

SEPS

Slovenská
elektrizačná
prenosová
sústava

VÍZIA A POSLANIE



Povedal už pred 130 rokmi...

Nikola Tesla

február 1893

prednáška pre Franklin Institute

Philadelphia, USA

„Deň, keď s istotou pochopíme, čo je ELEKTRINA, bude pravdepodobne zapísaný ako najväčší a najdôležitejší moment v histórii našej ľudskej rasy.

Príde čas, keď pohodlie a možno aj samotná existencia človeka budú závisieť od tohto úžasného nosiča energie.

Prečo? Lebo pre naše bytie a pohodlie potrebujeme teplo, svetlo a mechanickú energiu.

Pozrime sa, ako ich dnes získavame. Z palív, spotrebou fyzického materiálu.

Čo si ale človek počne, až všetky lesy zmiznú a náleziská uhlia budú prázdne?

Potom, teda aspoň podľa našich súčasných poznatkov, nám zostane jediné:

prenos elektrickej energie na veľké vzdialenosťi.

Ľudia obrátia svoju pozornosť k vodopádom, k prílivom, ktoré v sebe ukrývajú časť nekonečnej a nemerateľnej prírodnej energie.

Tam budú čerpať energiu a prenášať ju do svojich obydlí, vyhrievať svoje domovy, dávať im svetlo a držať svojich poslušných otrokov, stroje, v prevádzke.

No ako prenesú také množstvo energie, ak nie prostredníctvom elektriny?

Som si vedomý, že sa tento názor nehodí k praktickému inžinierovi. No zároveň to nie je ani názor žiadneho iluzionistu.

Osobne som totiž presvedčený, že prenos elektriny, aj keď dnes poháňa len malú časť biznisu, sa jedného dňa stane pre život ľudstva nutnosťou...“

OBSAH

ÚVOD

ÚVOD	strana 4
O TOMTO DOKUMENTE	strana 6
TRI KLÚČOVÉ DIMENZIE DNEŠNEJ ENERGETIKY.....	strana 7

KAPITOLA 1 – Bezpečnosť dodávok – Security of supply

(A) AKO SÚVISÍ RAST POPULÁCIE, ŽIVOTNEJ ÚROVNE A HDP SO SPOTREBOU ENERGIE?	strana 10
(B) AKÉ ZDROJE ENERGIE A V AKOM POMERE DNES VYUŽÍVAME?.....	strana 12
(C) AKÝ VÝZNAM MÁ ELEKTRÍNA PRE NÁŠ ŽIVOT A PRE ENERGETICKÚ BEZPEČNOSŤ?	strana 14
(D) ČO TVORÍ ELEKTRIZAČNÚ SÚSTAVU A ELEKTROENERGETICKÝ EKOSYSTÉM?.....	strana 16
(E) ČO JE TO VLASTNE TRH S ELEKTRICKOU ENERGIOU?	strana 21
(F) AKÉ ZMENY PRINÁŠA ENERGETICKÁ TRANSFORMÁCIA?	strana 23
(G) AKÝ VPLYV MAJÚ PREVÁDKOVATELIA PRENOSOVÝCH SÚSTAV, VRÁTANE SEPS, NA BEZPEČNOSŤ DODÁVOK?.....	strana 26

KAPITOLA 2 – Cenová dostupnosť – Affordability

(A) AKO SA VYVÍJALI CENY ENERGETICKÝCH KOMODÍT V POSLEDNÝCH DESAŤROČIACIACH?	strana 36
(B) DOSAH VYSOKÝCH CIEN NA DOMÁCNOSTI, PRIEMYSEL A INŠTITÚCIE	strana 39
(C) PREČO SÚ CENY ELEKTRINY NAPRIEČ EÚ ROZDIELNE?	strana 41
(D) VPLYV PREVÁDKOVATEĽA PRENOSOVEJ SÚSTAVY NA CENOVÚ DOSTUPNOSŤ	strana 42

KAPITOLA 3 – Trvalá udržateľnosť – Sustainability

(A) KLIMATICKE ZMENY A OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	strana 50
(B) DEKARBONIZÁCIA VÝROBY ELEKTRINY – ELEKTRIFIKÁCIA BEZ EMISIÍ.....	strana 54
(C) ENERGETICKÁ TRANSFORMÁCIA A OCHRANA KLÍMY	strana 59
(D) VPLYV DEKARBONIZÁCIE NA ELEKTRIZAČNÚ SÚSTAVU	strana 63
(E) ÚLOHA PREVÁDKOVATEĽA PRENOSOVEJ SÚSTAVY – SEPS	strana 69

KAPITOLA 4 – Ukrajina

(A) PRED 24. FEBRUÁROM 2022	strana 72
(B) INVÁZIA A NÚDZOVÉ SYNCHRÓNNE PRIPOJENIE K REGIÓNU KONTINENTÁLNEJ EURÓPY.....	strana 73
(C) BUDÚCNOSŤ	strana 74
(D) AKO MÔŽE POMÔCŤ SEPS?	strana 74

KAPITOLA 5 – Slovenská elektrizačná prenosová sústava – Kto sme?

Rola SEPS.....	strana 76
Naši STAKEHOLDERS.....	strana 78

ZÁVER

Vízia SEPS v oblasti elektrickej energie	strana 82
Poslanie SEPS.....	strana 83

ÚVOD

Počas uplynulých troch rokov ovplyvnili našu prácu a náš spôsob života udalosti globálnych rozmerov, ktoré väčšina súčasnej generácie nezažila. Celosvetová pandémia COVID-19 a s ňou spojený lock-down obmedzili v roku **2020** nielen cestovanie, ale aj výrobu, služby, medzinárodný obchod a s nimi aj dopyt po energetických surovinách a spotrebu energií.

Po roku výrazného hospodárskeho útlmu prišlo na jar 2021 oživenie. Zvýšený dopyt po tovaroch, službách i energetických surovinách však narazil na obmedzenú kapacitu výroby a logistiky. A to takmer vo všetkých oblastiach. Od dodávok plynu, uhlia a ropy, cez polovodiče, ocel, hliník, med' až po bežný spotrebny tovar. Tradičné dodávateľské reťazce narušené rok trvajúcou pandémiou nedokázali pružne reagovať na zvýšený dopyt. Činnosť a prevádzka mnohých zariadení na ťažbu a prepravu nerastných či energetických surovín boli počas pandémie obmedzené alebo pozastavené. Ich obnovenie si vyžiadalo mesiace. V niektorých prípadoch aj viac ako rok. Okrem času a peňazí potrebných na ich obnovu chýbali aj ľudia, ktorí si počas COVID-19 našli prácu v iných odvetviach.

Zvýšený dopyt a nedostatočná kapacita na strane ponuky priniesli v druhom polroku **2021** exponenciálne zvýšenie cien zemného plynu, a tým aj nárast ceny elektriny. Tá sa v závere roka priblížila k hranici 300 EUR za jednu MWh. Na výrazný cenový skok mali vplyv aj nedostatok zemného plynu v európskych zásobníkoch pred zimnou sezónou 2021/22 a zvýšenie globálneho dopytu po tejto energetickej komodite, najmä v ázijských krajinách. Nezanedbateľnú rolu zohralo aj avizované zastavenie projektu Nordstream 2, následné zníženie dodávok plynu z Ruska, niekoľkonásobný nárast cien emisných povoleniek i plánované odstavenie väčšiny jadrových elektrární v Nemecku či Belgicku.

Po roku pandémie tak nasledoval rok mnohých problémov spojených s obnovou ekonomiky a dodávateľských reťazcov. Ten ďalší mal byť rokom návratu k „normálu“, rokom riešení klimatickej krízy. V skutočnosti však prišiel rok v znamení nových kríz. Energetickej, finančnej i politickej.

Nedostatok energetických surovín, hlavne zemného plynu, a nedostatok kapacít na výrobu elektriny prehĺbili v roku **2022** krízu v energetike na celom európskom kontinente. Cena zemného plynu pravidelne oscilovala okolo úrovne 200 EUR za MWh a cena elektriny v auguste na burze prvýkrát presiahla hranicu 1 000 EUR za MWh. Invázia ruských vojsk na Ukrajinu vo februári vniesla do dodávok energetických surovín ďalšiu dávku neistoty. Krízu v dodávkach energií umocnilo nielen odstavenie nemeckých jadrových elektrární, ale aj neplánovaná a dlho trvajúca údržba jadrových elektrární vo Francúzsku i výrazne nižšia produkcia európskych vodných elektrární spôsobená nízkym stavom vodných tokov.

