجزیه و تحلیل ترکیب شد.

سناریوی ۱: وضعیت موجود تثبیت شده است

توسعه در چین: بر اساس این سناریو، بیست و یکمین کنگره ملی حزب کمونیست چین در اکتبر ۲۰۲۷ رهبری دولت و رهبر حزب شی جین پینگ را تایید می‌کند. هیچ جناح درون حزبی به اندازه کافی تاثیرگذار نیست که قدرت شی را به چالش بکشد. سیاست "چرخش دوگانه"^{۱۸}، یعنی تقویت و ارتقاء بازار داخلی همراه با یک سیاست تجارت خارجی مکمل، موفقیت آمیز بوده است. بازار داخلی این کشور در حال رشد است، به این معنی که اقتصاد چین در سال ۲۰۲۷ کمتر به تقاضای خارجی وابسته است. در برخی از بخش‌ها، جمهوری خلق چین خود را به عنوان یک قدرت تکنولوژیکی پیشرو تثبیت کرده است. بنابراین در برابر

کشورهای لیبرال غربی اعتماد به نفس دارد. مسیر چین به عنوان یک داستان موفقیت آمیز دیده می‌شود، در نتیجه باعث ایجاد احساس قوی غرور ملی می‌شود. در عین حال، یکن همچنان بر حفظ حاکمیت، تمامیت ارضی و امنیت ملی دولت چین تمرکز دارد. مستقل از رژیم‌های بین‌المللی، چین استانداردهای خود را برای توسعه پایدار و تلاش در زنجیره‌های تامین طراحی و اجرا کرده است. دولت چین در حال راه‌اندازی ابتکارات جهانی (مانند ابتکار جهانی آب و هوا) برای بین‌المللی کردن استانداردها و دستورالعمل‌های خود است. با انجام این کار، چین قصد دارد رهبری جهانی خود را در داخل و خارج از کشور تقویت کند. روابط اروپا و چین و استراتژی تنوع اتحادیه اروپا: بی‌اعتمادی و عدم قطعیت بین اروپا و جمهوری خلق چین حاکم است. چین هنوز دومین شریک تجاری بزرگ اتحادیه اروپا (پس از ایالات متحده) است، اما نقاط درگیری متعددی بین این دو وجود دارد. نقاط اختلاف بیشتر حول سیاست اقتصادی محدود کننده چین، نقض جدی حقوق بشر داخلی و ادعای رهبری جهانی و تنش‌های ژئوپلیتیکی ناشی از آن متمرکز است. این اختلافات در نسخه جدید راهبرد اروپا در برابر چین منعکس شده است که در آن چین منحصر به عنوان رقیب اتحادیه اروپا مطرح شده است. در این زمینه، اتحادیه اروپا قصد دارد روابط اقتصادی با چین را در زمینه‌هایی که برای اروپا مهم است، مانند تجارت مواد خام حفظ کند. به منظور کاهش وابستگی به چین و به عنوان بخشی از قانون مواد خام حیاتی که در اوایل دهه ۲۰۲۰ راه‌اندازی

شد، اتحادیه اروپا مبالغ زیادی را در بخش معدن و فراوری اروپا سرمایه‌گذاری کرده است، به عنوان مثال با یارانه دادن به شرکت‌های معدنی اروپایی. بنابراین، در سال ۲۰۳۰، مواد خام مهم مانند لیتیوم و عناصر خاکی کمیاب تا حدی در اروپا استخراج می‌شوند، در حالی که مقدار فزاینده‌ای از مواد خام بازیافت می‌شوند. علاوه بر این، فراوری و پالایش مواد خام بیشتر در حال حاضر در اتحادیه اروپا یا در کشورهای غیر از چین انجام می‌شود، بنابراین زنجیره ارزش مواد خام خاص به طور فزاینده‌ای از جمهوری خلق چین جدا می‌شود. از زمان بحران‌های ژئوپلیتیکی اوایل دهه ۲۰۲۰، اتحادیه اروپا استراتژی "دوستی" یعنی همکاری با کشورهای "همفکر" و کم‌خطر را دنبال کرده است. به این ترتیب، مشارکت مواد خام را احیا کرده و یک شبکه جهانی از شرکای راهبردی ایجاد کرده است. با این حال، تقاضای اتحادیه اروپا برای برخی از مواد خام حیاتی، مانند عناصر خاکی کمیاب، در طول سال‌ها به قدری افزایش یافته است که همچنان به منابع چین وابسته است. موقعیت مکانی و خطرات لجستیکی: خطرات مکانی و لجستیکی در رابطه با چین در حال افزایش است. فرکانس فزاینده حوادث شدید آب و هوایی، مشکلات در سیستم مراقبت‌های بهداشتی چین و تغییر جمعیتی کلی در این کشور همه چالش‌های قابل توجهی را برای شرکت‌های چینی ایجاد می‌کنند. با این حال، دولت چین از تمام ابزارهای موجود برای ادامه تولید اقتصادی استفاده می‌کند. سطح قیمت و نوسانات: مواد خام

