

# Budúcnosť energie

**Spotreba energie a výroba predstavuje asi dve tretiny globálnych emisií skleníkových plynov**

**a 81% svetového energetického mixu je stále založeného na fosílnych palivách**

**toto percento, sa za desaťročia nezmenilo.**

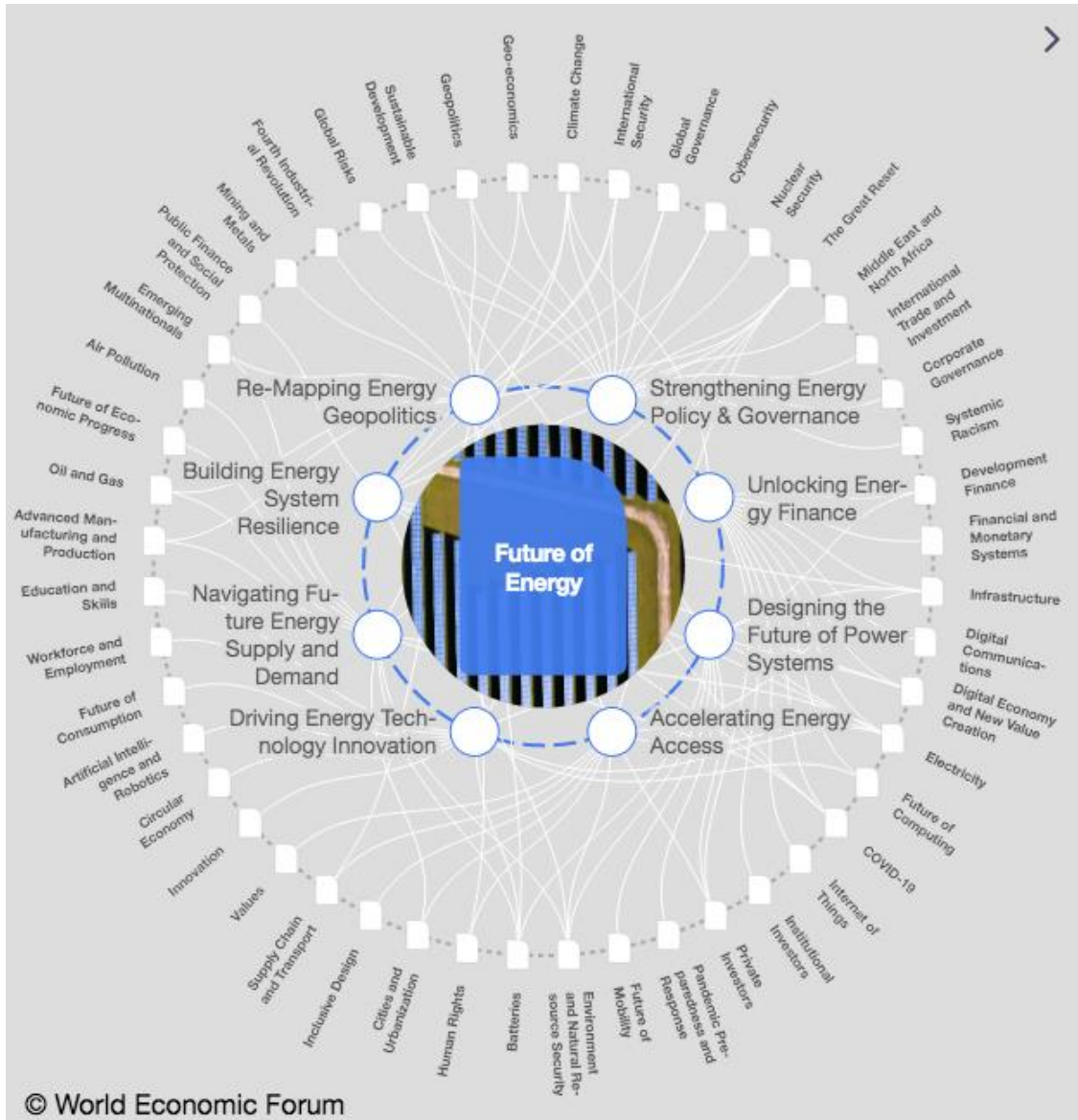
**Je nevyhnutný prechod na inkluzívnejší, udržateľnejší, dostupnejší a bezpečnejší globálny energetický systém.**