Vysoké ceny zasiahli viaceré klúčové oblasti hospodárstva EÚ. Mnohé energeticky náročné podniky boli nútené obmedziť alebo dočasne pozastaviť svoju produkciu. V rámci šetrenia na strane spotreby obmedzili samosprávy vo väčšine európskych krajín prevádzku svojich športovísk či verejných budov. Výrazný nárast cien elektriny v roku 2022 mal vplyv aj na výšku finančných zábezpečení (collaterals) subjektov obchadujúcich na trhu s elektrinou. Tá, v porovnaní s rokom 2021, stúpla v letných mesiacoch roku 2022 o viac ako desaťnásobok. Kvôli zachovaniu potrebnej likvidity boli preto mnohé krajiny EÚ nútené poskytnúť záchranné opatrenia významným obchodníkom, a to buď poskytnutím pôžičky, alebo zvýšením ich kapitálu*.

Augustové rekordné ceny elektriny na dennom trhu, obavy z ich ďalšieho nekontrolovateľného rastu a nedostatku plynu a elektriny počas vykurovacej sezóny 2022/23 otvorili na úrovni európskych vlád a Európskej komisie diskusie o potrebe zasiahnúť do trhu s elektrinou a nastaviť stropy cien tak elektriny, ako aj zemného plynu.

Energetická kríza, vojnový konflikt na Ukrajine a najvyššia medziročná inflácia za posledné dekády sa tak stali ústrednými tématami roku 2022.

* <https://www.axpo.com/be/en/about-us/magazine.detail.html/magazine/energy-market/bailout-funds-in-Europe.html>

Energetika je považovaná za konzervatívne odvetvie postavené na dlhodobom plánovaní a realizácii potrebných opatrení. Časový horizont prípravy a realizácie investícií do výrobných zdrojov a infraštruktúry sa pohybuje v priemere od 5 do 10 rokov. Pri významnejších investíciách, akými je výstavba novej vodnej alebo jadrovej elektrárne, nie je výnimkou, že časové rozpäťie medzi počiatočnou myšlienkom, cez vybavenie potrebných povolení až po začiatok prevádzky trvá od 10 do 20 rokov. Podobne trvá aj príprava a realizácia zásadných zmien dizajnu energetických trhov.

Výzvy a krízy posledných troch rokov si však vyžadujú zvýšenú flexibilitu všetkých hlavných aktérov – od politických predstaviteľov, cez regulačné úrady a prirodzené monopoly až po jednotlivých účastníkov trhu (výrobcovia, dodávatelia, koncoví odberatelia).

Aktívny vojnový konflikt na východ od našich hraníc, ohrozenie bezpečnosti dodávok energií i samotnej infraštruktúry, ako aj výzvy súvisiace s klimatickou krízou zároveň poukazujú na dôležitosť holistického pohľadu pri plánovaní a realizácii systémovej zmeny.

Zmeny, ktorá nielen posilní odolnosť energetického systému z pohľadu bezpečnosti, no zároveň udrží celkové náklady v rámci únosnej mieri – z pohľadu podnikateľského sektora, verejnej správy a domácností.

Je totiž férkové otvorene si priznať, že konečný účet za realizáciu týchto zmien a za ich dosahy platia koncoví odberatelia a daňoví poplatníci. Zo svojich príjmov a výplat.

SEPS – Slovenská elektrizačná prenosová sústava prevádzkuje „chrbiticu“ slovenskej elektrizačnej sústavy, je zodpovedná za dispečerské riadenie sústavy a má významný podiel na dizajne a prevádzke európskych trhov s elektrickou energiou.

Nevyhnutnosť zmeny prístupu pri plánovaní a realizácii budúcich rozvojových projektov, ako aj pri každodennej prevádzke vnímame aj v našej spoločnosti SEPS, Slovenská elektrizačná prenosová sústava.

Aj preto sme na konci roku 2021 začali s procesom revízie našej stratégie, nášho poslania a našich priorít na najbližšie roky.

Dokument, ktorý práve čitate, je stručným sumárom externých faktorov vplývajúcich na dnešný energetický sektor a zároveň na poslanie a priority našej spoločnosti.

Želáme vám príjemné čítanie a tešíme sa na vašu spätnú väzbu.

O TOMTO DOKUMENTE

Rozhodnutie vytvoriť tento dokument padlo na jeseň roku 2022, keď sme v rámci procesu aktualizácie stratégie spoločnosti SEPS dospeli k zhode na aktuálnom znení vízie a poslania. Tejto zhode predchádzali diskusie a analýzy externého prostredia, výziev, trendov a klúčových faktorov, ktoré ovplyvňujú a budú ovplyvňovať energetiku v nasledujúcich desaťročiach.

Komu je určený?

Je určený pre všetkých, ktorí majú záujem hlbšie pochopiť súvislosti a východiská, z ktorých sme v SEPS vychádzali pri revízii našej stratégie. Pre našich spolupracovníkov, partnerov i širokú verejnosť.

„Veríme, že pre správne spoločné rozhodnutia a realizáciu potrebných opatrení je určite dobrým základom spoločné pochopenie problematiky, jej fundamentov, súvislostí i klúčových detailov všetkými zúčastnenými stranami. Očakávame, že v nasledujúcich rokoch bude diskusia o energetike, klíme, fungovaní trhov s energiami a o investíciách do nových zdrojov a infraštruktúry intenzívnejšia, ako to bolo v minulosti.“

Našou ambíciou je priblížiť v zrozumiteľnej forme základné **piliere** dnešnej elektroenergetiky. Ich základné a nemenné **principy**, vzájomné **závislosti** i **rolu jednotlivých účastníkov** v tomto komplexnom a úzko prepojenom systéme. Vrátane pohľadu na úlohy a posланie prevádzkovateľa elektrizačnej prenosovej sústavy.

„Sme si plne vedomí, že nasledujúci obsah nepokrýva celý rozsah a ani všetky detaily nášho odvetvia. Snažíme sa však poukázať na najdôležitejšie súvislosti, klúčové trendy i alternatívny budúceho rozvoja elektrizačnej sústavy a elektroenergetiky ako dôležitej súčasti života spoločnosti, v ktorej žijeme. Veríme, že tento stručný sumár prispeje k vzájomnému pochopeniu, k lepšej komunikácii a že svojim dielom pomôže k efektívnejšiemu hľadaniu riešení, ktoré od nás všetkých dnešná dynamická doba vyžaduje.“

Aká je jeho štruktúra?

Úvodná časť stručne opisuje tri klúčové dimenzie energetiky, ich vzájomného prepojenia a závislostí. Vytvára tak základ pre prvé tri kapitoly tohto dokumentu.

Prvá kapitola sa venuje **bezpečnosti dodávok** energií a elektriny. Druhá ich **cenovej dostupnosti** a tretia kapitola opisuje výzvy a možné alternatívny riešenia v oblasti **trvalej udržateľnosti** a opatrení súvisiacich s klimatickými zmenami.

Každá z týchto troch kapitol poskytuje v úvode stručný sumár „z najvyššieho poschodia“ (energetika ako celok). Po ňom nasleduje detail z pohľadu elektrickej energie a elektroenergetického ekosystému. Každú kapitolu uzatvára pohľad na rolu prevádzkovateľa elektrizačnej prenosovej sústavy a odpoveď na otázku „**čím a ako môže (či musí) v danej oblasti prispieť SEPS?**“.

Štvrtá kapitola je venovaná súčasnemu dianiu na **Ukrajine** a vplyvu na náš elektroenergetický sektor. Prináša tiež krátky pohľad na príležitosť, ktoré integrácia Ukrajiny a Moldavska do európskej elektrizačnej sústavy môže po skončení vojnového konfliktu priniesť. Tak v oblasti bezpečnosti dodávok, v oblasti cenovej dostupnosti, ako aj v budúcom napĺňaní našich spoločných klimatických ambícii.

Piata kapitola nadväzuje na predchádzajúce štyri. Je zameraná špecificky na Slovenskú elektrizačnú prenosovú sústavu (SEPS), na **naše roly** a na **naše povinnosti**. Obsahuje aj stručný prehľad našich klúčových partnerov (stakeholders) v rámci Slovenska i v rámci prepojenej európskej elektrizačnej sústavy.

Stratégia každej úspešnej organizácie obsahuje odpoveď na otázku „**prečo robíme to, čo robíme?**“.