سناریوی ۲: توسعه پایدار و امنیت عرضه از

طریق همکاری به دست می آید

توسعه در چین: بر اساس این سناریو، دولت چین با تعدادی از چالش‌های سیاسی و اقتصادی در طول دهه ۲۰۲۰ مواجه است. خشکسالی‌های طولانی مدت و بیابان‌زایی باعث کمبود غذا و آب می‌شود. شیوع کنترل نشده ویروس کرونا در ابتدای دهه عواقب طولانی مدت، از جمله تعداد زیادی از موارد "کووید طولانی" در میان افراد ۲۰ تا ۳۰ ساله و افزایش بیکاری جوانان تا حدود ۳۰ درصد در سال ۲۰۲۶ داشته است. گسترش سیستم مراقبت‌های بهداشتی، کمبود نیروی کار و کارگران ماهر و سال‌ها رکود در قدرت خرید، منجر به زیان‌های عظیم در تولید اقتصادی چین می‌شود. در مقابل این پیش‌زمینه، نیروهای اپوزیسیون جدید در حال به دست آوردن قدرت در حزب کمونیست چین هستند، زیرا وفاداری بی‌چون و چرای حزب به "شی" شکسته شده است. پس از بیست و یکمین کنگره حزب، شی در پس‌زمینه محو می‌شود و تنها ریاست کمیسیون نظامی مرکزی را حفظ می‌کند. یک رهبری تازه نفس که تلاش می‌کند اصلاحات اقتصادی و اجتماعی و سیاسی را پیش ببرد، در حال ظهور است. رویکرد "چرخش دوگانه" با یک راهبرد جدید به نام "بازگشایی چین" با هدف ایجاد عصر جدیدی از همکاری با اروپا و همسایه‌های آسیایی جایگزین شده است. در سطح بین‌المللی، چالش‌های کره زمین به مرکز مذاکرات منتقل می‌شوند. پکن به طور فزاینده‌ای مایل به همکاری در مورد تغییرات آب و هوایی و ایجاد زنجیره‌های تامین پایدار است.

جامعه مدنی اروپا خواستار خروج کامل یا حداقل جزئی اتحادیه اروپا از چین و تمرکز بر همکاری با کشورهای است که مایل به رعایت الزامات سختگیرانه توسعه پایدار هستند. مشارکت مواد اولیه^۹ در اینجا نقش مهمی ایفا می‌کند زیرا آنها به کشورهای دیگر، انگیزه‌های موثر برای ایجاد زنجیره‌های تامین پایدار ارائه می‌دهند.

رویکرد مشارکت مواد خام فرصت‌ها و خطراتی را برای زنجیره تامین مواد خام اروپا و چین ایجاد کرده است:

فرصت‌ها: اتحادیه اروپا توانسته است وابستگی خود به مواد خام چینی را کاهش دهد و در عین حال امنیت عرضه خود را تقویت کند. مشارکت مواد اولیه زنجیره‌های تامین جدیدی را باز کرده و استانداردهای توسعه پایدار را در کشورهای دیگر افزایش داده است. سرمایه‌گذاری‌ها و موافقت‌نامه‌های همکاری در زمینه تحقیق و فناوری منجر به نوآوری‌های فناورانه شده است که امکان استخراج و پردازش مواد خام سازگار با محیط زیست را می‌دهد.

خطرات: اتحادیه اروپا اعتبار خود را به عنوان یک بازیگر جهانی از دست می‌دهد، زیرا استثنائاتی را برای استانداردهای توسعه پایدار در تجارت با چین قائل می‌شود. افزایش بازگرداندن زنجیره تامین مواد خام به اروپا نیز مشکلاتی را در اتحادیه اروپا ایجاد می‌کند، به عنوان مثال با ایجاد خطرات زیست‌محیطی و ایجاد مقاومت اجتماعی در برخی از کشورهای اتحادیه اروپا. از نظر ژئوپلیتیکی، مشارکت مواد خام و اتحاد کشورهای "دوست" از یک طرف و سیاست خارجی راهبردی چین از سوی دیگر، تشکیل بلوک‌های ایدئولوژیک را ترویج می‌کند.

