

گذار به سمت صفر خالص؛ هزینه‌ها و منافع



معاونت بررسی‌های اقتصادی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران



تهیه کننده: مهسا رجبی نژاد

ناظر: عاطفه قاسمیان

واحد گردآوری و تحلیل آمارهای اقتصادی

معاونت بررسی‌های اقتصادی

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

اسفند ۱۴۰۰

از طریق پست الکترونیکی زیر می‌توانید پیشنهادهای و نظرات اصلاحی خود را به واحد مربوطه منعکس نمایید:

economic.tccim@gmail.com

استفاده از مطالب این گزارش با ذکر منبع بلامانع است.



دستیابی به برنامه کربن صفر (صفر خالص) تا سال ۲۰۵۰، مستلزم یک تحول اقتصادی است که منجر به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای شود. در گذار به سمت صفر خالص، مهم‌ترین مولفه‌های تحول اقتصادی عبارتند از: جامعیت، هزینه‌های سرمایه‌ای قابل توجه، تخصیص غیریکنواخت هزینه‌ها میان کشورها و بخش‌های اقتصادی، رویارویی با ریسک‌ها و فرصت‌ها
مک‌کنزی، به منظور کمک به تصمیم‌گیرندگان در درک چگونگی گذار صفر خالص، ۶۹ کشور را در ۶ نمونه متمایز بر اساس ماهیت و میزان قرار گرفتن آنها در معرض تحولات اقتصادی گروه‌بندی کرده است که در این گزارش، ضمن پرداختن به ماهیت عمومی این گذار، به ویژگی‌های شش گروه کشوری و بعضاً اقدامات لازم در آنها اشاره خواهد شد.



ویژگی‌های گذار به سمت صفر خالص



جامعیت، معنادار بودن، تخصیص غیریکنواخت هزینه‌ها، رویارویی با ریسک‌ها و فرصت‌ها از ویژگی‌های گذار به سمت صفر خالص است.

تحول اقتصاد جهان که برای دستیابی به انتشار گازهای گلخانه‌ای صفر خالص تا سال ۲۰۵۰ مورد نیاز است، باید جامع و معنادار باشد. این امر مستلزم هزینه متوسط سالانه ۹.۲ هزار میلیارد دلاری برای دارایی‌هایی فیزیکی است که ۳.۵ هزار میلیارد دلار بالاتر از وضعیت فعلی قرار دارد. به بیانی دیگر، این افزایش، معادل نیمی از سود جهانی بنگاه‌ها و یک چهارم کل درآمد مالیاتی سال ۲۰۲۰ است. با در نظر گرفتن افزایش مورد انتظار در هزینه‌ها به دلیل افزایش درآمدها و جمعیت و همچنین در نظر گرفتن سیاست‌های گذار فعلی که به تازگی به تصویب رسیده است، افزایش لازم در هزینه‌ها کمتر خواهد بود، اما همچنان حدود ۱ هزار میلیارد دلار است. هزینه‌ها باید در بخش‌ها و کشورها، غیریکنواخت تخصیص داده شود.

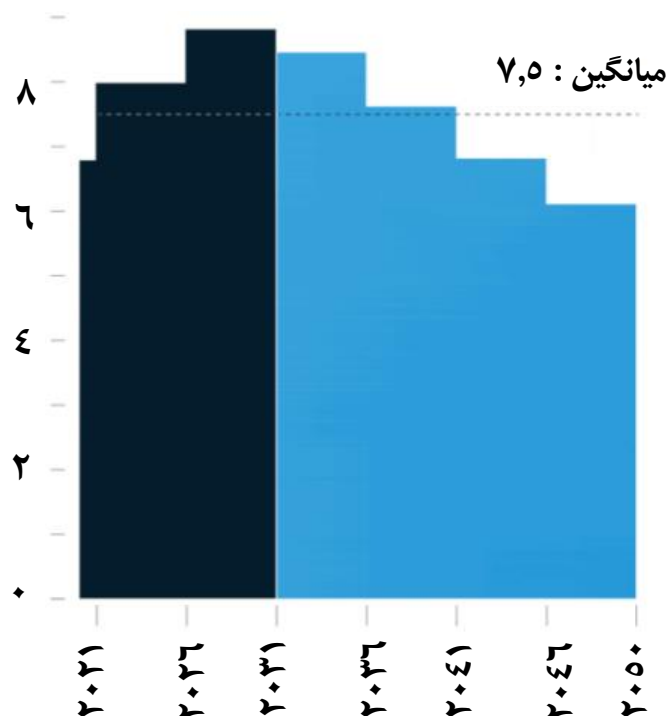
این گذار اگرچه در معرض ریسک‌هایی از جمله نوسانات عرضه انرژی بوده، در عین حال از نظر فرصت‌های پیش رو غنی است. گذار مذکور از ایجاد ریسک‌های فیزیکی آب و هوایی جلوگیری می‌کند و احتمال شروع فاجعه‌بارترین تأثیرات تغییرات آب و هوایی را کاهش می‌دهد و همچنین فرصت‌های رشد را به همراه خواهد داشت، زیرا کربن‌زدایی باعث ایجاد کارایی می‌شود و بازارها را برای محصولات و خدمات کم‌آلاینده آماده می‌کند.

میانگین هزینه سالانه بخش‌های انرژی، حمل و نقل، صنعت، ساختمان‌ها، کشاورزی، جنگل‌داری و سایر کاربری‌های زمین طی سال‌های ۲۰۵۰-۲۰۲۱ (هزار میلیارد دلار)





هزینه سرمایه طی ۱۰ تا ۱۵ سال آینده به منظور ایجاد یک اقتصاد صفر خالص، به بیشترین مقدار خود خواهد رسید. میانگین هزینه سالانه برای دارایی‌های فیزیکی، سهم از تولید ناخالص داخلی (درصد)



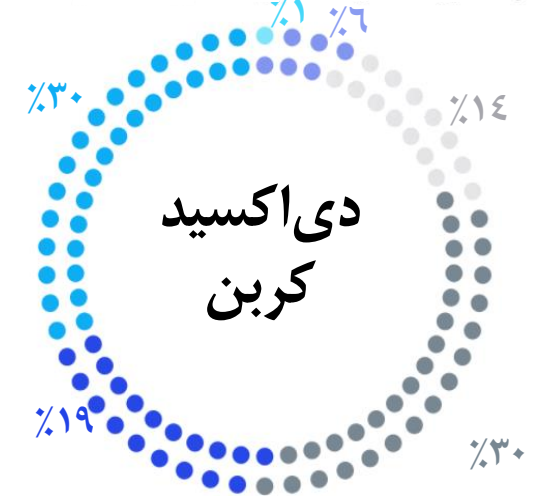
برآورد می‌شود هزینه‌های جهانی برای دارایی‌های فیزیکی در دوره گذار بین سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۵۰ به حدود ۲۷۵ هزار میلیارد دلار برسد یا به عبارتی دیگر؛ به طور متوسط حدود ۷.۵ درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه باشد. بیشترین افزایش سهم این هزینه‌ها از تولید ناخالص داخلی، بین سال‌های ۲۰۲۶ تا ۲۰۳۰ خواهد بود. طی بازه ذکر شده، تقاضا به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. به عنوان مثال، تولید خودروهای دارای موتور درون‌سوز در نهایت متوقف می‌شود، زیرا فروش جایگزین آنها (مثلاً خودروهای با باتری الکتریکی و خودروهای با پیل سوختی الکتریکی) از ۵ درصد فروش خودروهای جدید در سال ۲۰۲۰ به تقریباً ۱۰۰ درصد تا سال ۲۰۵۰ افزایش خواهد یافت. درواقع، این رقم در سال ۲۰۵۰ بیش از دو برابر امروز خواهد بود، در حالی که تولید هیدروژن و سوخت‌های زیستی نیز در سال مذکور بیش از ده برابر افزایش می‌یابد. این گذار می‌تواند به تخصیص مجدد نیروی کار با حدود ۲۰۰ میلیون شغل مستقیم و غیرمستقیم ایجاد شده منجر شود.