Aj preto záverečnú časť tohto dokumentu uzatvára **naša spoločná vízia a poslanie**. Popri rolách, kompetenciach a zákonných povinnostiach, ktorími je SEPS na základe príslušnej legislatívy viazaná, predstavuje aj zhnutie našej diskusie o tom, čomu veríme. O tom, aké Slovensko a akú Európu pomáhame vytvárať. A aký zmysel má pre nás naša práca, ktorú sa snažíme robiť správne a poctivo. Pre občanov tejto krajiny, podnikateľov, nemocnice, školy a inštitúcie.

TRI KĽÚČOVÉ DIMENZIE ENERGETIKY

Pre väčšinu z nás je samozrejmosťou, že po stlačení vypínača sa rozsvieti miestnosť, do ktorej sme práve vstúpili. Že nemusíme premýšľať nad tým, odkiaľ a ako sa do našej administratívnej budovy dostal plyn, vďaka ktorému máme vyhrievané naše kancelárie. Či akou cestou sa na čerpaciu stanicu dopravil benzín, ktorý sme si práve natankovali do nádrže svojho auta.

Väčšina z nás nemusí premýšľať nad tým, kol'ko energie je potrebnej na vypestovanie obilia a jeho spracovanie pred tým, než si v pekárni kúpime bochník chleba alebo v miestnom supermarketе balíček ryže či balenie čerstvých paradajok. Nemusíme premýšľať nad tým, kol'ko terawatt hodín energie bolo potrebných na postavenie školy pre naše deti alebo diaľnice, po ktorej jazdíme.

Skúsenosti uplynulého roku nás však prinutili zamyslieť sa nad tým, že dostatok potrebnej energie nemusí byť samozrejmosťou. Rovnako tak aj ceny, za ktoré sme donedávna nakupovali elektrinu, plyn či služby spojené s ich dodávkou. Diskusie o klíme, emisiách a trvalej udržateľnosti získali v dnešnej dobe oveľa širší rozmer.

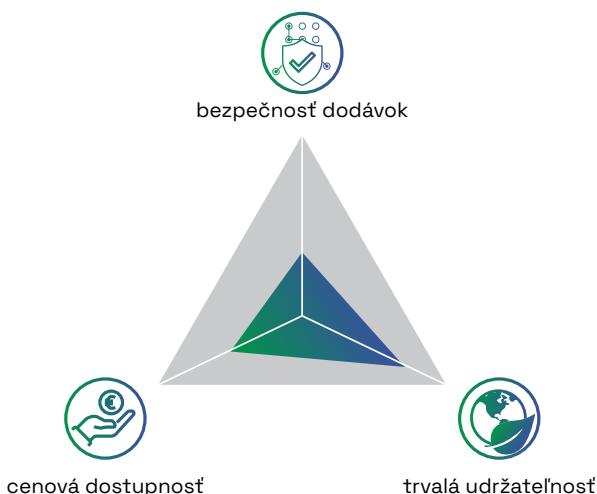
Dostatok energie, jej cena a trvalá udržateľnosť pri jej získavaní a využití sú dnes kľúčové pilieri energetiky. Snahou každej krajiny je dosiahnuť pre svojich občanov a hospodárstvo maximum vo všetkých týchto oblastiach. Inými slovami, snažia sa o to,

- aby bol energie DOSTATOK,
- ZA FÉROVÚ CENU,
- BEZ NEGATÍVNEHO VPLYVU NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE a bez emisií.

Otázka dostatku energií priamo súvisí s otázkou energetickej nezávislosti a **bezpečnosti dodávok** primárnych energetických surovín a energií (security of supply). Férova cena energetických surovín a energií je kľúčovým predpokladom ich **cenovej dostupnosti** (affordability). Bezemisná výroba, dodávka a efektívna spotreba energií sú zase nevyhnutným predpokladom na **trvalú udržateľnosť** (sustainability) nášho spoločného spôsobu života a práce.

Bez ohľadu na to, či hovoríme o energetických surovinách (biomasa, zemný plyn, uhlí, ropa, urán, vodík), o prírodných zdrojoch primárnej energie (voda, vietor, slnko, zemská kôra) alebo o jej druhoch (kinetická, tepelná, elektromagnetická, chemická, nukleárna, gravitačná, elektrická), aktuálnej výzvou našej civilizácie je nielen dosiahnutie želaného maxima v každom z vyššie uvedených troch pilierov, ale aj zabezpečenie **dlhodobo udržateľnej rovnováhy**.

Energetická trilema



Obr. 1: Tri dimenzie energetiky, ich vzájomná závislosť a grafické zobrazenie v trojrozmernom grafe, v ktorom je možné simulovať dosahy systémových opatrení na jednotlivé dimenzie – bezpečnosť, cenovú dostupnosť a trvalú udržateľnosť

Snaha o dosiahnutie tejto rovnováhy je často označovaná aj ako **energetická TRILEMA**^(obr. 1). Extrém v jednej z troch oblastí, pri nerešpektovaní zákonov fyziky a základných ekonomických vzťahov, môže totiž negatívne ovplyvniť inú z troch ďalších oblastí, často aj obe naraz.

Ako príklad môže poslúžiť snaha o čo najväčšie a najrýchlejšie vybudovanie nových veterálnych a solárnych elektrární v snahe znížiť emisie skleníkových plynov. Správy úmysel a aj správne čiastkové riešenia v oblasti **KLÍMY** však môžu mať protichodný efekt vo vzťahu k ďalším dvom dimenziám energetiky a spôsobiť vážne negatívne dosahy.

Máme možnosť vplyvu takého rozhodnutia vidieť v reálnom živote. V záujme ochrany životného prostredia a bezpečnosti obyvateľstva prijali zodpovední predstaviteľia niektorých európskych krajín rozhodnutie o urýchlenom odstavení tradičných zdrojov s neprerušovanou výrobou elektriny založených na jadre a uhlí. Energetický mix budúcnosti postavili na slnku, vetre a zemnom plyne. Nerátali však s omeškaním pri výstavbe potrebnej prenosovej infraštruktúry či s aktuálnou dodávateľskou krízou v oblasti strategických surovín vrátane zemného plynu. Termín odstavenia vybraných zdrojov na výrobu elektriny však dodržali.

Neplánovaným a neželaným efektom bola vysoká cena za 1 MWh elektriny, a tým zníženie jej **CENOVEJ DOSTUPNOSTI**. Chýbajúci inštalovaný výkon potrebný na výrobu elektriny sprevádzaný nedostatočnými prenosovými a distribučnými kapacitami zároveň vážne ovplyvnil **BEZPEČNOSŤ DODÁVKY**, ako aj schopnosť prevádzkovateľov regulovať elektrizačnú sústavu.

„ V blízkej budúcnosti nás v súvislosti s energetickou transformáciou čaká mnoho dôležitých rozhodnutí. V oblasti zmeny energetického mixu krajiny na bezemisný, v oblasti výroby, skladovania a prepravy zelených molekúl* ako alternatívy za fosílné palivá, v oblasti výroby, prenosu, distribúcie a dlhodobého skladovania elektriny či v otázke zachovania rovnováhy medzi tradičnými točivými zdrojmi na výrobu elektrickej energie a novými, často prerušovanými zdrojmi, ako sú solárne a veterné elektrárne.

Riešenie energetickej TRILEMY vo všetkých jej oblastiach súčasne bude nepochybne kľúčové pre udržateľnosť celého ekosystému. Na národnej i na medzinárodnej úrovni.

* Zelené molekuly – zdroje energie, energetické palivá, vyrobené využitím obnoviteľných zdrojov (napr. vodík vyrobený elektrolítou vďaka elektrine z veterálnych, vodných alebo solárnych zdrojov)



Kapitola 1

Bezpečnosť dodávok (Security of supply)

„Mali by sme si najskôr zjednotiť slovník, ktorý používame.

Energetická bezpečnosť má dnes pre rôznych ľudí radikálne rozdielny význam.

Pre Američanov je to prevažne geopolitická otázka.

Pre Európanov predstavuje v súčasnosti najmä otázku závislosti od dovozu zemného plynu...“

„.... len to však nestačí.

Na udržanie energetickej bezpečnosti potrebujeme systém dodávok, ktorý v sebe obsahuje dostatočnú rezervu pre prípadné šoky.

Systém s dostatočnou veľkosťou a flexibilitou trhu.