*Musí sa to dosiahnuť pri vyvážení*

**„energetického trojuholníka“:**

*bezpečnosť a prístup, environmentálna udržateľnosť a hospodársky rozvoj.*

**Súvisiace reakcie verejnej politiky a súkromného sektora môžu v nadchádzajúcich rokoch ovplyvniť ponuku a dopyt - ako aj rýchlosť a tvar energetického prechodu na budúcnosť s nulovými emisiami CO<sub>2</sub>.**



# Posilňovanie energetickej politiky a riadenia

## ***Dekarbonizácia podporuje politiky umožnené zmenou ekonomiky a inovácií***

Zníženie emisií sa zaväzuje vlády prijaté v rámci Parížskej dohody o zmene klímy nebude stačiť na obmedzenie globálneho otepľovania na 1,5 ° C nad úroveň pred industrializáciou.

*Okrem toho sa očakáva, že pokles emisií súvisiacich s energiou vyplývajúci z blokovacích opatrení COVID-19 bude iba dočasný.*

Kedže však vlády spravujú stimuly súvisiace s pandémiou, existujú príležitosti na investovanie do čistej energetickej infraštruktúry spôsobmi, ktoré by mohli v nadchádzajúcich rokoch formovať globálny energetický systém. Od podpísania Parížskej dohody sa pokrok v oblasti klimatických a energetických politík dosiahol predovšetkým na federálnej, štátnej a miestnej úrovni a nie na medzinárodnej úrovni.

Cieľom Európskej únie je napríklad do roku 2050 znížiť emisie skleníkových plynov na čistú nulu a niektoré členské štáty si stanovili ešte ambicióznejšie čisté nulové ciele. Kalifornia, ktorá sa pýši piatym najväčším hospodárstvom na svete, stanovila 100% čisté normy elektrickej energie spolu s deviatimi ďalšími americkými štátmi a územiami; Nasledovali stovky miest a okresov.

***Toto progresívne vedenie je čiastočne reakciou na oneskorené medzinárodné kroky a na zvyšujúci sa tlak zo strany aktivistov a politických kampaní po celom svete.***

# Posilňovanie energetickej politiky a riadenia

***Na to, aby sa umožnilo rozsiahle zavádzanie čistých technológií a aby sa dosiahli dlhodobé ciele v oblasti znižovania emisií, sú potrebné politiky, ktoré podnecujú inováciu a prekonfigurujú trhy.***

Tvorcovia politiky môžu stavať na čoraz väčšom počte úspešných snáh na celom svete a vysielat správne signály odstránením dotácií na fosílna palivá, zavedením systémov stanovovania cien emisií uhlíka a vytvorením cieľov účinnosti, ktoré sa dajú dosiahnuť pomocou existujúcich technológií. Jedným z príkladov politik, ktoré môžu prekonfigurovať trhy, je podpora systémov obnoviteľnej energie; klesajúce náklady na obnoviteľné zdroje spôsobili, že tieto zdroje boli konkurencieschopné s alternatívnymi technológiami, a preto sa politiky obstarávania obnoviteľných zdrojov energie vyvinuli na konkurencieschopnejšie trhové mechanizmy, ako sú aukcie.

Plány „*Green New Deal*“, ktoré kladú hospodársky rozvoj a spravodlivosť na distribúciu do centra politik v oblasti klímy, získali v USA a Európe popularitu zatiaľ čo ich konečný úspech je ešte len potrebné vidieť, je jasné, že každý úspešný plán v oblasti klímy musí brať do úvahy súvisiace vplyvy o nerovnosti a spravodlivosti.

Podnikový svet navyše nezohľadnil meniace sa politické prostredie.

***Ciele spoločnosti týkajúce sa dekarbonizácie sa stávajú čoraz obľúbenejšími a niekoľko dodávateľov ropy a zemného plynu sa zaviazalo znížiť emisie v súlade s cieľom otepľovania 1,5 ° C***

# Uvoľnenie energetického financovania

*Globálne investície do energie musia byť v súlade s cieľmi udržateľnosti a bezpečnosti*

Na uspokojenie globálneho zvýšenia dopytu po energii a zároveň na zníženie emisií z existujúcej infraštruktúry bude do roku **2035 potrebné investovať viac ako 50 biliónov dolárov.**

Medzinárodná energetická agentúra okrem toho očakáva, že pandémia COVID-19 spôsobí najväčší pokles globálnych investícií do energetiky v histórii **s 20% poklesom očakávaným v roku 2020 v porovnaní s predchádzajúcim rokom**, ktorý ešte viac prehĺbi už tak výrazný nedostatok investícií.