عوامل اصلی انتشار گازهای گلخانه‌ای و اقدامات لازم

انتشار گازهای گلخانه‌ای باید در کل اقتصاد کاهش یابد

انتشار دی اکسید کربن بر حسب منابع در سال ۲۰۱۹ (درصد)

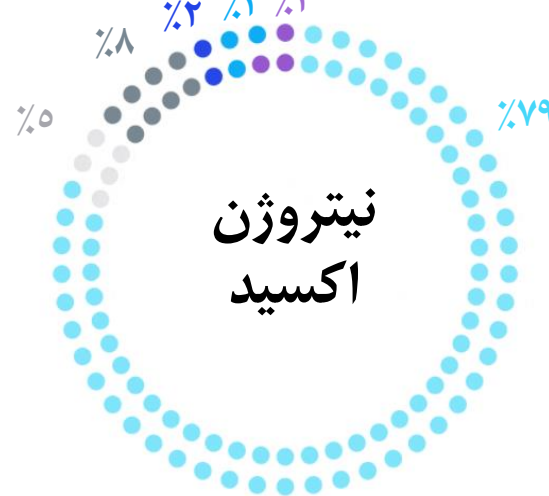
ضایعات برق حمل صنعت جنگلداری ساختمان کشاورزی و نقل



انتشار گازهای گلخانه‌ای باید در کل اقتصاد کاهش یابد

انتشار نیتروژن اکسید بر حسب منابع در سال ۲۰۱۹ (درصد)

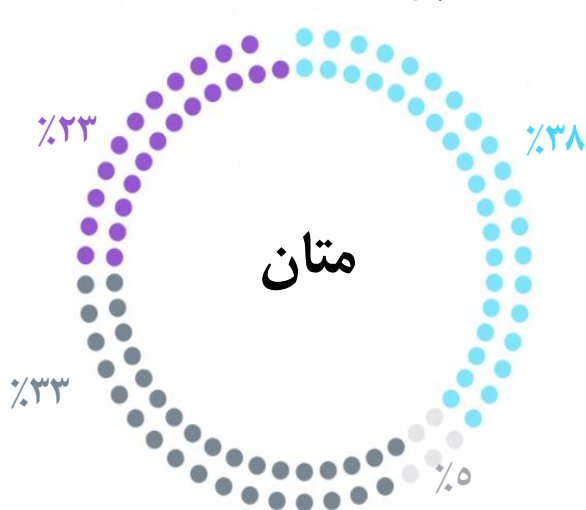
ضایعات برق حمل صنعت جنگلداری ساختمان کشاورزی و نقل



انتشار گازهای گلخانه‌ای باید در کل اقتصاد کاهش یابد

انتشار متان بر حسب منابع در سال ۲۰۱۹ (درصد)

ضایعات برق حمل صنعت جنگلداری ساختمان کشاورزی و نقل



هفت سیستم انرژی و کاربری زمین که عامل انتشار جهانی هستند - برق، صنعت، حمل و نقل، ساختمان‌ها، کشاورزی، جنگلداری و سایر کاربری‌های زمین و ضایعات - همگی باید برای رسیدن به انتشار صفر خالص تغییر کنند. اقدامات موثر برای سرعت بخشیدن به کربن‌زدایی شامل تغییر ترکیب انرژی از سوخت‌های فسیلی به سمت الکتریسیته با انتشار صفر و سایر منابع انرژی کم‌آلاینده مانند هیدروژن، تطبیق فرآیندهای صنعتی و کشاورزی، افزایش بهره‌وری انرژی و مدیریت تقاضا برای انرژی، استفاده از اقتصاد دورانی یا چرخشی (یک نظام اقتصادی که هدف آن کمینه کردن ضایعات و بیشترین استفاده از منابع است)، مصرف کمتر کالاهای با آلاینده‌گی فشرده، بکارگیری فناوری جذب، استفاده و ذخیره کربن، می‌شود.

کشورهایی با بیشترین سهم در انتشار گازهای گلخانه‌ای جهان

در انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی، همه کشورها نقش دارند، اما به طور کلی، انتشار تک تک آنها در ارتباط با تولید ناخالص داخلی و جمعیت متفاوت است. به طور کلی، در سال ۲۰۱۹، ۱۰ کشور که بیشترین میزان انتشار را به خود اختصاص داده‌اند، حدود ۶۰ درصد از انتشار دی‌اکسید کربن جهان را تشکیل می‌دهند که در میان آنها سه کشور چین (تقریباً ۲۶ درصد)، آمریکا (تقریباً ۱۲ درصد) و هند (تقریباً ۶ درصد) در صدر قرار دارند.

این کشورها با توجه به ساختار اقتصادی خود پروفایل‌های بسیار متفاوتی دارند. انتشار گازهای گلخانه‌ای چین عمدتاً از صنعت (تقریباً ۱۲ درصد از انتشار دی‌اکسید کربن جهانی) و برق (تقریباً ۱۱ درصد) ناشی می‌شود که نشان‌دهنده ظهور این کشور به عنوان یکی از کلیدی‌ترین قطب‌های تولید جهانی در دو دهه گذشته است. به طور مشابه، هند، عمدتاً به دلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای از تولید برق (تقریباً ۳ درصد از انتشار دی‌اکسید کربن جهانی) و فرایندهای صنعتی با انتشار سنگین (تقریباً ۲ درصد) در رتبه سوم قرار دارد. در مقابل، انتشار گازهای گلخانه‌ای آمریکا به میزان بیشتری از برق (تقریباً ۴ درصد) و مصرف سوخت‌های فسیلی در حمل و نقل جاده‌ای (تقریباً ۳ درصد) ناشی می‌شود. در میان دیگر تولیدکنندگان اصلی گاز، موقعیت روسیه نشان دهنده نقش کلیدی نفت و گاز در اقتصاد این کشور و مشخصات ژاپن نشان دهنده نقش تولید برق و صنعت است.

در سال ۲۰۱۹، در میان ۱۰ کشوری که بیشترین انتشار دی‌اکسید کربن را دارا هستند، ایران در رتبه دهم قرار دارد که عمده انتشار دی‌اکسید کربن در این کشور ناشی از صنعت بوده است.