معدنی چین گران هستند و تغییر قیمت آن‌ها پرنوسان است. به منظور پوشش نیازهای داخلی خود، برآورده کردن الزامات سیاست "چرخش دوگانه" و رسیدن به اهداف آب و هوایی خود، دولت چین بارها و بارها محدودیت‌های صادراتی را در سال‌های اخیر اعمال کرده است. این امر منجر به کمبود برخی مواد خام در بازار بین‌المللی شده است. علاوه بر این، کمبود انرژی و بلایای طبیعی ناشی از تغییرات آب و هوایی در حال افزایش است و پکن را مجبور می‌کند تا به طور فزاینده‌ای با چین شرایط اضطراری از راه یارانه‌های پرهزینه و عملیات‌های بازسازی مقابله کند. علاوه بر این، تنش‌های سیاسی مداوم چین با اتحادیه اروپا و ایالات متحده باعث افزایش قیمت بالای مواد خام می‌شود. اهمیت استانداردهای توسعه پایدار: در اواسط دهه ۲۰۲۰، اتحادیه اروپا یک قانون زنجیره تامین را تصویب می‌کند که اکنون توسط کشورهای عضو آن اجرا می‌شود. با این حال، این قانون تفاوت‌های قابل توجهی در مقایسه با مقررات مشابه در چین دارد که کمتر جامع هستند و فقط به استانداردهای زیست‌محیطی می‌پردازند و تلاش می‌کنند تا رسیدن به دی‌اکسید کربن صفر را تا سال ۲۰۶۰ به دست آورند. علاوه بر این، فرایندهای ذوب و پالایش در جمهوری خلق چین توسط شرکت‌های بزرگ دولتی کنترل می‌شوند که فرایندهایی را اتخاذ می‌کنند که اغلب فاقد شفافیت هستند. همه اینها باعث می‌شود شرکت‌های اروپایی برای ردیابی زنجیره‌های تامین خود دچار مشکل شوند. وضعیت حقوق اجتماعی و کارگری در چین نیز استانداردهای بالای اتحادیه اروپا را برآورده نمی‌کند. بنابراین،

Wildcards and Weak signals

در امنیت عرضه و پایداری در زنجیره تامین مواد خام اروپا و چین شده است. روابط اتحادیه اروپا و چین در حال تنظیم یک روند است که منجر به استانداردهای توسعه پایدار بالاتر در سراسر جهان می شود.

خطرات: وابستگی اتحادیه اروپا به مواد خام چینی قوی تر از همیشه است و خطر خوشه ای همچنان بالا است. اتحادیه اروپا برای خطرات احتمالی آینده مانند تغییر رهبری یا بی ثباتی در چین آماده نیست. صنایع معدنی در کشورهای اروپایی در حال رکود است و پیشرفت در بازیافت به مراتب کمتر از انتظارات اولیه است، حتی اگر عرضه ثابت مواد خام اولیه بتواند به طور موثرتری مورد استفاده قرار گیرد. هدف مشترک حفاظت از آب و هوا در درجه اول از طریق کاهش دی اکسید کربن در بخش مواد خام دنبال می شود.

سناریوی سوم: سیاست و اقتصاد از هم جدا

میشوند

توسعه در چین: با توجه به این سناریو، چین تا پایان دهه ۲۰۲۰ در حالت بحران دائمی قرار دارد. بحران های اقتصادی و مالی مداوم، سیستم بهداشتی بیش از حد تحت فشار و حوادث شدید آب و هوایی کشور را تحت تاثیر قرار می دهد. رهبری سالخورده تحت قیومیت شی به نظر می رسد با یک شورش سراسری در کشور روبروست. در حالی که پلیس مسلح خلق در ابتدا نا آرامی ها را مهار می کند، حملات وحشیانه نیروهای امنیتی به مرگ یک پسر دوازده ساله منجر می شود، بنابراین باعث ایجاد یک مارییج خشونت می شود که شهرهای بزرگ مانند شانگهای، شنژن و چینگدائو را به طور کامل فلج می کند. در کنگره حزب کمونیست چین

مدیریت حوادث شدید آب و هوایی ایجاد کرده اند. نوع جدیدی از سیستم هشدار زودهنگام به حفظ قابلیت اطمینان زنجیره های تولید و زیرساخت ها در اکثر موارد کمک می کند.