A zároveň by sme si mali priznať, že celý tento systém dodávok energií potrebuje ochranu.“

- Daniel Yergin

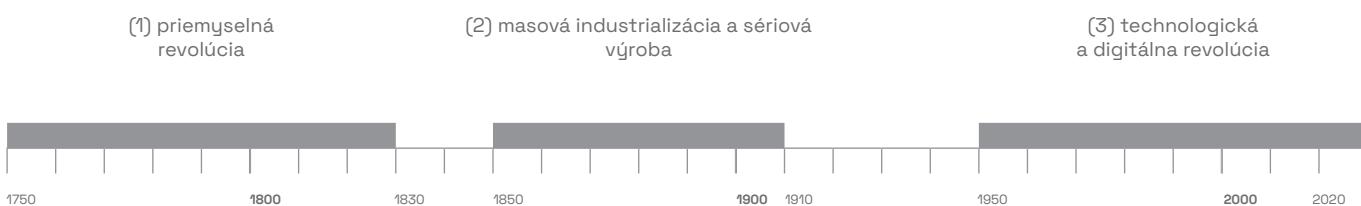
[A] AKO SÚVISÍ RAST POPULÁCIE, ŽIVOTNEJ ÚROVNE A HDP SO SPOTREBOU ENERGIE?

Počet obyvateľov na našej planéte stúpa exponenciálnym tempom^(obr. 2). Posledný prírastok globálnej populácie o jednu miliardu bol zaznamenaný medzi októbrom 2011 a novembrom 2022. Len v priebehu 11 rokov tak na Zemi pribudol rovnaký počet obyvateľov, aký ľudstvo dosiahlo od vzniku svojej existencie do konca 18. storočia. Nárast z jednej miliardy na dnešných osem však neboli v dvoch predchádzajúcich storočiach lineárny^(obr. 3). V rokoch 1800 – 1900 predstavoval 67 %, v priebehu prvej polovice 20. storočia 150 % a od roku 1950 do 2022 viac ako 320 %.

Rast populácie prirodzene sprevádzal aj rast počtu tých, ktorí žili pod hranicou extrémnej chudoby. V 70. rokoch minulého storočia sa však zastavil. V priebehu posledných 50 rokov môžeme sledovať jeho **výraznú a kontinuálny pokles**^(obr. 4). Najväčší vplyv na znižovanie počtu ľudí žijúcich pod hranicou extrémnej chudoby i tých, ktorí dnes trpia podvýživou a nedostatom základných potravín^(obr. 5), mali najmä rozvoj poľnohospodárstva, urbanizácia a rast životnej úrovne na všetkých kontinentoch.

Exponenciálny rast v posledných dvoch storočiach je možné sledovať aj v prípade hrubého domáceho produktu^(obr. 6). A s ním aj vo všetkých oblastiach globálneho hospodárstva, od produkcie výrobného sektora, cez stavebnictvo, medzinárodný obchod, finančný a bankový sektor až po oblasť služieb, dopravy, prepravy i cestovného ruchu.

Na rast populácie, životnej úrovne a hospodárstva mali vplyv významné objavy, inovácie a historické udalosti. Spomedzi nich spomínaný vývoj najvýraznejšie ovplyvnili nasledujúce tri klúčové milníky:



Vplyv týchto milníkov na vývoj svetovej populácie a životnej úrovne je nespochybniteľný. Žiadnen z nich by sa však nezaobiel bez dostatku užitočnej energie, energetických zdrojov a zvyšujúcej sa efektívnosti ich využívania.

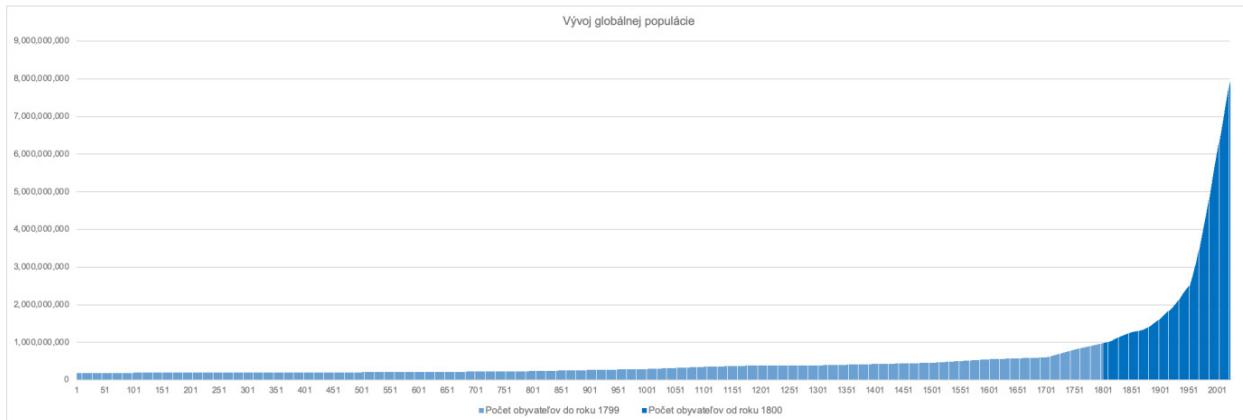
Tak ako rástol v uplynulých dvoch storočiach počet obyvateľov a hrubý domáci produkt, rástla aj spotreba energie a s ňou aj spotreba energetických zdrojov^(obr. 7).

Ak predpokladáme, že rast svetovej populácie bude nadalej stúpať, rast životnej úrovne obyvateľstva a znižovanie počtu ľudí pod hranicou chudoby sa nezaobídze bez ďalšieho ekonomickeho rozvoja a ďalšieho rastu produkcie potravín. A rovako tak aj dostatočného objemu energií a energetických zdrojov.

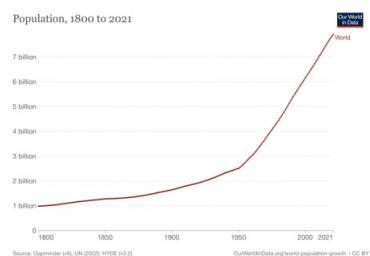
K strategickým otázkam národnej, regionálnej i globálnej bezpečnosti preto prirodzene pribudla v prvej polovici 20. storočia nová – **energetická bezpečnosť**, resp. bezpečnosť dodávky energií. Tradičné bezpečnostné opatrenia mali a majú za úlohu zabezpečiť predovšetkým fyzickú bezpečnosť územia a jeho hraníc. Kontrolu nad obchodnými trasami, pohybom osôb, tovarov a potravín či kontrolu nad zdrojmi vzácnych kovov. V rámci energetickej bezpečnosti sa jednotlivé krajinu a ich zoskupenia snažia zabezpečiť kontrolu nad energetickými surovinami, ich náleziskami, prepravnými tokmi a technológiemi na ich spracovanie. S cieľom získať a udržať si dostatok energie tak pre vlastnú spotrebu, ako aj (v prípade krajín vlastniacich či kontrolujúcich náleziská energetických surovín) pre export do iných krajín a regiónov*. Súčasťou energetickej bezpečnosti je taktiež budovanie, rozvoj a ochrana kritickej infraštruktúry. Pod ňu okrem podnikov pôsobiacich v oblasti spracovania energetických surovín patria aj výrobné zdroje elektriny, prenosové a distribučné sústavy (ropa, petrochemické produkty, zemný plyn a elektrina) a zariadenia na skladovanie kritických energetických surovín a palív (zásobníky zemného plynu, pohonného hmôtu a pod.).