سهم از انتشار جهانی (درصد) ۰-۰,۲ ۰,۲-۰,۵ ۰,۵-۱ ۱-۲ ۲-۴ ۴-۸ >۸

معاونت بررسی‌های اقتصادی

سهم از انتشار جهانی دی‌اکسید کربن برای ۱۰ کشور تولید کننده اصلی در سال ۲۰۱۹ (درصد)

کشور	کل	برق	صنعت	حمل و نقل	ساختمان	کشاورزی
چین	۲۶					
آمریکا	۱۲					
هند	۶					
روسیه	۴					
اندونزی	۳					
ژاپن	۳					
برزیل	۳					
آلمان	۲					
کره جنوبی	۲					
ایران	۲					
مجموع ۱۰ کشور	۶۲	۲۲	۲۱	۱۰	۴	۱

سهم از انتشار جهانی متان برای ۱۰ کشور تولید کننده اصلی در سال ۲۰۱۹ (درصد)

کشور	صنعت	کشاورزی	ضایعات
چین	۱۵		
آمریکا	۷		
هند	۸		
اندونزی	۵		
برزیل	۶		
روسیه	۴		
ژاپن	۰		
ایران	۲		
آلمان	۱		
کانادا	۱		
مجموع ۱۰ کشور	۴۹	۱۷	۱۲



بخش‌هایی که در معرض گذار صفر خالص قرار دارند.

بخش‌هایی که بیشتر در معرض گذار صفر خالص قرار دارند، حدود یک پنجم تولید ناخالص داخلی را در سطح جهان تولید می‌کنند.

۱۰٪ ~

بخش‌هایی با
زنجیره تامین دارای
آلایندگی بالا (مانند
ساخت‌وساز)

۷۰٪ ~

بخش‌هایی که کمتر در
معرض مستقیم گازهای
گلخانه‌ای هستند، اما به
بخش‌های که به طور
قابل توجهی در معرض
این گازها هستند،
وابسته‌اند.

بخش‌هایی که به طور مستقیم
مقادیر زیادی گاز گلخانه‌ای منتشر
می‌کنند یا محصولاتی را
می‌فروشند که هنگام استفاده
گازهای گلخانه‌ای منتشر می‌کنند
(سوخت‌های فسیلی، خودرو،
انرژی مبتنی بر سوخت فسیلی).

۲۰٪ ~

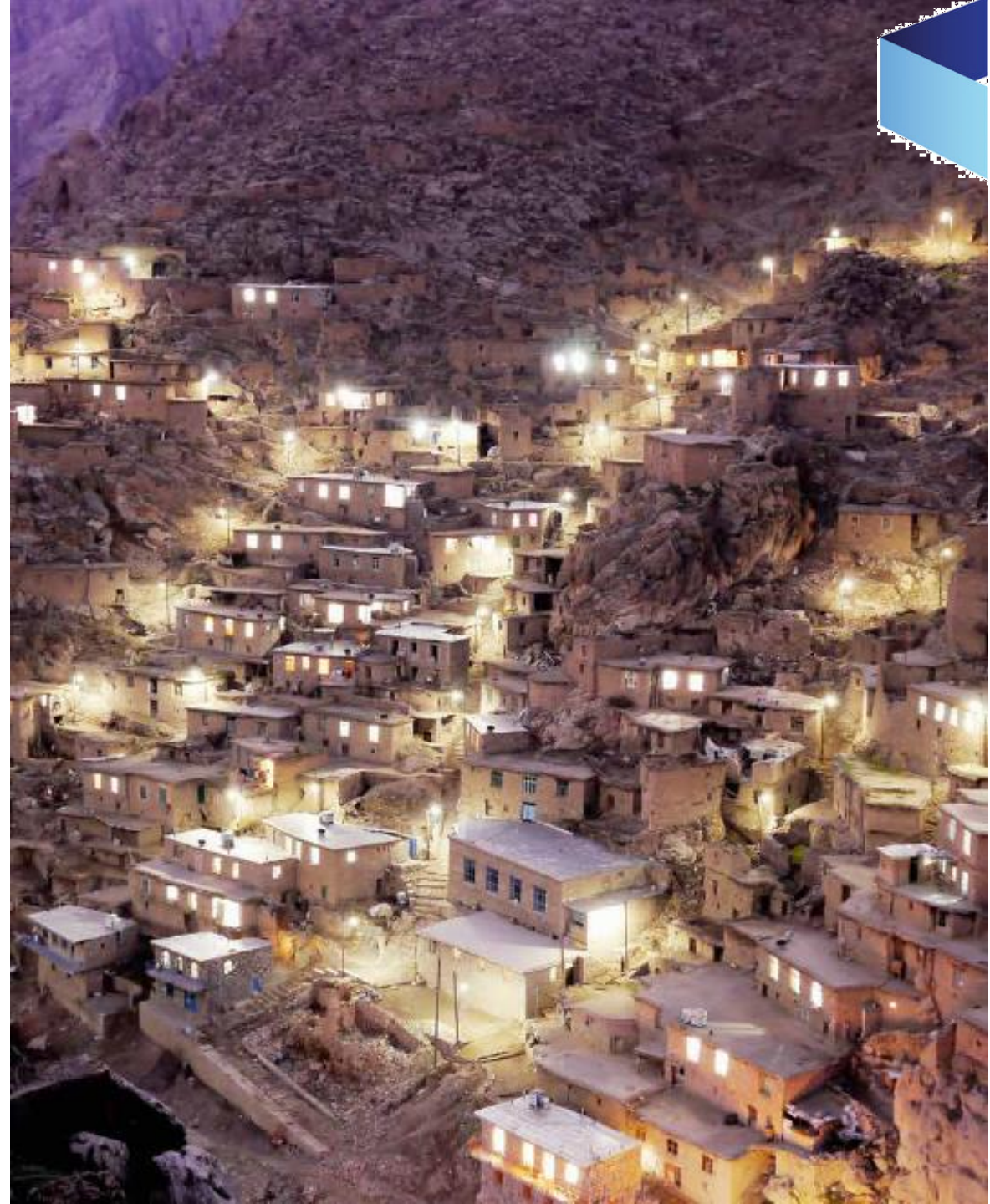
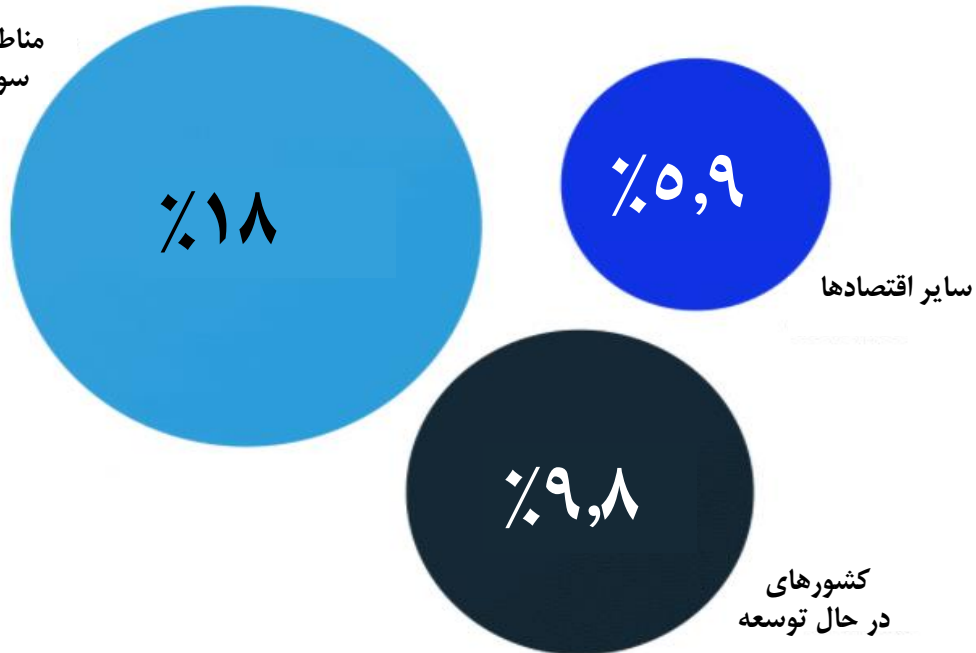
اگرچه همه بخش‌های اقتصادی در معرض گذار صفر خالص قرار دارند، اما برخی از آنها بیش از سایرین در معرض هستند. از جمله این بخش‌ها می‌توان به بخش‌هایی اشاره کرد که به طور مستقیم مقادیر قابل توجهی گازهای گلخانه‌ای منتشر می‌کنند (به عنوان مثال، بخش انرژی زغال سنگ و گاز) و یا بخش‌هایی که محصولاتی را که گازهای گلخانه‌ای منتشر می‌کنند (مانند بخش سوخت‌های فسیلی و بخش خودرو)، می‌فروشند. حدود ۲۰ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان در این بخش‌ها و ۱۰ درصد دیگر نیز در بخش‌هایی با زنجیره‌های تامین دارای آلاینده‌های بالا، مانند ساخت‌وساز خلاصه می‌شود. شایان ذکر است هریک از بخش‌های مذکور به شکل گوناگونی تحت تاثیر قرار خواهند گرفت. حتی اگر هزینه تولید فولاد و سیمان افزایش یابد، هزینه کل مالکیت خودروهای الکتریکی ممکن است تا سال ۲۰۲۵ در بیشتر مناطق کمتر از خودروهای دارای موتور درون‌سوز باشد. دستاوردهای شغلی نیز تا حد زیادی با گذار به سمت اشکال تولید کم‌آلاینده، مانند تولید برق تجدیدپذیر در ارتباط است. از دست دادن شغل به ویژه کارگران را در بخش‌هایی که سوخت فسیلی دارند یا بخش‌هایی که گازهای گلخانه‌ای دارند، تحت تاثیر قرار خواهد داد.