اهمیت استانداردهای توسعه پایدار

زنجیره تامین مواد خام در سال ۲۰۳۰ با استانداردهای توسعه پایدار بالاتری نسبت به چند سال پیش هستند. در نتیجه، امنیت عرضه در اتحادیه اروپا نیز افزایش یافته است. در حالی که سهم واردات مواد خام اتحادیه اروپا از چین هنوز بالا است، با توجه به وضعیت فعلی همکاری و روابط پایدار، قابل کنترل است. در عین حال، هر دو اتحادیه اروپا و چین نیاز به حفاظت از آب و هوا و سازگاری با اثرات آب و هوایی را تشخیص داده اند. در چین، سازمان های غیر دولتی داخلی (سازمان های غیر دولتی) به طور فزاینده ای در بحث های مربوط به توسعه پایدار و تلاش های لازم شرکت می کنند. در سال ۲۰۲۸، مرکز سابق چین و آلمان برای توسعه پایدار به مرکز اروپایی-چینی تبدیل شد و به عنوان یک پلتفرم اصلی برای تبادل دستورالعمل های مشترک برای استانداردهای بالای توسعه پایدار بین سازمان های غیر دولتی چینی و اروپایی، عمل می کند.

سطح قیمت و نوسانات: عدم اطمینان کمی در بازار کالا وجود دارد. قیمت ها بالا اما پایدار هستند. این به دلیل تقاضای قوی داخلی و بین المللی و اجرای استانداردهای سختگیرانه توسعه پایدار است. تا زمانی که این استانداردها برآورده شوند، مصرف کنندگان افزایش قیمت ها را می پذیرند.

فرصت ها: همگرایی منافع و همکاری توافقی منجر به افزایش قابل توجهی

روابط اروپا و چین و استراتژی تنوع اتحادیه اروپا: تغییرات شدید در چین همراه با چشم انداز جمهوری خلق پس از شی، تصمیم گیرندگان اروپایی را تشویق می کند تا به طور فعال یکن را دوباره درگیر همکاری ها کنند. نشست ویژه اتحادیه اروپا و چین در بهار ۲۰۲۸ این آغاز جدید را نشان می دهد. تحریم های متقابل برداشته می شود و یک هیئت از پارلمان اروپا به سین کیانگ و تبت سفر می کند. پیش نویس اعلامیه مشترک اجلاس، پروژه های فانوس دریایی را که بر همکاری چین و اتحادیه اروپا، به ویژه در بخش مواد خام متمرکز است، نام می دهد. ثبات سیاسی و ادامه توسعه اقتصادی مثبت در اتحادیه اروپا شرایط مطلوبی را برای این امر ایجاد کرده است. تجارت مواد خام بین اتحادیه اروپا و چین از طریق یک توافق تجاری جامع تثبیت می شود. با توجه به بهبود روابط با چین، اتحادیه اروپا اکنون فاقد اراده سیاسی و فشار لازم از سوی جامعه مدنی برای پیشبرد تنوع جامع زنجیره تامین اروپا است. علاوه بر این، چندین تلاش برای تحقق پروژه های جدید معدن و امکانات فراوری در اتحادیه اروپا به دلیل مقاومت جمعیت های محلی و همچنین به دلیل تمایل ناکافی برای تامین مالی یا سرمایه گذاری در چنین پروژه هایی رها شده است.

موقعیت مکانی و خطرات لجستیکی: موقعیت مکانی و خطرات لجستیکی تنها نقش کوچکی در تجارت مواد خام اروپا و چین ایفا می کنند. اتحادیه اروپا و چین یک شبکه واکنش به بلایای طبیعی مشترک برای حمایت از یکدیگر با تخصص، تجهیزات و دانش تخصصی، به ویژه در زمینه پیشگیری از فاجعه و

فریاد برای بازگرداندن نظم بلندتر می شود. برخی از کسانی که قبلا به شی وفادار بودند، علنا از او فاصله میگیرند و از سرکوب شدیدتر قیامها حمایت میکنند. تعدادی از کادرهای عالی رتبه از تصمیم به استقرار ارتش آزادیبخش خلق برای آرام کردن نقاط کلیدی حمایت میکنند. در حالی که اعتراضات با خشونت سرکوب می شود، گروه کوچکی از تندروهای نظامی کنترل امور سیاسی کشور را به دست می گیرند. در نهایت، بیست و یکمین کنگره حزب رسماً پایان دوران شی را اعلام می کند. در نتیجه وضعیت حقوق بشر در کشور به شدت رو به وخامت می رود. یک سیستم کنترل دیجیتال معرفی شده است که شبیه به زمان سیاست صفر کوئید به شدت مناطق فعالیت مردم را محدود می کند. روزنامه نگاران خارجی مجبور به ترک چین می شوند. آزادی بیان به طور فزاینده ای محدود شده است و دخالت دولت در زندگی خصوصی مردم تشدید می شود.