* K príkladom konkrétnego opatrenia v oblasti bezpečnosti dodávok energií a ochrane priemyslu nepochybne patrí aj dohoda šiestich krajín (Francúzsko, Belgicko, Taliansko, Luxembursko, Holandsko a západné Nemecko) z roku 1951 – dohoda o vzniku **Európskeho spočenstva uhlia a ocele**, ktoré sa o niekoľko desaťročí neskôr stalo základom dnešnej Európskej únie

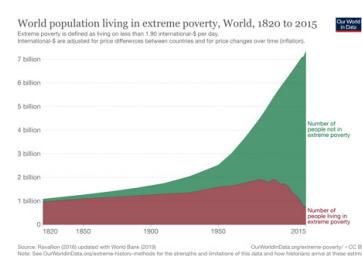
1. Bezpečnosť dodávok | (Security of supply)



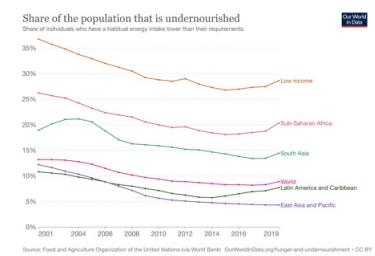
Obr. 2: Rast globálnej populácie medzi rokmi 0 a 2021 nášho letopočtu (zdroj: Our World in Data, na základe dát od OSN, 2021)



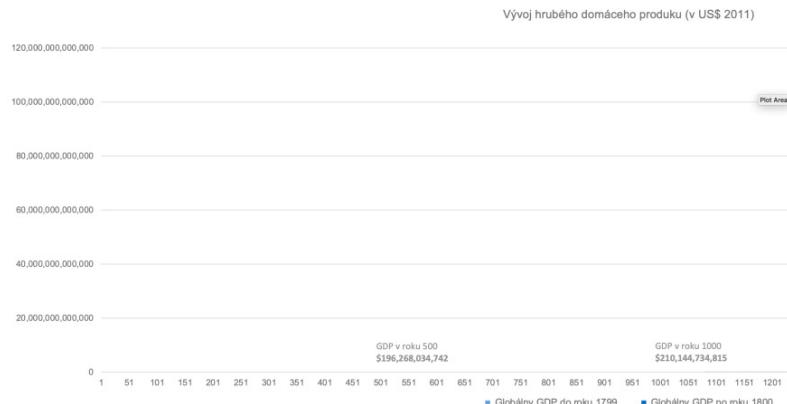
Obr. 3: Rast globálnej populácie v posledných dvoch storočiach (Our World in Data, 2021)



Obr. 4: Vývoj počtu globálneho obyvateľstva žijúceho v extrémnej chudobe verus rast globálnej populácie (Our World in Data)

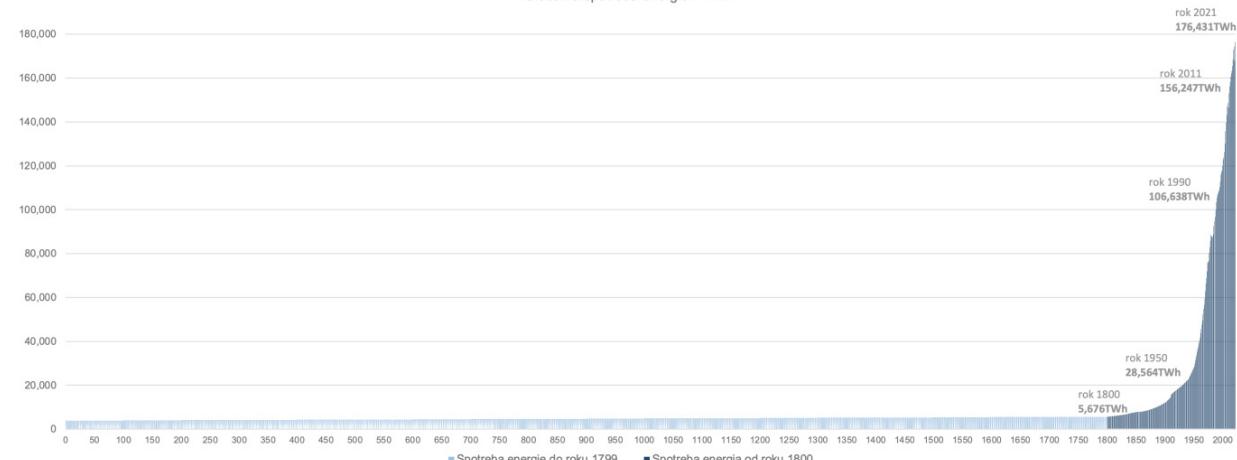


Obr. 5: Podiel populácie trpiacej podvýživou/nižším príjemom energie potrebnou pre zdravý vývoj jedinca (Our World in Data, 2021)



Obr. 6: Rast globálneho HDP (hrubého domáceho produktu) počas dvoch posledných tisícročí (Our World in Data, na základe dát od Svetovej banky a Madisson, 2021)

Globálna spotreba energie v TWh



Obr. 7: Spotreba primárnej energie v období 0 – 2021 nášho letopočtu uvádzaná v ekvivalente TWh (Our World in Data, na základe dát od Svetovej banky a Madisson, 2021)

[B] AKÉ ZDROJE ENERGIE A V AKOM POMERE DNES VYUŽÍVAME?

Biomasa bola hlavnou energetickou surovinou do druhej polovice 18. storočia. Predovšetkým drevo a z neho vyrábané drevné uhlie. Obojom parného stroja a následným zvýšením jeho energetickej efektívnosti prevzalo v priebehu 19. storočia toto prvenstvo **uhlie**. Na vedúcej priečke zostalo vo väčšine oblastí spotreby až do povojnových čias 20. storočia, keď ho aj vďaka rapídному rozvoju spaľovacích a dieselových motorov, budovaniu cestnej a železničnej infraštruktúry a s nimi rastúcej mobilite nahradila **ropa** a z nej vyrobené palivá^(obr. 8).

Rastúci dopyt po energeticky efektívnych a ekologicky menej škodlivých zdrojoch vyplnil v druhej polovici minulého storočia **zemný plyn**. Jeho význam v tepelnom hospodárstve, vo výrobe umelých hnojív i vo veľkej časti priemyselnej výroby postupne rástol a po rope a uhlí v súčasnosti uzatvára vedúcu trojicu zdrojov primárnej energie, ktorá na celkovej globálnej spotrebe v roku 2021 predstavovala viac ako 75 %^(obr. 9).

S rozvojom nových technológií v priemysle, v doprave i v domácnostiach rástol aj význam **elektriny** ako univerzálneho nosiča energie. Exponenciálny rast jej spotreby zároveň vyvolal zvyšujúci sa dopyt po zdrojoch na jej výrobu. Do polovice 20. storočia vyrábali väčšinu elektrickej energie uholné a **vodné zdroje**. Začiatkom 60. rokov bola za technológiu „budúcnosti bez fosílnych palív“ označovaná **jadrová energia**. Ešte v roku 1971 Glenn Seaborg, laureát Nobelovej ceny a vtedajší predseda Komisie pre jadrovú energiu, predpovedal, že do roku 2000 bude väčšina elektriny na svete vyrábaná jadrovými elektrárňami. Napriek optimizmu veľkej časti odbornej verejnosti rozvoj jadrovej energie mal aj oponentov. Obavy o jej bezpečnosť ovplyvnili výsledky rakúskeho referenda v roku 1978, ktoré rozhodlo o nespustení už takmer hotovej jadrovej elektrárne. K následnej dlhorôčnej averzii voči jadru u našich západných susedov a k významnému spomaleniu rastu nádejnej technológie však prispeli dve vážne nehody. Najskôr v roku 1979 v jadrovej elektrárni Three Miles Island v USA a o sedem rokov neskôr v Černobyľskej jadrovej elektrárni v Sovietskom zväze. Aj za rozhodnutím Nemecka a Belgicka o úplnom odstavení svojich jadrových elektrární do roku 2022 bola vážna nehoda. Tentoraz vo Fukušime v roku 2011.

Krajinou, ktorá v jadrovej energii videla nielen bezemisnú alternatívu, ale aj energetickú sebestačnosť, bolo Francúzsko. To svoje pôvodné plány zrealizovalo a vďaka tomuto rozhodnutiu sa dnes 70 % elektriny vo Francúzsku vyrába v jadrových elektráňach^(obr. 10) a podiel jadra na celkovom energetickom mixe tu predstavuje 37 %^(obr. 11). Prispeli k tomu aj bezpečnostné opatrenia, ktoré výrobcovia technológií a prevádzkovatelia jadrových elektrární, poučení z vyšše spomenutých nehôd, zaviedli a nadálej posilňujú.

Negatívny sentiment spojený s rozvojom jadrovej energie a snaha znížiť podiel fosílnych palív na energetickom mixe otvorili priestor pre rozvoj nových obnoviteľných zdrojov, a to predovšetkým **solárnych**, **veterálnych** a **geotermálnych**.