گذار صفر خالص در کشورهای در حال توسعه

کشورهای در حال توسعه و مناطق تولیدکننده سوخت فسیلی در گذار به سمت صفر خالص، نسبت به تولید ناخالص داخلی بیشتر سرمایه گذاری خواهند کرد.

میانگین سهم سالانه تولید ناخالص داخلی که صرف دارایی‌های فیزیکی برای انرژی و سیستم‌های کاربری زمین بر اساس منطقه طی سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۵۰ شده، سهم از تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای (درصد)

مناطق تولیدکننده سوخت فسیلی





گذار صفر خالص در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته

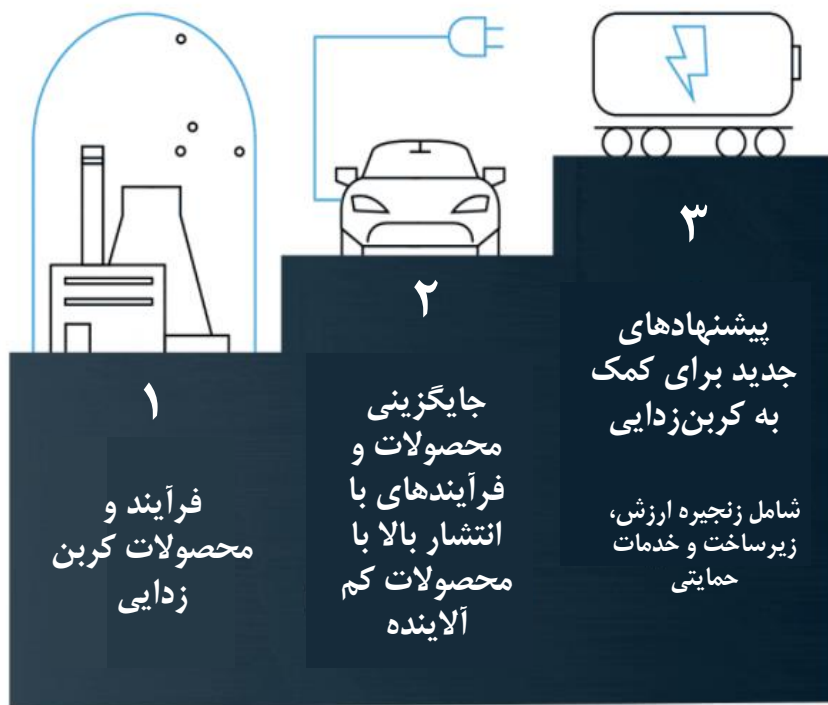
برای کربن زدایی، سهم هزینه دارایی‌های فیزیکی از تولید ناخالص داخلی در کشورهای با درآمد پایین‌تر و تولیدکنندگان منابع سوخت فسیلی نسبت به سایر کشورها بیشتر است. به عنوان نمونه؛ این رقم در آفریقای جنوبی، امریکای لاتین، هند و سایر کشورهای آسیایی حدود ۱.۵ برابر یا بیشتر از کشورهای پیشرفته است تا از توسعه اقتصادی حمایت شده و زیرساخت‌های کم کربن ایجاد شود.

همچنین، سهم نسبتاً بیشتری از مشاغل، تولید ناخالص داخلی و موجودی سرمایه کشورهای در حال توسعه مربوط به بخش‌هایی است که بیشتر در معرض خطر هستند (به عنوان مثال می‌توان به هند، بنگلادش، کنیا و نیجریه اشاره کرد). شایان ذکر است، کشورهایی مانند هند در معرض ریسک‌های فیزیکی ناشی از تغییرات آب و هوایی نیز قرار خواهند گرفت. این اثرات، در اقتصادهای توسعه یافته نیز می‌تواند نابرابر باشند. به عنوان مثال، بیش از ۱۰ درصد مشاغل در ۴۴ ایالت آمریکا در حوزه استخراج و پالایش سوخت‌های فسیلی، انرژی مبتنی بر سوخت فسیلی و خودروسازی است. در عین حال، همه کشورها از محل سرمایه‌های طبیعی خود مانند آفتاب و جنگل‌ها و همچنین از طریق منابع فناورانه و سرمایه انسانی خود، چشم‌اندازهای رشد خواهند داشت.