Na preklenutie tejto medzery je potrebná inovácia v oblasti financií aj verejnej politiky.

Vo finančnom priemysle stimulujú investície do čistejšej energetickej infraštruktúry nové mechanizmy. Napríklad vozidlá **„zmiešaného kapitálu“**, ktoré spájajú investorov s rôznymi očakávaniami v oblasti sociálnej a finančnej návratnosti, otvárajú nové príležitosti, od počiatočných inovácií po zavádzanie vyspelejších komerčných technológií.

**Okrem toho „zelené dlhopisy“ poskytujú investorom spôsoby, ako pomôcť pri zavádzaní čistej a efektívnej infraštruktúry, zatiaľ čo finančné mechanizmy, ako sú dohody o daňovom kapitáli, kde investori do udržateľnej energetickej infraštruktúry dostávajú daňové úľavy, sa teraz považujú za bežné.**

# Uvoľnenie energetického financovania

*Okrem nových finančných mechanizmov sa investori stále viac snažia odhaľovať riziká spojené so životným prostredím a sociálnym riadením (ESG) a podnikajú kroky na kvantifikáciu, či sú ich investície v súlade s cieľmi ESG.*

Podporuje sa tým podnikové investície do čistej energetickej infraštruktúry a spolupráca v rámci celého odvetvia v oblasti znižovania emisií.

*Verejná politika zohráva rozhodujúcu úlohu pri usmerňovaní alokácie súkromného kapitálu, neistota v oblasti politiky a trhu môže zvýšiť kapitálové náklady a kapitálové náklady sú zase hlavným určujúcim faktorom nákladov na zavedenie čistej energie.*

**Uľahčenie prístupu ku kapitálu a odstránenie rizika** takýchto projektov je dôležitým spôsobom, ako podnietiť ich rozvoj, a tvorcovia politik o tom čoraz viac demonštrujú informovanosť vytváraním súvisiacich dlhodobých plánov a podporných regulačných rámcov.

Tvorcovia politik tiež využívajú trhové mechanizmy, ako sú aukcie, na zvýšenie hospodárskej súťaže, pričom stimulujú inováciu a realizujú znižovanie nákladov.

*Verejno-súkromné partnerstvá sú obzvlášť atraktívnym prostriedkom na potenciálne zníženie rizika pre poskytovateľov súkromného kapitálu tieto partnerstvá môžu hrať kľúčovú úlohu pri umožňovaní „prvých pár“ nasadení vznikajúcich, ale potenciálne cenných infraštruktúr čistej energie.*

# Návrh budúcnosti energetických systémov

## ***Výkonné trendy vedú k transformácii globálnych systémov***

Pokrok v technológiách vyplývajúci z desaťročí investícií do výskumu a vývoja, ako aj podporných politík, ktoré podporujú zavádzanie a učenie sa, viedli k dramatickému poklesu nákladov na obnoviteľné zdroje a k zvýšeniu výroby energie z obnoviteľných zdrojov (*ciele Európskej komisie v oblasti klimatickej neutrality*).

***Veterná a solárna energia*** začali prekonávať novovybudovanú výrobu elektrickej energie z fosílnych palív z hľadiska nákladov tento trend bude pokračovať.

*Okrem toho inovatívne prístupy k financovaniu*, ako sú dohody o kúpe podnikovej sily, pomáhajú organizáciám plniť svoje 100% záväzky v oblasti obnoviteľnej energie. Výmena existujúcich elektrární na fosílna palivá čistejšími alternatívami pri súčasnom ***uspokojení rastúceho dopytu bude však trvalou výzvou***, najmä na trhoch s relatívne novými elektrárnami na báze fosílnych palív ako je to na mnohých ázijských trhoch.

Zelené technológie môžu poskytnúť rozvojovým trhom inovatívne možnosti na pripojenie, v Afrike bude kľúčovým riešením riešenia problému prístupu k energii do roku 2030 pomocou čistejších a inteligentnejších systémov využívanie rozšírení rozvodnej siete, mini-sietí a samostatných systémov koordinovaným spôsobom.