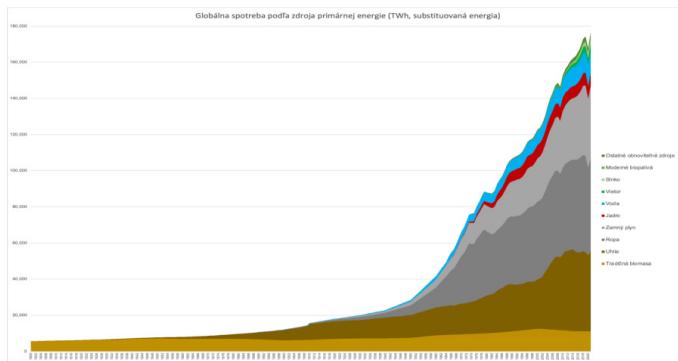
„ Faktom však zostáva, že fosílné palivá sú aj v súčasnosti veľmi dôležitým zdrojom energie pre klúčové odvetvia, akými sú produkcia ocele, cementu, umelých hnojív, plastov alebo doprava a výroba tepla. Aj preto, napriek viac ako 50 rokom rozvoja bezemisných technológií*, predstavuje podiel fosílnych palív na globálnej spotrebe primárnej energie viac ako 76 %. V Európskej únii dosahuje takmer 75 %^(obr. 12) a na Slovensku približne 70 %^(obr. 13).

Popri štruktúre zdrojov primárnej energie je dôležitý aj pohľad na štruktúru jej spotreby z pohľadu jednotlivých sektorov. Najväčší podiel na spotrebe primárnej energie má na Slovensku^(obr. 14 a 15) priemysel, a to 32,6 %. Spotreba domácností, najmä na vykurovanie a ohrev teplej vody, predstavuje druhú najväčšiu kategóriu – 28,6 %. Sektor dopravy uzatvára prvú trojicu s podielom 25,8 %.

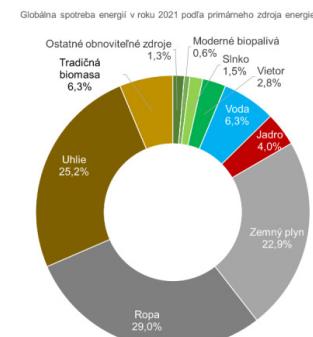
„ Pre ďalší rast životnej úrovne a rast hospodárstva každej krajiny bude bezpečnosť dodávky energií a zabezpečenie ich dostatku jednou z najdôležitejších priorít. Súčasná energetická kríza, ktorá vážnym spôsobom narušila dostupnosť fosílnych palív a ich cenovú stabilitu, môže mať paradoxne aj pozitívny vplyv na budúce tempo a investície do nových bezemisných alternatív. Tie sú zároveň nevyhnutné aj pre opatrenia súvisiace s ochranou klímy na našej planéte.

* Bezemisným zdrojom, ich úlohe v energetickej transformácii a možným dosahom na budúcu bezpečnosť dodávok energií sa vo väčšom detaile venuje kapitola 3 tohto dokumentu

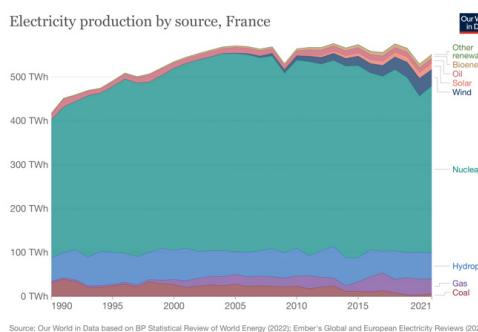
1. Bezpečnosť dodávok | (Security of supply)



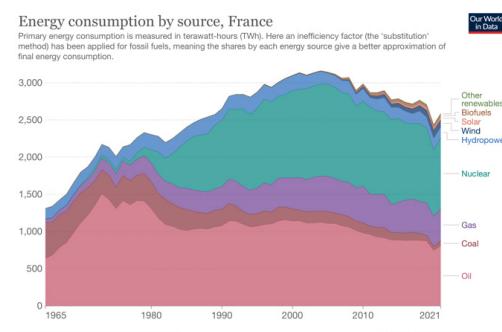
Obr. 8: Primárná spotreba energie v rokoch 1800 – 2021 podľa jej zdroja (Our World in Data, 2021)



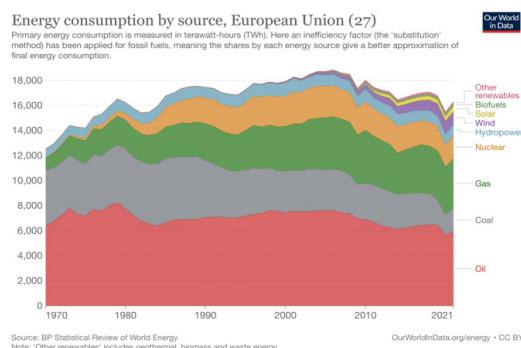
Obr. 9: Podiel zdrojov primárnej energie na jej spotrebe 2021



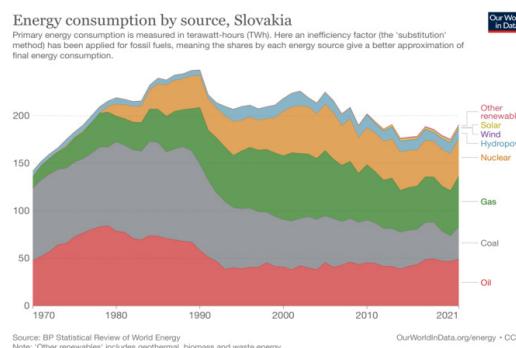
Obr. 10: Podiel jadra na výrobe elektriny vo Francúzsku (Our World in Data, 2021)



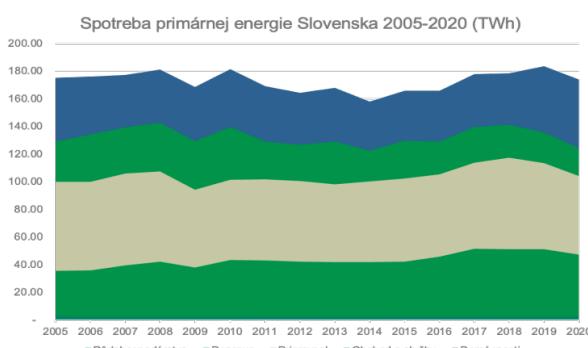
Obr. 11: Spotreba primárnej energie vo Francúzsku (Our World in Data, 2021)



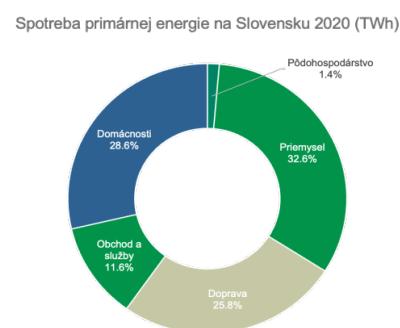
Obr. 12: Spotreba primárnej energie podľa zdroja v EÚ 1970 – 2021
(zdroj: Our World in Data, 2021)



Obr. 13: Spotreba primárnej energie podľa zdroja na Slovensku 1970 – 2021
(zdroj: Our World in Data, 2021)



Obr. 14: Vývoj spotreby primárnej energie podľa odvetvia spotreby, SR 2005 – 2020



Obr. 15: Podiel odvetví na spotrebe primárnej energie, SR 2005 – 2020

[C] AKÝ VÝZNAM MÁ ELEKTRINA PRE NÁŠ ŽIVOT A ENERGETICKÚ BEZPEČNOSŤ?

(zdroj: Štatistický úrad SR)

Kým uhlie, ropné produkty a zemný plyn slúžia v energetickom mixe primárne na získanie tepelnej a kinetickej energie potrebnej v priemysle, doprave a teplárenstve, elektrická energia (univerzálny a vysoko efektívny nosič energie) si postupne od roku 1882 získavala svoje nenahraditeľné miesto a stala sa nevyhnutnou súčasťou moderného života. V súčasnosti preto zohráva kľúčovú úlohu vo fungovaní našej spoločnosti. Tu je niekoľko dôvodov, prečo je elektrina dôležitá:

Domácnosti



Bez elektrickej energie si dnes nevieme predstaviť chod bežnej domácnosti. Využívame ju na osvetlenie a vykurovanie až po prevádzku spotrebičov a nabíjanie mobilných telefónov a bezdrôtových domáčich pomocníkov. Bez elektriny by bol život v našich domácnostach podstatne menej pohodlný a komfortný.

Digitalizácia



Súčasný život a prácu si dnes nevieme predstaviť ani bez digitalizácie – produktov a služieb, ktoré nám priniesli zariadenia využívajúce tranzistory a integrované obvody. Od jednoduchých, takmer neviditeľných senzorov, cez mobilné telefóny a osobné počítače až po komplexné dátové centrá a najvýkonnejšie superpočítače. Vedeli by sme dnes bez elektriny – či už pomáha spracovaniu dát v počítačovom čipe s veľkosťou hlavičky špendlíka alebo poháňa milióny serverov v rozsiahlych dátových farmách – fungovať a pracovať?