اقدامات پیشنهادی برای گذار

گذار به سمت انتشار صفر خالص، فرصتهایی را برای کشورها و کسب و کارها ایجاد خواهد کرد.



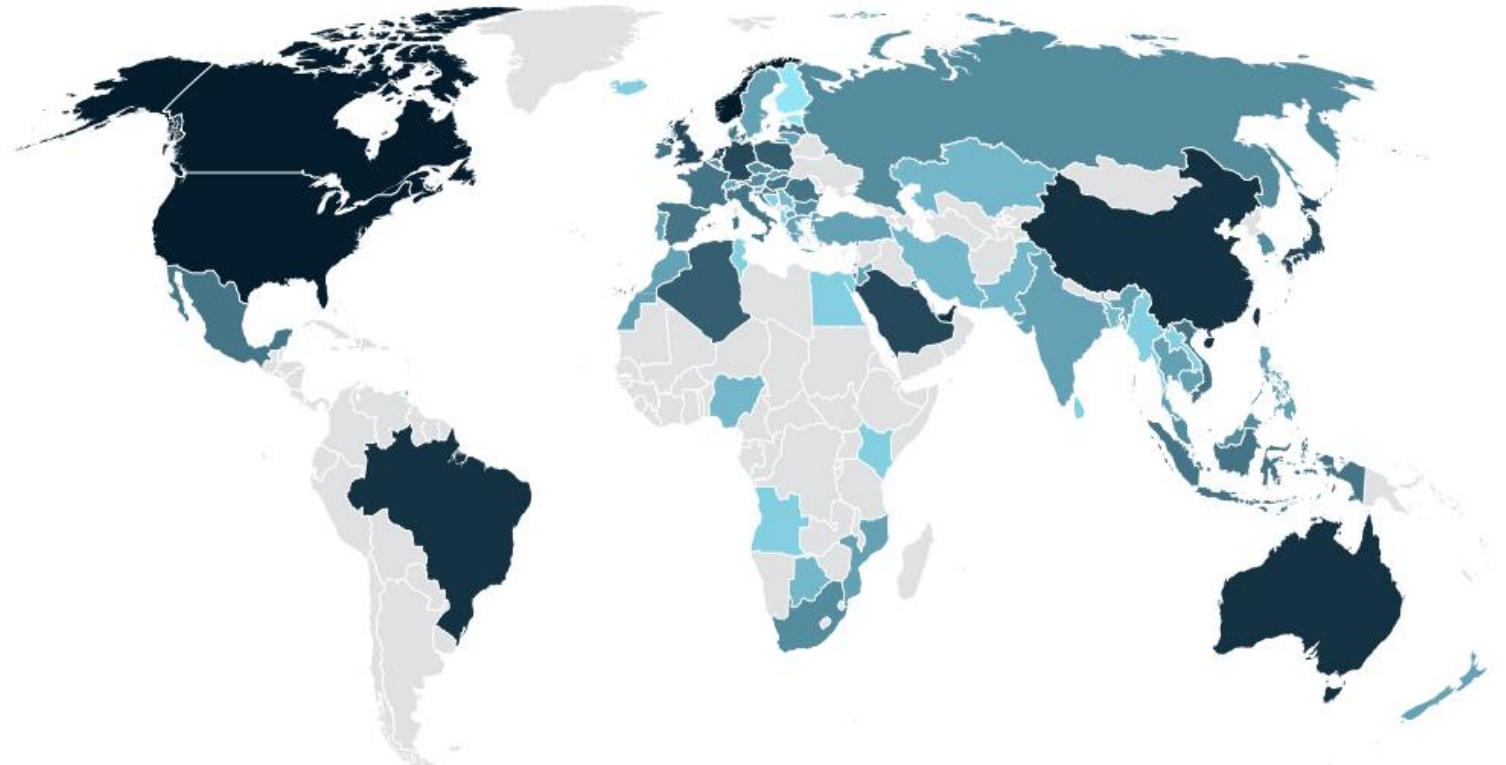
یافته‌های تحقیق انجام شده توسط موسسه مک‌کینزی نشان می‌دهد برای گذار منظم‌تر به سمت صفر خالص تا سال ۲۰۵۰، اقتصادها و جوامع باید اصلاحات قابل توجهی را انجام دهند. بسیاری از این موارد را می‌توان از طریق اقدامات هماهنگ دولت‌ها، کسب و کارها و مؤسسات توانمند به بهترین نحو پشتیبانی کرد. سه دسته از اقدامات برجسته عبارتند از:

تسریع تخصیص مجدد سرمایه موثر، مدیریت انتقال تقاضا و افزایش کوتاه‌مدت هزینه واحد و ایجاد مکانیسم‌های جبرانی برای پرداختن به اثرات اجتماعی-اقتصادی. تحول اقتصادی مورد نیاز برای دستیابی به انتشار صفر خالص تا سال ۲۰۵۰، در مقیاس عظیم و در اجرا پیچیده خواهد بود. با این حال، هزینه‌ها و جابجایی‌هایی که از یک گذار بی‌نظم‌تر به وجود می‌آیند، احتمالاً بسیار بیشتر هستند و این گذار از افزایش بیشتر ریسک‌های فیزیکی جلوگیری می‌کند. تحول اقتصادی مورد نیاز نه تنها فرصت‌های اقتصادی آنی ایجاد می‌کند، بلکه چشم‌انداز یک اقتصاد جهانی متحول شده، با هزینه‌های انرژی کمتر و مزایای متعدد دیگر را نیز می‌گشاید (به عنوان مثال، بهبود نتایج سلامت و افزایش حفاظت از سرمایه طبیعی).



کشورها می‌توانند فرصت‌های رشد بالقوه را از طریق گذار به سمت انتشار صفر خالص جذب کنند (به عنوان نمونه؛ جذب و ذخیره کربن).

ذخایر مواد معدنی مورد استفاده در فناوری‌های کم انتشار،
نسبت متوسط ذخایر معدنی به تولید جهانی