روابط اروپا و چین و استراتژی تنوع اتحادیه اروپا: در پاسخ به سرکوب داخلی رهبری چین، اتحادیه اروپا در هماهنگی با شرکای بین المللی، تحریم هایی را علیه جمهوری خلق چین اعمال می کند. پکن به نوبه خود با محدودیت های تجاری و ممنوعیت صادرات به عناصر خاک های کمیاب واکنش نشان می دهد، بخشی از آن به این دلیل است که ارتش چین اکنون عرضه ملی را در اولویت قرار می دهد. در حالی که رهبری چین به طور فزاینده ای نسبت به کشورهای صنعتی غربی خصمانه است، اتحاد خود را با حکومت های استبدادی و دیکتاتوری در سراسر جهان تقویت می کند و آشکارا اتحاد چین با تایوان را به هر قیمتی

اعلام می کند.

روابط پرتنش با چین و بحران های جاری در داخل باعث می شود اتحادیه اروپا نگران امنیت خود در تامین مواد خام باشد. در نتیجه، مشارکت مواد خام با بازیگران راهبردی و قابل اعتماد مانند استرالیا، کانادا و کشورهای منتخب در آمریکای لاتین و آفریقا را تقویت می کند. در عین حال، اتحادیه اروپا عملیات استخراج معادن و فراوری مواد خام را در کشورهای عضو خود پیش می برد. منابع مالی عظیم به منظور تنوع زنجیره های تامین در دسترس هستند. ابتکار دروازه جهانی اتحادیه اروپا به ابتکار تاب آوری زیرساخت های اروپا گسترش می یابد.

موقعیت مکانی و خطرات لجستیکی

بی ثباتی سیاسی و اقتصادی چین به خطرات مکانی و لجستیکی بالا کمک می کند. امواج دستگیری، نا آرامی و بلایای طبیعی بارها و بارها عرضه مواد خام را قطع می کند.

سطح قیمت و نوسانات: وضعیت ناپایدار به طور کلی منجر به قیمت های ناپایدار و مداوم کالا در سراسر جهان می شود. قیمت ها را می توان نه با معادن داخلی و نه با توافق با شرکای کالا کاهش داد.

اهمیت استانداردهای توسعه پایدار

توسعه پایدار دیگر در تصمیم گیری چین نقشی ندارد. از بسیاری جهات، استانداردهای اجتماعی و زیست محیطی حتی بدتر شده است. فشار جامعه مدنی در کشورهای عضو اتحادیه اروپا باعث می شود شرکت های اروپایی و چینی تا حدی روابط خود را به حالت تعلیق درآورند و در نتیجه زیان های قابل توجهی برای اقتصاد اروپا

ایجاد کنند. نگرانی در مورد کمبود بالقوه در تامین مواد خام کلیدی، ابتکارات برای توسعه پایدار بیشتر در زنجیره های تامین جهانی را نادیده می گیرد. دستورالعمل توسعه پایدار شرکت های اتحادیه اروپا در نهایت متوقف می شود در حالی که اتحادیه اروپا بر یافتن منابع جدید مواد خام تمرکز دارد.

فرصت ها: اتحادیه اروپا می تواند کمبود موقت عرضه مواد خام مهم را با تنوع بخشیدن به منابع عرضه خود جبران کند. مشارکت های جدید از ضرورت ها ظهور کرده اند، و به اتحادیه اروپا، دسترسی بیشتر و قابل پیش بینی بودن ارایه کرده اند. به منظور کاهش وابستگی خود به واردات مواد خام، اتحادیه اروپا همچنین سرمایه گذاری های گسترده ای را در استخراج و استفاده از مواد خام و همچنین بازیافت آغاز کرده است.

خطرات: وضعیت ناپایدار و تغییر رهبری در چین جریان تجارت جهانی را مختل می کند و باعث می شود بسیاری از کشورها تنگناهای عرضه را تجربه کنند. در نتیجه نیاز به بهره برداری از منابع جدید مواد خام، رقابت بین بلوک های ژئوپلیتیکی و اتحادهای موجود را تقویت می کند. در همین حال، تلاش برای پیگیری راهبردهای توسعه پایدار به طور کامل متوقف می شود. تقاضای بالای جهانی برای عرضه سریع باعث افزایش شدید نقض حقوق بشر در بسیاری از زنجیره های تامین کالا می شود، زیرا استانداردهای اجتماعی و کار از بین می رود و روش های ارزیابی زیست محیطی کوتاه می شود. این به نوبه خود تاثیر منفی بر امنیت عرضه دارد، زیرا اعتصابات و اعتراضات در بخش مواد خام در سراسر جهان در حال افزایش است و پروژه های معدن را به خطر می اندازد. انتقال انرژی

Wildcards and Weak signals

اتحادیه اروپا به دلیل کمبود مواد خام ضروری متوقف شده است. به دلیل تحریم‌ها علیه چین، کشورهای اروپایی رکود اقتصادی قابل توجهی را تجربه می‌کنند و رفاه را از دست می‌دهند.