Komunikácia a zábava

Internet a iné formy komunikácie sa vo veľkej miere spoliehajú na elektrinu. Bez elektriny by bolo ťažké spojiť sa s ostatnými prostredníctvom e-mailu, sociálnych médií alebo telefónov. Vysielanie a príjem rádiových signálov taktiež závisí od elektrickej energie. Vďaka nej môžeme sledovať televízne a rozhlasové vysielanie či využívať rozmanité satelitné služby. Od navigácie až po monitorovanie a predpoved' počasia.



Podnikanie

Elektrická energia je nevyhnutná pre všetky druhy podnikov, od malých obchodov až po veľké továrne. Bez elektriny by mnohé podniky nemohli fungovať, čo by malo významný vplyv na chod hospodárstva a celej spoločnosti.



Infraštruktúra

Elektrina poháňa zariadenia a čerpadlá potrebné na distribúciu a dodávku životne dôležitých surovín, ako sú napríklad zemný plyn, ropa, benzín či nafta. Od veľkých potrubí až po čerpacie stanice, na ktorých si pravidelne dopĺňame nádrž nášho auta. Elektrická energia je potrebná aj na dodávku pitnej vody a na prevádzku čistiarní odpadových vôd.



Zdravotná starostlivosť

Nemocnice a iné zdravotnícke zariadenia sa vo veľkej miere spoliehajú na elektrinu, aby mohli napájať život zachraňujúce zariadenia – napríklad plúcne ventilácie či inkubátory pre novorodencov. Vďaka elektrine môžu nemocnice a lekári vyšetriť svojich pacientov, liečiť ich či operovať.



Doprava

Väčšina železničnej dopravy vo vyspelých krajinách je dnes elektrifikovaná. Rovnako tak verejná doprava vo väčších mestách (metro, električky, trolejbusy). V poslednom desaťročí rastie podiel elektrických vozidiel v osobnej doprave a preprave tovaru. Ich prevádzka závisí od elektrickej energie.

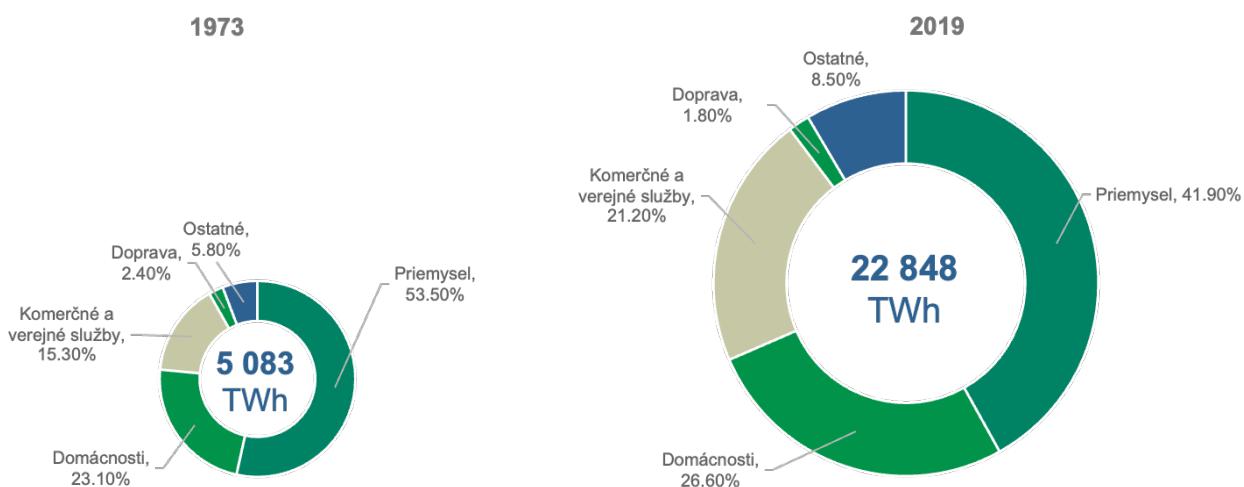


Vzdelenie

Prístup k elektrickej energii je nevyhnutný na to, aby sa študenti mohli učiť v moderných učebniach s počítačmi, projektormi a inými technológiami.

Rastúcu dôležitosť elektrickej energie potvrdzuje aj nasledujúci graf zobrazujúci štvornásobný nárast globálnej spotreby elektriny za obdobie uplynulých piatich desaťročí^(obr. 16). Napriek tomuto výraznému rastu však podiel elektrickej energie v rámci celkovej primárnej energie predstavuje 18 %. Aj keď je tento podiel relatívne malý, z pohľadu energetickej bezpečnosti je dôležitosť elektrickej energie kritická.

Globálna spotreba elektrickej energie (podľa oblasti spotreby)



Plošný výpadok elektriny v rámci celej krajiny alebo kontinentu, a to už len na niekoľko dní, by mal pre obyvateľov a celú spoločnosť katastrofálne následky. V prípade výpadku na viac ako týždeň by odstránenie takýchto následkov trvalo niekoľko rokov.

Bezpečnosť dodávky elektriny však nespočíva len v zabezpečení palív na jej výrobu či vo fyzickej bezpečnosti infraštruktúry. Na rozdiel od iných energetických nosičov, ktoré je možné skladovať a prepravovať v potrubí, vo vagónoch alebo na zaoceánskych lodiach, nemá elektrina ani pevné, ani kvapalné či plynné skupenstvo. Jej šírenie v elektrizačných sústavách je okamžité – blízke rýchlosťi svetla. Možnosť uskladniť, teda „odložiť“ si elektrinu a spotrebovať ju neskôr – o mesiac, o pol roka, o rok – v potrebnom objeme by bola veľkým prínosom. Prečerpávanie vodné elektrárne (a v súčasnosti aj prvé batériové systémy) síce plnia túto úlohu, no ich schopnosť skladovať a poskytnúť potrebný objem elektriny nepresahuje obdobie niekoľkých dní. Dnešné technológie nám, zatiaľ, neumožňujú vyrobenu elektrinu **ekonomicky efektívne** uskladniť na dlhší čas.

Spoľahlivosť elektrizačných sústav je preto založená na **neustálej rovnováhe medzi výrobou a spotrebou**. Celý objem vyrobenej elektriny potrebuje odberateľov, ktorí ju v tom istom čase a v plnom objeme spotrebujú. Kedže vznik odchýlky medzi vyrobennou a spotrebovanou elektrinou v reálnom čase je bežný jav, zabezpečenie nevyhnutnej rovnováhy je klúčovým predpokladom stability a bezpečnosti našich dnešných elektrizačných sústav.

„Elektrická energia je v súčasnosti považovaná za klúčový prostriedok energetickej transformácie. Podľa dostupných štúdií a predpovedí môže dopyt po elektrine na európskom kontinente narásť v priebehu nasledujúcich dvoch desaťročí v priemere o 100 až 150 %. Významným faktorom pri tomto raste bude aj dekarbonizácia v oblasti priemyslu, dopravy, teplárenstva i poľnohospodárstva.

Ak dnes v diskusii o bezpečnosti dodávok elektriny rezonuje otázka nedostatku zdrojov na jej výrobu, je určite namieste zamyslieť sa nad tým, ako bude vyzeráť dodávka elektriny o 10, 20, 25 rokov, keď jej spotreba bude **2x alebo 2,5x vyššia ako tá súčasná**.

Zabezpečenie dostatočných výrobných zdrojov elektrickej energie, dostatočnej kapacity sietí a zariadení na jej prenos, distribúciu, skladovanie a adekvátnej schopnosti elektrizačnej sústavy udržať neustálu rovnováhu medzi výrobou a spotrebou **bude preto pre budúcu energetickú bezpečnosť každej krajiny a regiónu dôležitou prioritou**.

[D] ČO TVORÍ ELEKTRIZAČNÚ SÚSTAVU A AKO FUNGUJE ELEKTROENERGETICKÝ SYSTÉM?