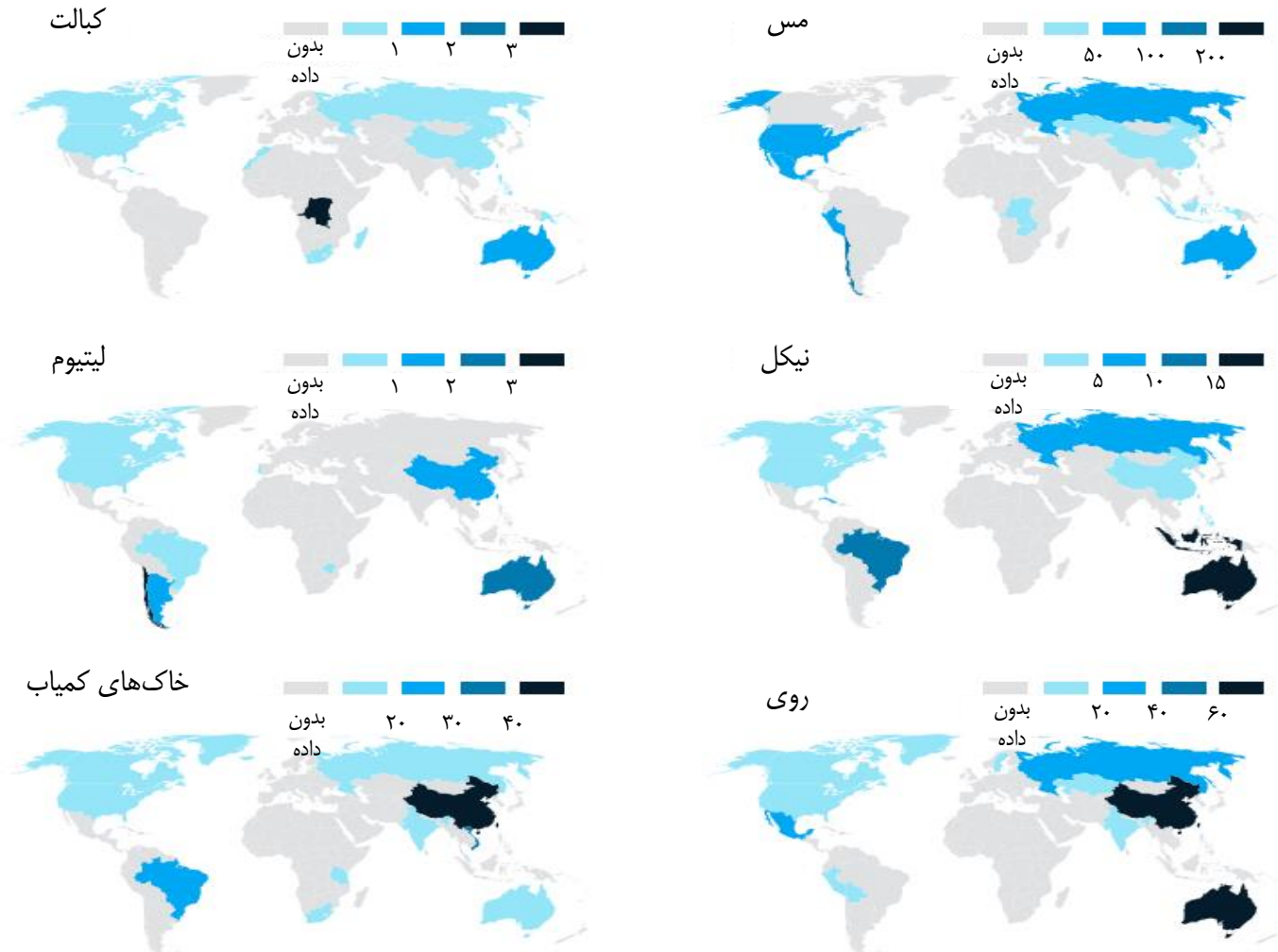
ظرفیت جذب و ذخیره دی‌اکسید کربن، ممکن است صنایع کربن‌بر یک کشور را قادر سازد تا در عین اجتناب از انتشار گازهای گلخانه‌ای به فعالیت خود ادامه دهند. همچنین ممکن است بتواند ایجاد یک صنعت آبی-هیدروژنی را تسهیل کند (که در آن انتشار گازهای گلخانه‌ای از تولید هیدروژن از طریق گاز طبیعی به لحاظ اقتصادی جمع‌آوری و ذخیره می‌شود). کشورهایمانند کانادا، نروژ و آمریکا، به لحاظ زمین‌شناسی، پتانسیل گسترده‌ای برای ذخیره کربن جذب شده دارند. آنها بسیاری از حوزه‌های با پتانسیل بالا را شناسایی و شروع به توسعه پروژه‌های آزمایشی ذخیره کربن کرده‌اند.



مواد معدنی مورد نیاز در فرآیند گذار

کشورها می‌توانند فرصت‌های رشد بالقوه را از طریق گذار به سمت انتشار صفر خالص جذب کنند (مثال مواد معدنی).

ذخایر مواد معدنی مورد استفاده در فناوری‌های کم انتشار،
نسبت متوسط ذخایر معدنی به تولید جهانی



مواد معدنی مورد نیاز برای ساخت کالاهای کم کربن مانند پنل‌های خورشیدی و باتری‌های وسایل نقلیه الکتریکی شامل کبالت، مس، لیتیوم، نیکل، روی، و خاک‌های کمیاب هستند. از میان کشورهای مورد تجزیه و تحلیل، برزیل، شیلی، چین و ویتنام بالاترین میانگین ذخایر این مواد معدنی را نسبت به تولید سالانه فعلی خود دارند.

هر نسبت، کل ذخایر اثبات شده ماده معدنی یک کشور را بیان می‌کند که بر کل تولید جهانی سالانه فعلی این ماده معدنی تقسیم می‌شود.

مک کنزی، به منظور کمک به تصمیم‌گیرندگان در درک چگونگی گذار صفر خالص، ۶۹ کشور را در ۶ نمونه متمایز بر اساس ماهیت و میزان قرار گرفتن آنها در معرض تحولات اقتصادی گروه‌بندی کرده است.

این طبقه‌بندی نشان می‌دهد که هر یک از کشورها تا چه اندازه و از چه ناحیه‌ای در معرض گذار صفر خالص قرار دارند. شکل صفحه بعد نشان می‌دهد، هر یک از بخش‌های اقتصادی در گروه کشورهای گوناگون، بر اساس میانگین سهم تولید ناخالص داخلی، اشتغال و موجودی سرمایه فیزیکی، تا چه اندازه در معرض این گذار قرار دارند. میزان قرار گرفتن در معرض گذار صفر، نشان می‌دهد خانواده‌ها تا چه حد نیاز به تغییر رفتارهای خود (مثلاً اتخاذ رژیم‌های غذایی جدید) و سرمایه‌گذاری (مثلاً در خودروهای برقی) با پیشرفت این گذار خواهند داشت.

در خصوص شکل صفحه بعد شایان ذکر است، اگرچه هر کشور در یکی از گروه‌های شش‌گانه قرار گرفته، ممکن است با برخی از مسائل مشابهی که در گروه دیگر وجود دارد، نیز مواجه شود (به‌ویژه کشورهایی با اقتصادهای بزرگ و متنوع). بنابراین، نمونه‌های اولیه، مسائل کلیدی را نشان می‌دهند که ممکن است یک کشور با آن مواجه شود، اما احتمال رویارویی کشورهای خاص با سایر مسائل را رد نمی‌کنند.



گروه کشورهایی که در معرض صفر خالص قرار دارند

سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای خانوار
بخش‌هایی که به دلیل ماهیت ورودی‌ها، محصولاتی تولید می‌کنند که در آنها آلاینده‌گی بالایی نهفته است.

کشاورزی، جنگل‌داری و سایر کاربری‌های زمین
حمل و نقل
برق و صنعت
محصولات وابسته به سوخت فسیلی
تولیدکنندگان انرژی سوخت فسیلی

امتیاز قرار گرفتن در معرض کشورهایی که در معرض صفر قرار دارند.