توصیه‌های سیاست به اتحادیه اروپا

این سه سناریو نشان دهنده نیاز سیاست‌گذاران اتحادیه اروپا به در نظر گرفتن طیف گسترده‌ای از عوامل در هنگام طراحی راهبردهای بلند مدت برای امنیت عرضه در زنجیره‌های تامین مواد معدنی است. آن‌ها نشان می‌دهند که تحولات داخلی در چین یک عامل محوری در شکل دادن به روابط اروپا و چین (مواد خام) است. با توجه به این، سیاست‌گذاران و شرکت‌های اروپایی باید برای تقویت صلاحیت چین، خود از طریق تجزیه و تحلیل راهبردی به منظور آماده شدن برای شرایط مختلف و مسیرهای آینده تلاش کنند. رمزگشایی بحث چین بسیار مهم است که شامل نحوه پیروزی و تشخیص چگونگی توسعه پایدار، تغییر قوانین و برنامه‌های پکن در طول زمان و میزان انحرافات از مقررات اتحادیه اروپا می‌شود.

سیاست‌گذاران در اتحادیه اروپا نمی‌توانند به طور فعال بر روند حوادث در چین تأثیر بگذارند، اما قطعاً می‌توانند انعطاف‌پذیری زنجیره‌های تامین مواد خام اروپا را با آماده شدن برای سناریوهای مختلف افزایش دهند. پیشنهاد کمیسیون اروپا برای قانون مواد اولیه حیاتی انگیزه مهمی برای توسعه یک راهبرد مناسب برای اطمینان از عرضه مواد خام اروپا در دراز مدت است. هنگام اجرای چنین راهبردی،

سیاست‌گذاران باید سناریوهای شرح داده شده را در ذهن داشته باشند.

سناریوی ۱ نشان می‌دهد که چگونه یک سیاست بازگرداندن صنایع به اتحادیه اروپا ممکن است خطرات زیست محیطی و توسعه پایدار و همچنین مشکلات با شهروندان اتحادیه اروپا را منجر شود. در نتیجه، اتحادیه اروپا نه تنها باید بر این موضوع تمرکز کند که آیا پروژه‌های مواد خام در اروپا از لحاظ فنی امکان‌پذیر است یا خیر، بلکه باید یک بحث اجتماعی در مورد استخراج مواد خام در اروپا را آغاز کند و در عین حال اجرای استانداردهای توسعه پایدار بالا را تضمین کند. اتحادیه اروپا همچنین باید به طور خاص با تشکیل بلوک‌های ایدئولوژیک یا اقتصادی در هنگام پیگیری استراتژی "دوستی" خود در بخش مواد خام مقابله کند. فراتر از تقویت مشارکت با کشورهایی که در حال حاضر استانداردهای بالا را اجرا می‌کنند، اتحادیه اروپا باید پیشنهادهایی را به کشورهای ارائه دهد که در حال حاضر از لحاظ مالی قادر نیستند، اما مایل به بهبود شرایط در بخش استخراج هستند. برای این منظور، اتحادیه اروپا می‌تواند از اصلاحات حکومتی حمایت کند و در نتیجه انگیزه‌هایی را برای دولت‌ها برای اجرای استانداردهای توسعه پایدار در ازای چشم‌انداز افزایش همکاری در بخش استخراج ایجاد کند.

سناریوی دوم نشان می‌دهد که اتحادیه اروپا نمی‌تواند به تحولات مثبت در چین تکیه کند، اما باید رویکردهای متنوع‌سازی و اقتصاد چرخشی را مستقل از روابط خود با

جمهوری خلق چین دنبال کند. هدف از این اقدام، جدایی کامل از چین نیست، که نه واقع‌بینانه است و نه از نظر سیاسی مناسب در عوض، اتحادیه اروپا باید بخش‌های راهبردی مربوطه را شناسایی کند، نیازهای مواد خام مربوطه را تعیین کند و خطر خوسه‌ای را بر این اساس کاهش دهد.