***Medzitým na rozvinutých trhoch sa energetické spoločnosti snažia vyriešiť problém integrácie väčšieho množstva premenlivej obnoviteľnej energie do svojich sietí.***

# Návrh budúcnosti energetických systémov

***Posilnenie siete, väčšie prepojenie a nové budovy budú v nadchádzajúcich rokoch prioritou rozvinutých trhov s energiou pri rastúcom odpore verejnosti voči novej infraštruktúre.***

Preto sa musí klásť väčší dôraz na zvyšovanie flexibility siete a na plánovanie novej infraštruktúry, ktorá môže získať akceptáciu zo strany verejnosti.

***Rozvíjajúce sa trhy s energiou vytvárajú nové spôsoby***, ako verejnoprospešné služby nakupujú a predávajú kapacitu alebo flexibilitu, a podporujú obchodné modely zamerané na správu na strane dopytu a digitálne ponuky.

Na uľahčenie výroby energie z obnoviteľných zdrojov a na podporu účinnejších investícií a operácií bude potrebná ďalšia reštrukturalizácia trhov s energiou. Zvýšenie množstva obnoviteľných zdrojov energie by mohlo ďalej umožniť čistú elektrifikáciu budov, mobilitu a priemysel.

Systémová efektívnosť na križovatke sektorov bude potrebná na dosiahnutie cieľov OSN v oblasti trvalo udržateľného rozvoja a na dosiahnutie Parížskej dohody o zmene klímy a novej mestskej agendy.

***Medzitým je odolnosť siete dôležitejšia ako kedykoľvek predtým, kvôli pandémiám, čoraz závažnejším prírodným katastrofám a kybernetickým útokom*** (zvládanie hlavných rizík výpadku v prípade utilít, ktoré znamenali riešenie zlyhania komponentov alebo nepriaznivého počasia, ale teraz musí znamenať starostlivo navrhnutie stratégie kybernetickej odolnosti).

# Urýchlenie prístupu k energii

## ***Zabezpečenie univerzálneho prístupu k energii je morálnym imperatívom***

Ciele OSN v oblasti trvalo udržateľného rozvoja, ktoré boli stanovené v roku 2015, prispeli k tomu, aby sa prístup k energii stal globálnou prioritou.

Aj keď snahy o rozšírenie prístupu sa historicky vyvíjali prostredníctvom centralizovaných systémov, toto sa mení s rozširujúcim sa využitím decentralizovaných solárnych systémov, solárnych zavlažovacích systémov a mikrográd.

Teraz je zrejmé, že prístup sa môže zabezpečiť kombináciou takýchto systémov s rozšíreniami *mriežky a mini mrežami*. Všetky tieto metódy sa začleňujú do vnútroštátnych politik a stratégií, súvisiaci pokrok sa dosiahol v krajinách vrátane Indie, Bangladéša a Kene, čo malo za následok pokles svetovej populácie bez prístupu k elektrine z **1,2 miliardy v roku 2017 na 860 miliónov v roku 2018** (*prvýkrát v histórii sa prístup rozšíril rýchlejšie ako rast populácie*). Približne tri miliardy ľudí však stále nemajú prístup k čistým a bezpečným palivám na varenie.

Špinavé palivo na varenie prispelo **k viac ako štyrom miliónom predčasných úmrtí** iba v roku 2017 a pokiaľ ide o prístup k energii na varenie a elektrinu, existuje výrazná priepasť medzi mestami a vidiekom.

***Podľa Medzinárodnej agentúry pre energiu z obnoviteľných zdrojov žije takmer 87% ľudí na svete bez elektriny vo vidieckych oblastiach.***



# Urýchlenie prístupu k energii

***Spoločnosti pôsobiace v oblasti malých sietí a mikroprocesov zvýšili veľké množstvo súkromného financovania a spoločnosti s obchodnými modelmi, ktoré sa čiastočne spoliehajú na rozšírenie prístupu k energii.***

Celkovo priame zahraničné investície zamerané na podporu čistej energie na rozvíjajúcich sa trhoch vzrástli v roku 2018 na rekordných **24,4 miliárd dolárov, z 22,4 miliárd dolárov v predchádzajúcom roku**, podľa správy agentúry Bloomberg NEF Climatescope 2019.

*Je nevyhnutné umožniť prístup k čistej energii, globálne emisie uhlíka musia vrcholiť pred rokom 2030, napriek dramatickému zvýšeniu dopytu po energii v rozvojovom svete.*

Určitý pokrok sa dosiahol – veterná a solárna energia predstavovala viac ako polovicu všetkých dodatočných kapacít na rozvíjajúcich sa trhoch prvýkrát v roku 2018.