نمونه‌هایی که در معرض صفر قرار دارند.

سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای خانوار

بخش‌هایی که به دلیل ماهیت ورودی‌ها، محصولاتی تولید می‌کنند که در آنها آلاینده‌گی بالایی نهفته است.

کشاورزی، جنگل‌داری و سایر کاربری‌های زمین

حمل و نقل

برق و صنعت

محصولات وابسته به سوخت فسیلی

تولیدکنندگان انرژی سوخت فسیلی

امتیاز قرار گرفتن در معرض کشورهایی که در معرض صفر قرار دارند.

بر اساس ماهیت در معرض قرار گرفتن کشورها با گذار صفر خالص، کشورها را می‌توان به شش نمونه اولیه دسته‌بندی کرد.

بخشی که در هر یک از انواع کشورها، در معرض گذار صفر خالص قرار دارد. زیاد کم

نمونه‌هایی که در معرض گذار صفر خالص قرار دارند.

تولیدکنندگان منابع سوخت فسیلی	قطر								
	نیجریه								
	عربستان								
	روسیه								
	کانادا								
تولیدکنندگان انرژی سوخت فسیلی	میانگین								
	ویتنام								
	هند								
	چین								
	اوکراین								
تولید کربن زیادی منتشر می‌کنند	اندونزی								
	میانگین								
	کوبا								
	غنا								
	سریلانکا								
اقتصادهای مبتنی بر کشاورزی	سنگال								
	میانگین								
	میانگین								
	میانگین								
	میانگین								

کشورهایی که در معرض صفر قرار دارند.	پرو								
	برزیل								
	آرژانتین								
	میانگین								
	مکزیک								
تولیدکنندگان آلاینده‌های بخش پایین دستی	کره جنوبی								
	ژاپن								
	آلمان								
	میانگین								
	نیوزلند								
اقتصادهای مبتنی بر خدمات	یونان								
	انگلستان								
	آمریکا								
	فرانسه								
	میانگین								

• تولیدکنندگان منابع سوخت فسیلی

کشورهای این دسته عبارتند از استرالیا، بحرین، کانادا، مصر، کویت، نیجریه، نروژ، عمان، قطر، روسیه، عربستان سعودی، امارات متحده عربی و ونزوئلا. این اقتصادها دارای بخش‌های بزرگ تولیدکننده منابع سوخت فسیلی هستند که شامل استخراج نفت، گاز و زغال سنگ، همراه با تولید کک و فرآورده‌های نفتی تصفیه شده می‌شود.

میزان قرار گرفتن در معرض گذار در بین کشورها متفاوت است. به عنوان مثال، حدود ۲۵ درصد از تولید ناخالص داخلی عربستان سعودی و یک سوم تولید ناخالص داخلی قطر در سوخت‌های فسیلی بوده است؛ این درحالی است که رقم ذکر شده برای کانادا و استرالیا به ترتیب ۶ درصد و ۳ درصد بوده است. یک تعدیل کلیدی برای تولیدکنندگان منابع سوخت فسیلی که در معرض گذار صفر خالص قرار دارند، تنوع بخشیدن به اقتصاد آنها خواهد بود. بخش‌های در معرض گذار در این کشورها اغلب مهم‌ترین کارفرمایان نیستند و در بیشتر موارد، این بخش‌ها کمتر از ۲ درصد مشاغل را تشکیل می‌دهند؛ با این حال، تأثیر بالقوه آنها بر درآمد ملی می‌تواند قابل توجه باشد. بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، درآمد سرانه سالانه نفت و گاز طبیعی در اقتصادهای تولیدکننده ممکن است تا دهه ۲۰۳۰ حدود ۷۵ درصد کاهش یابد و تأثیرات مخربی بر جامعه داشته باشد.

گروه کشورهایی که در معرض صفر خالص قرار دارند

- تولیدکنندگانی که کربن زیادی منتشر می کنند

کشورهای موجود در این دسته عبارتند از بنگلادش، چین، هند، اندونزی، پاکستان، آفریقای جنوبی، تایلند، ترکیه، اوکراین و ویتنام. تمرکز این اقتصادها بر تولید کالاهای صنعتی و کالاهای کشاورزی برای بازارهای داخلی و جهانی است. امتیازات این کشورها به لحاظ قرارگیری در معرض خالص صفر، بالا است زیرا اشتغال، تولید ناخالص داخلی و سرمایه فیزیکی آنها در بخشهای تولیدی مانند فولاد و سیمان، انرژی مبتنی بر سوخت فسیلی و کشاورزی متمرکز است. به طور متوسط، بخشهای در معرض گذار تقریباً نیمی از مشاغل، تولید ناخالص داخلی و موجودی سرمایه در این اقتصادها را تشکیل می دهند. تجزیه و تحلیل ها نشان می دهد که یک چالش کلیدی برای این کشورها در گذار به صفر خالص، سرگردانی دارایی است. موجودی سرمایه این کشورها (برای مثال نیروگاههای زغال سنگ) اغلب جدیدتر از اقتصادهای پیشرفته است. در سناریوی صفر خالص ۲۰۵۰، صاحبان داراییهای صنعتی احتمالاً با انتخاب دشواری بین مقاوم سازی دارایی ها و حذف آنها روبرو خواهند شد.

کشورهای کم درآمد ممکن است متوجه شوند که برخی از فناوریهای کم کربن برای استقرار بسیار گران هستند یا در برخی موارد ممکن است هنوز آماده نباشند. استقرار در مقیاس بزرگ این امر، این کشورها را در تنگنا قرار می دهد: قبل از اینکه این اقتصادهای نوظهور به جای سرمایه گذاری در داراییهای با انتشار بالا در آنها سرمایه گذاری کنند، احتمالاً باید هزینه داراییهای کم انتشار کاهش یابد. با این حال، بدون برنامه ریزی دقیق، خطر ادامه صرف هزینه ها برای داراییهای کم هزینه و با آلایندگی بالا می تواند منجر به نیاز به بازنشستگی پیش از موعد یا کاهش استفاده از این دارایی ها شود.

یکی دیگر از حوزه هایی که این کشورها در معرض آن قرار خواهند گرفت ناشی از سهم بزرگ فعالیت اقتصادی آنها در بخشهایی مانند فولاد و سیمان است که به سختی کاهش می یابد. هزینه های فرآیندهای تولید کم کربن ممکن است بیشتر از فرآیندهای موجود باشد که ممکن است بر سودآوری این بخش ها تأثیر بگذارد. به طور کلی، در حالی که انتظار می رود رشد اقتصادی در این کشورها با فعالیتهای ساختمانی بیشتر همراه باشد، به دلیل افزایش هزینه های فولاد و سیمان، این می تواند گران تر باشد. هزینه های ساخت و ساز بالاتر نیز می تواند بر مصرف کنندگان تأثیر بگذارد.