سناریوی ۳ نشان می‌دهد که اتحادیه اروپا باید به طور فعال برای جاسازی و اجرای استانداردهای توسعه پایدار بالا و تلاش‌های لازم در زنجیره‌های تامین جهانی کار کند. توسعه پایدار یک عنصر اساسی امنیت عرضه و انعطاف‌پذیری زنجیره تامین است. اتحادیه اروپا باید از این اصل محافظت کند و اطمینان حاصل کند که حقوق بشر و استانداردهای زیست محیطی حتی در زمان بحران رعایت می‌شوند. اجرای دستورالعمل توسعه پایدار شرکت‌های اروپایی فرصتی برای ایجاد یک زمین بازی برابر برای شرکت‌های اروپایی ارائه می‌دهد. علاوه بر این، اتحادیه اروپا باید به طور فعال در مذاکرات سازمان ملل متحد برای ایجاد تعهدات الزام‌آور و جهانی قابل اجرا شرکت کند. حتی اگر روابط اروپا و چین بیشتر بدتر شود، اتحادیه اروپا هنوز هم باید برای حفظ خط حیات تماس با دستگاه سیاسی جمهوری خلق تلاش کند و همچنان از کانال‌های ارتباطی رسمی استفاده کند. بنابراین مهم است که نقاط دسترسی راهبردی به رژیم در پکن شناسایی شود. پلتفرم‌های موجود مانند مرکز توسعه پایدار آلمان و چین باید برای تضمین جریان اطلاعات از چین حتی در زمان بحران استفاده شوند.^{۲۰}

20. <https://www.sustainablesupplychains.org/publications/the-future-of-european-chinese-raw-material-supply-chains/>



تغییرات آب و هوایی زیرساخت‌های قدیمی را تهدید می‌کند

- ❑ استانداردها و طرح‌های زیرساخت‌های کنونی بر اساس داده‌های آب و هوایی منسوخ شده است و برای الگوهای جدید آب‌وهوای ناشی از تغییرات آب‌وهوایی آمادگی مناسبی ندارند.
- ❑ دمای بالای بی‌سابقه جهانی که به دلیل ترکیب تغییرات آب و هوایی و نوسانات ال‌نینو-جنوبی ایجاد شده است، موضوع زیرساخت‌های قدیمی را آشکارتر کرده است.
- ❑ برای اغلب دولت‌ها و شرکت‌ها، سازگاری با تغییرات اقلیمی به دلیل رکوردشکنی مداوم دما، تغییرات در الگوهای بیماری و تأثیر بر محصولات غذایی چالش برانگیز خواهد بود.

برای بسیاری از افراد مشخص شده است که اکنون با دوره ای از تغییرات آب و هوایی روبرو هستیم که برای اندازه و پیچیدگی جامعه بشری ناشناخته است. جاده‌ها، ریل‌ها، بنادر، ساختمان‌ها، شبکه برق، سیستم‌های آب و سیستم‌های غذایی ما برای این آب و هوای جدید طراحی نشده‌اند.

به عنوان مثال، همچنان در ساخت زیرساخت‌ها به داده‌های بارندگی رجوع می‌شود که قدیمی است و تغییرات چشمگیری را که در الگوها و مقادیر بارندگی رخ داده است، در آن نمی‌توان دید.^{۲۱} در واقع، عملاً تمام استانداردهای زیرساخت‌ها، برای مقاومت در برابر باران، برف، باد، سیل و گرما

منسوخ شده‌اند.^{۲۲} به عنوان مثال، موربانه‌هایی که در برخی از اقلیم‌ها مشکل بزرگی برای ساختمان‌ها نبودند، اکنون با گسترش گونه‌های مخرب بیشتر به مناطق جدید، آسیب بیشتری به بار می‌آورند. مشکلات زیرساختی اکنون آشکارتر شده است. زیرا ترکیبی از تغییرات آب و هوایی و فاز

21. <https://web.archive.org/web/20230628055832/https://www.scientificamerican.com/article/were-building-things-based-on-a-climate-we-no-longer-live-in/>
22. <https://theconversation.com/most-buildings-were-designed-for-an-earlier-climate-heres-what-will-happen-as-global-warming-accelerates163672->

Wildcards and Weak signals

این دلیل که معتقدند تغییرات آب و هوایی ناشی از انسان نیست یا به این دلیل که اکنون واداشتن انسان‌ها به رسیدگی به علل تغییرات اقلیمی را بیهوده می‌دانند، در دهه‌های پیش رو به چالش کشیده خواهند شد.