***Rozšírenie prístupu však musí sprevádzať inštitucionálna reforma a produktívnejšie využívanie energie.***

Reforma riadenia verejných služieb je rozhodujúca pre umožnenie dlhodobej finančnej stability priemyslu a využitie väčších kapitálových tokov na priemyselné a iné produktívne využitie, ktoré môžu vytvoriť pozitívnu spätnú väzbu rozvoja a investícií.

# Podpora inovácií energetických technológií

***Na dokončenie energetického prechodu budú rozhodujúce inovácie***

*Náklady na technológie solárnej a veternej energie sa výrazne znížili a podobná trajektória sa očakáva pre technológiu lítium-iónových batérií.*

Ak sa však tieto informácie stanú významnejšími, je potrebné pokročiť v ďalších inováciách podporujúcich ich integráciu do energetických systémov (*vrátane inteligentných sietí a skladovania*). Na dosiahnutie nákladovo efektívneho prechodu na čisté nulové emisie uhlíka bude rozhodujúce pokračovanie inovácií v oblasti čistých technológií, mnohé z nich nie sú zďaleka na dobrej ceste, pokiaľ ide o rozšírenie trhu.

V súvislosti s budovami sú potrebné zlepšenia účinnosti a politické reformy, pretože sa zvyšuje dopyt po energii z chladiacich, vykurovacích a napájacích zariadení. Systémová efektívnosť a digitalizácia budú potrebné na prechod budov a miest, v ktorých sú postavené, *do budúcnosti s nulovou čistou hodnotou*. Rýchlejší pokrok sa vyžaduje aj v aplikáciách vo výrobných a prepravných odvetviach, ktoré majú významné prekážky pre elektrifikáciu vrátane vysokoteplotných priemyselných procesov, a palivá, ktoré sú stále potrebné pre námornú dopravu, letectvo a prepravu pre veľké zaťaženie.

***Vodík a pokročilé biopalivá sa ukázali ako sľubné pre mnohé z týchto aplikácií, ale súvisiace náklady zostávajú vysoké. A hľadanie technických riešení založených na vodíku znamená, že bude potrebné paralelne nasadiť rozsiahlu a čistú infraštruktúru na výrobu vodíka.***

# Podpora inovácií energetických technológií

*Ďalšou technológiou uznávanou pre svoju úlohu pri riešení klimatických problémov je zachytávanie, využívanie a ukladanie uhlíka (CCUS).*

Všetky dôveryhodné scenáre *dekarbonizácie energie predpokladajú úlohu CCUS* v dôsledku významného blokovania uhlíka spojeného so súčasnou infraštruktúrou a problémov pri dekarbonizácii niektorých priemyselných odvetví. CCUS však doteraz neprešiel pokrokom po demonštračnej fáze.

*Jeho zavádzanie bude závisieť od dostatočných signálov* o cene uhlíka a ďalších podporných mechanizmov na uľahčenie realizovateľných obchodných modelov znížením kapitálových nákladov.

Myšlienka klastrov priemyselného odvetvia s nulovým obsahom uhlíka získala určitú trakciu, tieto podniky by lokalizovali energeticky a emisne náročné odvetvia a zaviedli CCUS so spoločnou infraštruktúrou.

Pokiaľ ide *o následné použitie zachyteného oxidu uhličitého*, je potrebný ďalší výskum s cieľom nájsť realizovateľné prípady použitia, ktoré idú nad rámec špecializovaných aplikácií. Výskum a zavádzanie v počiatočnom štádiu sa uskutočňuje aj pomocou technológií priameho zachytávania vzduchu (*ktoré by boli schopné extrahovať CO<sub>2</sub> z okolitého ovzdušia*) a riešení založených na biomase pre negatívne emisie (*známe tiež ako CCS bioenergie*).

*Môže sa vyžadovať zaujatie holistickejšieho prístupu k uhlíkovému cyklu a rozvoj „obehového hospodárstva s uhlíkom“, v ktorom sa s uhlíkom zaobchádza ako s cenným zdrojom a nielen s odpadom.*

# Navigácia v oblasti dodávok energie a dopytu v budúcnosti

## ***Dopyt po energii sa mení, čo spochybňuje dlhodobú úlohu fosílnych palív***

Pandémia COVID-19 viedla k veľkému poklesu dopytu po palivách a elektrine ak **bezprecedentnému 20% poklesu investícií** do energie <sup>v roku 2020</sup>, ktorý sa rovná približne **400 miliardám dolárov**.