• اقتصادهای مبتنی بر بخش کشاورزی

برای کشورهای این گروه، از جمله غنا، کنیا، مراکش، فیلیپین، سنگال و سریلانکا، منبع اصلی اشتغال و درآمد اکثر افراد، بخش کشاورزی است. بخش‌های کشاورزی و جنگل‌داری مجموعاً ۵۴ درصد از اشتغال، ۲۹ درصد تولید ناخالص داخلی و ۲۴ درصد از سرمایه را برای کشورهای این گروه تشکیل می‌دهند.

تقریباً همه کشورهای این گروه در معرض خطر آب و هوای فیزیکی هستند که نیروی کار بخش کشاورزی آنها را در معرض افزایش گرما و رطوبت قرار می‌دهد. علاوه بر این، تغییرات فیزیکی آب و هوا بر تولیدات کشاورزی تأثیر می‌گذارد، زیرا دماهای بالاتر و تغییر الگوهای بارندگی باعث تغییر فزاینده عملکرد محصول می‌شود.

در مجموع، انتشار گازهای گلخانه‌ای این کشورها در مقایسه با متوسط جهانی نسبتاً پایین است. اما چنانچه جهان بخواهد به سمت گذار صفر خالص حرکت کند، بسیار ضروری است که چشم‌انداز رشد اقتصادی آن از طریق بخش‌های کم‌کربن تضمین شود. دستیابی به این شرایط در بخش کشاورزی، مستلزم هزینه‌های سرمایه‌ای قابل توجه است. این هزینه‌های سرمایه‌ای برای بهبود دسترسی کشاورزان به نهاده‌های با کیفیت بالا و فناوری‌های بهبود یافته کشاورزی (مانند تجهیزات الکتریکی) مورد نیاز خواهد بود. ارائه مهارت‌ها و آموزش به کشاورزان نیز برای افزایش پایدار عملکرد و در عین حال کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ضروری است.

• کشورهایی که کاربری زمین دارند

این گروه شامل آرژانتین، بولیوی، برزیل، شیلی، کلمبیا، کاستاریکا، اکوادور، هندوراس، مالزی، پاناما، پرو و اروگوئه است که اقتصاد آنها تا حد زیادی به سرمایه طبیعی آنها وابسته است. کشاورزی و جنگل‌داری سهم قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی آنها (به طور متوسط ۸ درصد)، اشتغال (به طور متوسط ۱۵ درصد، و تقریباً ۳۰ درصد در کشورهایی مانند بولیوی، اکوادور و هندوراس) و موجودی سرمایه (۶ درصد) را به خود اختصاص داده است.

تغییرات کاربری زمین در سناریوی صفر خالص ۲۰۵۰ تأثیری کلیدی بر این کشورها خواهد داشت، زیرا این کشورها باید از جنگل‌زدایی جلوگیری کنند یا استفاده از منطقه جنگلی موجود را محدود کنند تا انتشار CO₂ را کاهش دهند. مواردی که در این خصوص باید برای کاهش اثرات اجتماعی-اقتصادی در نظر گرفته شود، شامل حمایت از تنوع اقتصادی است که می‌تواند شامل توسعه فعالیت‌های مرتبط با حفظ جنگل‌ها باشد.

کشورهای این گروه، برای ایجاد ارزش با استفاده از سرمایه طبیعی خود در سناریوی صفر خالص ۲۰۵۰ گزینه‌هایی فراتر از جنگل‌داری و سایر کاربری‌های زمین دارند. اکثر آنها پتانسیل خورشیدی قابل توجهی دارند و برخی از آنها از جمله آرژانتین دارای پتانسیل باد نیز هستند.

• تولیدکنندگان آلاینده‌های بخش پایین دستی

کشورهای این گروه عبارتند از: اتریش، بلغارستان، جمهوری چک، آلمان، مجارستان، ایتالیا، ژاپن، مکزیک، لهستان، رومانی، اسلواکی، کره جنوبی و سوئد. آلاینده‌های پایین دستی به مقادیر CO₂ اشاره دارد که در طول استفاده از کالاهایی که این کشورها در ساخت آنها تخصص دارند، منتشر می‌شود. این کالاها شامل تجهیزات حمل و نقل (به عنوان مثال، وسایل نقلیه، قطعات وسیله نقلیه و هواپیما)، ماشین‌آلات صنعتی (به عنوان مثال، کوره‌های مورد استفاده در فولادسازی و دیگ‌های صنعتی مورد استفاده در برق و زغال سنگ) و لوازم خانگی (به عنوان مثال، اجاق گاز و دیگ‌های گاز) می‌شوند.

برای کشورهای این گروه، تولید محصولات با آلاینده‌گی بالا حدود ۷ درصد مشاغل، ۹ درصد تولید ناخالص داخلی و ۸ درصد از موجودی سرمایه را تشکیل می‌دهد. امتیاز اغلب کشورهای این گروه به لحاظ گذار به سمت صفر خالص، در حد متوسط است.

تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد بیشتر پتانسیل رشد برای کشورهای این گروه احتمالاً از سرمایه تکنولوژیکی آنها ناشی می‌شود. آنها عموماً دارای سطوح بالایی از هزینه‌های تحقیق و توسعه (به طور متوسط حدود ۲ درصد از تولید ناخالص داخلی) و دارایی معنوی مرتبط با کاهش تغییرات آب و هوایی (به طور متوسط حدود ۱۷۰۰ حق ثبت اختراع مربوط به هر کشور) هستند. منابع فنی آنها می‌تواند به این کشورها اجازه دهد تا محصولات را بازطراحی کنند و عملیات صنعتی را برای چشم‌انداز صفر خالص، مهندسی مجدد نمایند.

• اقتصادهای مبتنی بر خدمات

کشورهایی از جمله بلژیک، دانمارک، فنلاند، فرانسه، یونان، ایرلند، اسرائیل، هلند، نیوزلند، پرتغال، سنگاپور، اسپانیا، سوئیس، بریتانیا و ایالات متحده دارای اقتصادهای متنوعی هستند که به سمت بخش خدمات گرایش دارند.

برای کشورهای این گروه، بخش‌های در معرض گذار به سمت صفر خالص، به طور متوسط تنها ۲۲ درصد مشاغل، ۲۴ درصد تولید ناخالص داخلی و ۲۱ درصد از موجودی سرمایه را تشکیل می‌دهند.

این کشورها می‌توانند فرصت‌های امیدوارکننده‌ای در رابطه با انرژی کم‌کربن به‌ویژه باد داشته باشند. برخی از کشورهای این گروه که پتانسیل باد بالایی ندارند، مانند اسرائیل، پتانسیل خورشیدی بالایی دارند. اقتصادهای مبتنی بر خدمات همچنین دارای ذخایر غنی از سرمایه تکنولوژیکی هستند؛ میانگین هزینه تحقیق و توسعه آنها در حدود ۲.۳ درصد تولید ناخالص داخلی و میانگین تعداد ثبت اختراع آنها در رابطه با کاهش تغییرات آب و هوایی نیز حدود ۱۱۰۰ است. آنها همچنین می‌توانند خدماتی مانند خدمات مالی یا اطلاعاتی را در حمایت از گذار به سمت صفر خالص ارائه دهند.