آنها در محیط جدیدی کار خواهند کرد که در آن زمین نه تنها برای دما، بلکه برای اقدامات دیگر مانند بارندگی و خشکسالی در مکان‌های مختلف بسته به اینکه تغییرات آب و هوایی بر آن مکان‌ها تأثیر می‌گذارد، رکورد خواهد شکست. آنها همچنین باید با تأثیرات سنگین بر محصولات غذایی و گسترش حشرات ناقل بیماری‌های استوایی به مناطقی که قبلاً نادر یا ناشناخته بودند، مقابله کنند.^{۲۶}

جمع بندی

با توجه به اینکه کشور ایران در منطقه غرب آسیا در حال تجربه بالاترین میزان تغییرات آب و هوایی و الگوهای بارش، گرما-سرما و غیره است، بازنگری استانداردهای مربوط به زیرساخت‌ها، تاسیسات انرژی و ایجاد تغییرات لازم در جهت تأثیرپذیری هر چه کمتر از این تغییرات باید یکی از برنامه‌ها و راهبردهای اصلی تصمیم‌گیران کشوری باشد.

زیرساخت‌ها و شیوه‌های بهداشت عمومی نیز باید تغییر کنند، زیرا بیماری‌های استوایی از خط استوا به سمت قطب‌ها در حال شیوع هستند.

در واقع، ظهور مجدد مالاریا در تگزاس و فلوریدا نشان از همین روند دارد. مالاریا پس از تلاش‌های هماهنگ بهداشت عمومی در سراسر جهان که منجر به کاهش از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ شد، در حال شیوع مجدد در سراسر جهان است.

حتی اگر تصمیمی برای کاهش فوری در تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی، تخریب جنگل‌ها و انتشار گازهای گلخانه‌ای دیگر مانند متان گرفته شود، باز هم می‌توان انتظار رکوردهای دمایی جدیدی را برای ۲۵ تا ۵۰ سال آینده داشت.

این بدان دلیل است که بسیاری از گرمای اضافی که زمین جذب کرده است در اقیانوس‌ها ذخیره شده است و در طول این مدت فقط به آرامی در جو آزاد می‌شود.^{۲۵} و البته، حتی با جدی‌ترین تلاش‌ها، دهه‌ها طول می‌کشد تا انتشار گازهای گلخانه‌ای به سطحی کاهش داده شود که دیگر دمای جهانی را افزایش ندهد. بنابراین، یک جدول زمانی پر از رکوردهای دمایی جدید در پیش است. کسانی که خواستار تمرکز بر سازگاری با تغییرات اقلیمی شده‌اند، چه به

گرم نوسانات دوره ای آب‌های گرم و سرد در اقیانوس آرام استوایی معروف به نوسان ال نینو-جنوبی (ENSO)^{۲۳} رکورد جدید در درجه حرارت جهانی را به ثبت رسانده است.

دمایی که به طور متوسط در سراسر جهان بالاتر از دمای بالای ثبت شده قبلی در ۳ ژوئیه ۱۸۵۰ اندازه‌گیری شد. این رکورد دوباره در ۴ ژوئیه و سپس دوباره در ۵ جولای شکسته شد.

حتی در طول فاز خنک ENSO معروف به La Niña در سال ۲۰۲۰، جهان میانگین دمایی را ثبت کرد که "به طور موثر" با گرم‌ترین سال در سال ۲۰۱۶ هم‌تراز بود.

این بخشی از معنای ادعای دانشمندان است که می‌گویند ما انسان‌ها در قلمروی ناشناخته در مورد آب و هوا هستیم.

در واقع، بر اساس داده‌های حلقه درختان و لایه‌های هسته یخ، احتمالاً میانگین دمای زمین اکنون بالاتر از هر زمان دیگری در ۱۲۵۰۰۰ سال گذشته است. انسان مدرن، حدود ۳۰۰۰۰۰ سال پیش پدید آمد. با این حال، انسان‌های اولیه، به زیرساخت‌های انرژی و منابع پیچیده که شامل جریان‌های تجارت جهانی نیز بشود، متکی نبودند. و تعداد آنها در مقایسه با ما بسیار کم بود: تخمین‌ها بین ۱۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ نفر است.^{۲۴}

23. El Niño-Southern Oscillation

24. https://en.wikipedia.org/wiki/Estimates_of_historical_world_population

25. <https://skepticalscience.com/Climate-Change-The-40-Year-Delay-Between-Cause-and-Effect.html>

26. <https://oilprice.com/The-Environment/Global-Warming/Climate-Change-Threatens-Outdated-Infrastructure.html>