Zatiaľ čo dlhodobé dopady pandémie ostávajú neisté, krátkodobé reakcie môžu mať trvalé následky. V prípade COVID-19 sa obnoviteľné zdroje energie ukázali odolné, pričom sa očakáva, že trhovú podiel sa v roku 2020 v porovnaní s predchádzajúcim rokom **zvýši o 2%**, zatiaľ čo dopyt po uhlí klesol.

Pokračujúci regionálny posun v dopyte po energii znamená, že miesto rastu dopytu a investície na splnenie tohto dopytu sa presúva do krajín, ktoré nie sú členmi OECD.

*Zatiaľ čo dopyt po primárnej energii v rámci OECD stagnoval alebo klesal, dopyt po energii mimo OECD vzrástol v rokoch <sup>2007</sup> až <sup>2017</sup> o **takmer 4% ročne** a <sup>v roku 2018</sup> predstavoval **takmer 60% celkového dopytu po primárnej energii**.*

***Na uspokojenie tohto dopytu bude potrebné presmerovanie investičných a dodávateľských reťazcov na trhy, ako sú Čína, India a africké krajiny, a miera, do akej je tento dopyt uspokojený zdrojmi uhlíka, bude mať zásadný vplyv na ciele udržateľnosti.***

# Navigácia v oblasti dodávok energie a dopytu v budúcnosti

***Pandémia COVID-19 má veľa dôsledkov pre prevádzkovateľov kritického fyzického majetku.***

Narušenie čínskeho hospodárstva v počiatočných fázach pandémie ovplyvnilo získavanie technológií čistej energie, ako sú *solárne panely a veterné turbíny*, a viedlo k veľkému počtu projektov, ktoré čelili oneskoreniam.

Kríza COVID-19 okrem toho priniesla neistotu *ohľadom energetického prechodu do budúcnosti s nízkymi emisiami*.

Niektorí tvrdia, že kríza obmedzí nadšenie pre prechod, zatiaľ čo iní vidia príležitosť na jej urýchlenie prijatím vhodných politík v rámci plánov hospodárskej obnovy. Zatiaľ čo energetické systémy sú navrhnuté tak, aby boli odolné, riziká spojené s narušeniami, ako je pandémia, sa zvyšujú, pokiaľ ide o zložitosť a frekvenciu a vyžadujú posilnenie odolnosti, aby sa predišlo narušeniam hospodárstiev a všeobecnému blahu.

Poškodenie kritickej infraštruktúry, ako sú energetické systémy, bude znamenať presné náklady na spotrebu, vlády, obchodné operácie a investorov.

***Mnohé energetické spoločnosti a podniky preto podnikajú kroky na ďalšie zvýšenie odolnosti prostredníctvom inovatívnych energetických riešení, ktoré zahŕňajú digitalizáciu, dekarbonizáciu a diverzifikáciu zdrojov energie, ako aj nové materiály a procesy.***

# Odolnosť energetických systémov budov

***Prioritou sa musí stať lepšie riešenie vystavenia sa globálnemu energetickému systému narušeniu***

Očakáva sa, že energetické systémy budú v nadchádzajúcich rokoch čoraz viac vystavené narušeniam vonkajším aj vnútorným.

*Vonkajšie riziká majú formu pandémieí, extrémnych poveternostných udalostí a prírodných nebezpečenstiev, stále sofistikovanejších kybernetických útokov a teroristických činov.*

K vnútorným šokom patria prudké zvyšovanie cien pohonných hmôt, ktoré je výsledkom ***náhlej nerovnováhy medzi ponukou a dopytom***, a ďalšie nepredvídané reakcie na hlbokú prebiehajúcu transformáciu globálneho energetického systému, ktorý v súčasnosti prebieha. Kybernetický útok na ukrajinskú energetickú sieť v roku 2015 sa považuje za prvý známy úspešný útok, pri ktorom hackeri mohli diaľkovo pristupovať do rozvodní siete a dočasne prerušiť dodávku elektriny spotrebiteľom.

Prípád ransomware spoločnosti *WannaCry* v roku 2017, jeden z najväčších globálnych útokov na ransomware doposiaľ, ovplyvnil viac ako *100 000 organizácií na celom svete* vrátane spoločností poskytujúcich energetické a energetické služby. Ničivé požiare v Kalifornii v roku 2019 prinútili verejnosť v priebehu niekoľkých dní prerušiť dodávku energie približne 800 000 domácnostiam a podnikom, aby sa zabránilo ďalšiemu šíreniu.

***Závažné poveternostné podmienky súvisiace s klimatickými zmenami prispievajú k častejším a intenzívnejším požiarom na mnohých miestach a predstavujú čoraz väčšie nebezpečenstvo pre elektrickú a energetickú infraštruktúru.***

# Opätovné mapovanie energetickej geopolitiky

***Objavujú sa nové zdroje a Čína sa stáva výrobnou silou čistých technológií***

*Energetický systém založený na geograficky koncentrovaných zdrojoch fosílnych palív umožnil krajinám bohatým na zdroje vykonávať geopolitickú moc súvisiacu s distribúciou týchto zdrojov.*

Výsledkom bolo vytvorenie systémov riadenia, ako je *Organizácia krajín vyvážajúcich ropu* (OPEC), ktoré formujú trhy s energiou dominujúce fosílnu palivá po celé desaťročia.

*Táto dynamika sa však v posledných rokoch zásadne zmenila, keďže USA sa znovu objavili ako čistý vývozca energie a rast nových technológií čistej energie zmenil dynamiku dopytu.*

Výskyt zdrojov bridlicovej ropy a plynu zásadne preorientoval tradičnú energetickú rovnováhu medzi krajinami produkujúcimi ropu a krajinami, ktoré ju spotrebúvajú, USA, predtým veľký čistý dovozca, majú teraz zvýšenú motiváciu spolupracovať s inými krajinami produkujúcimi ropu, ako sú Saudská Arábia a Rusko. Výrobné škrtky dohodnuté medzi Saudskou Arábiou, Ruskom a USA v reakcii na nerovnováhu medzi dopytom a ponukou a klesajúce ceny ropy spôsobené napríklad obmedzeniami COVID-19, boli bezprecedentné - a môžu mať výrazné dlhodobé účinky.

***Medzitým sa výroba čistých energetických technológií, ako je slnečná a veterná energia, do značnej miery sústreďuje v niekoľkých krajinách, dokonca aj keď sa svetová inštalovaná kapacita neustále rozširuje.***

# Opätovné mapovanie energetickej geopolitiky

***Relatívne množstvo prírodných zdrojov poháňajúcich obnoviteľné zdroje energie na rozdiel od zdrojov ropy a zemného plynu znamená, že sú dostupné na celom svete čo umožňuje mnohým rôznym národom a lokalitám znížiť ich závislosť od medzinárodných trhov.***

Aj keď geopolitická dynamika ťažby zdrojov sa môže časom stratiť na dôležitosti, aj tie ekonomiky, ktoré sú najťažšie z obnoviteľných zdrojov, zostávajú spojené s medzinárodnými trhmi s ropou a zemným plynom s cieľom zachovať dopravné a priemyselné procesy.

***Koncentrácia výroby energie z obnoviteľných zdrojov*** má navyše svoj geopolitický vplyv. Keď sa Čína stala primárnym výrobným centrom pre čisté energetické technológie, ako sú solárne panely, veterné turbíny a batérie pre elektrické autá, vytvorili sa nové geopolitické skutočnosti a pandémia COVID-19 preukázala vážne narušenie niekoľkých hospodárstiev, ktoré sú centrá výroby môžu viesť k prekážkam v globálnom dodávateľskom reťazci.

Okrem toho je pravdepodobné, že energetický prechod na budúcnosť čistých nulových emisií vytvorí jedinečnú geopolitickú dynamiku, pretože určité minerály (*ako lítium a kobalt*) a vzácne zeminy sa stávajú stále viac hodnotnými.

***Dynamika dodávok a obavy z metód získavania týchto zdrojov v niektorých krajinách už viedli k priemyselnej a politickej spolupráci, akou je napríklad Global Battery Alliance.***



# Zdroje

Táto mapa transformácie vznikla na popud expertov z expertnej siete Svetového ekonomického fóra a je kurátorom v spolupráci so spoločnosťou Scott Burger, Research Affiliate, Massachusetts Institute of Technology.