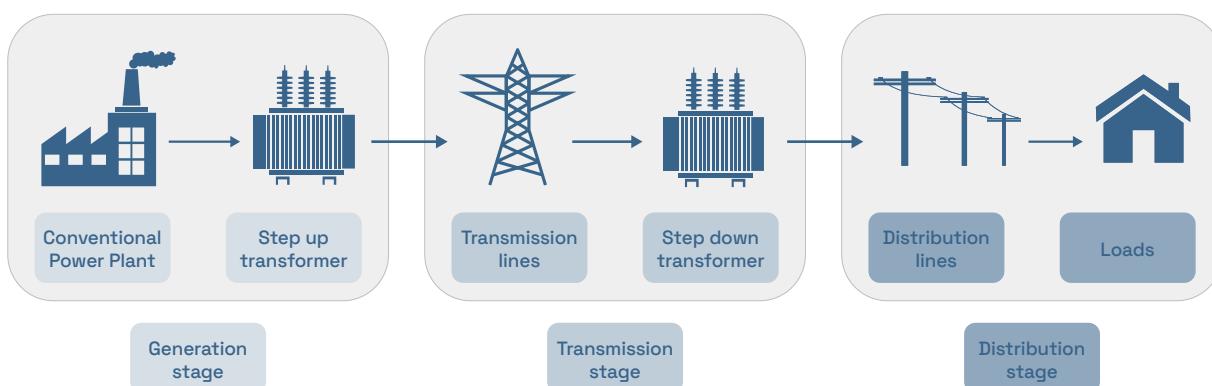
Od uvedenia prvej komerčnej elektrizačnej sústavy do prevádzky uplynulo 140 rokov. V tom čase to bol jednoduchý systém spájajúci uhlím poháranú elektrárňu na Pearl Street s niekoľkými budovami vo štvrti Manhattan (New York) vrátane rezidencie J. P. Morgana. Za relatívne krátke obdobie (z pohľadu histórie našej civilizácie) sa elektrizačná sústava vyuvinula do komplexného systému prepájajúceho okrem výrobcov a odberateľov elektrickej energie veľké množstvo ďalších účastníkov dôležitých pre jej bezpečnosť a stabilnosť prevádzky.

Pre lepšie pochopenie kľúčových prvkov a účastníkov* dnešnej elektrizačnej sústavy je vhodné pozrieť sa na jej fungovanie prostredníctvom troch základných paralelných tokov, ktoré v nej nepretržite prebiehajú:



(i) Fyzický tok elektriny

Základným zmyslom elektrizačnej sústavy je zabezpečiť dodávku **silovej elektriny** k jej **odberateľom**. Potrebný objem **elektrickej energie** dodávajú do sústavy jej **výrobcovia**. Prenos elektriny v rámci danej krajiny a tranzit v rámci regiónu alebo celého kontinentu zabezpečujú **prenosové sústavy**, označované aj ako chrbtice elektrizačných sústav. O prenos a dodávku elektriny v rámci regiónov danej krajiny sa starajú **regionálne distribučné sústavy**. Dizajn tradičnej elektrizačnej sústavy bolo preto možné zobraziť jednoduchým diagramom^(obr. 17):



Obr. 17: Ilustrácia tradičného dizajnu elektrizačnej sústavy – od výroby elektriny, cez jej prenos a distribúciu až po jej spotrebu

Kedže väčšina zariadení pripojených do elektrizačnej sústavy využíva striedavý prúd, pre jej stabilitu a bezpečnosť prevádzku je potrebné monitorovať a neustále udržiavať štandardnú frekvenciu elektriny. Hodnota frekvencie v danom čase slúži ako ukazovateľ kvality prenášanej elektrickej energie. V rámci Európy a vo väčšine krajín na svete je jej štandardná hodnota na úrovni 50 Hz. Kedže pokles alebo nárast frekvencie nad rámec tolerovaného pásma môže spôsobiť vážne poškodenie pripojených zariadení, sú tieto výrobné zdroje alebo spotrebiče (od malých až po tie najväčšie) vybavené automatickými ochranami. Ich úlohou je automaticky odpojiť pripojené zariadenia od sústavy v prípade zníženia kvality elektrickej energie. Náhle odpojenie väčšieho počtu výrobných zdrojov alebo spotrebičov však môže prehĺbiť nerovnováhu v systéme a vynútiť si aktiváciu ďalších ochranných opatrení, ktoré majú na starosti **dispečingy elektrizačných sústav**. Medzi takéto opatrenia patrí rozdelenie elektrizačnej sústavy do menších ostrovných systémov až po úplné zastavenie dodávok elektriny.

* Klúčoví účastníci trhu s elektrinou sú v nasledujúcom teste zvýraznení modrým pozadím

O to, aby k takému neželanému stavu nedošlo, sa starajú prevádzkovatelia prenosových sústav a ich dispečingy. Ich zodpovednosťou je v reálnom čase zabezpečiť rovnováhu výkonu v sústave. Tú udržujú dodaním potrebného objemu elektrickej energie v prípade poklesu dodávok. Naopak, v prípade neplánovaného poklesu spotreby či vyšej dodávky elektriny zabezpečujú okamžité zvýšenie jej odberu.

Elektrina dodaná alebo odobraná na účely zabezpečenia rovnováhy v systéme je označovaná ako **regulačná elektrina**. Jej dodávku alebo odber poskytujú dispečingu elektrizačnej sústavy **poskytovatelia podporných služieb**. Schopnosť sústavy reagovať na výkyvy v dodávkach a odbere sa tiež označuje ako **flexibilita sústavy**. V minulosti boli dodávateľia regulačnej elektriny prevažne veľké výrobné zdroje, technológie s veľkou spotrebou a veľké zariadenia na akumuláciu elektriny (napríklad prečerpávacie vodné elektrárne).

So zmenou dizajnu trhu s elektrinou a aplikáciou európskej legislatívy (Clean Energy Package) prichádza možnosť podieľať sa na dodávke regulačnej elektriny aj pre menších účastníkov. A to prostredníctvom agregácie flexibility, spájania kapacity menších výrobných zdrojov a odberných miest do väčších celkov tak, aby spĺňali požiadavky a štandardy poskytovania podporných služieb. Agregáciu kapacity menších zdrojov a odberných miest na účely poskytovania regulačnej elektriny budú pre dispečing elektrizačnej sústavy zabezpečovať **integrovaní alebo nezávislí agregátori flexibility**. Od roku 2023, na základe novej legislatívy a pravidiel trhu s elektrinou, sa budú môcť prostredníctvom agregátora zúčastňovať na trhu s flexibilitou aj

- **aktívni odberatelia** – dnešní odberatelia, ktorí budú môcť prispieť znížením svojej spotreby v čase, keď je to potrebné, resp. odberatelia, ktorí v rámci svojich odberných miest majú menší zdroj na výrobu elektriny a v prípade potreby budú schopní dodať požadovaný výkon,
- **energetické spoločenstvá** menších odberatelov združených do spoločenstva s cieľom zdieľať elektrinu (jej spotrebu, výrobu či oboch súčasne),
- **prevádzkovatelia zdrojov akumulácie** elektrickej energie – napr. batériových úložísk.

(ii) Tok informácií a dát

Vlastnosťou elektriny je, že sa šíri sústavou rýchlosťou blízkou rýchlosťi svetla. Na účely riadenia prevádzky elektrizačnej sústavy v rámci krajiny i v rámci prepojenej európskej elektrizačnej sústavy sú preto nevyhnutné

- presne namerané dátá o dodanej, spotrebovanej, prenesenej či uloženej elektrickej energii v každom dôležitom bode sústavy,
 - informácie o stave pripojených zariadení,
 - technológie na prenos povelov slúžiacich na ich ovládanie,
 - technológie na získavanie signálov indikujúcich objem a štruktúru dopytu po elektrickej energii.

Vzhľadom na rýchlosť, akou sa elektrina v sústave šíri, je potrebné, aby boli tieto dátá a informácie dostupné v reálnom čase. Rovnako tak aj pripravenosť systémov vyslať zariadeniam povel na reguláciu ich výkonu, zapnutie či odstavenie. A to okamžite. Hned', ako je to potrebné.

Osobitnou kategóriou dát, ktoré sprevádzajú fyzický tok elektriny (silovej i regulačnej), sú obchodné dátá. Tie popri objemoch vyrobenej, spotrebovanej a prenesenej elektriny či stratách pri prenose a distribúcii v danom čase obsahujú aj dodatočné atribúty, ktoré slúžia na fakturáciu a zúčtovanie medzi jednotlivými zmluvnými stranami.

Príkladom môže byť zníženie plánovaného odberu elektrickej energie v objeme 1 MWh v priemyselnom podniku na základe žiadosti **dodávateľa elektriny**, s ktorým má uzavorenú zmluvu o dodávke elektriny a zároveň aj dohodu o prevzatí zodpovednosti za odchýlku. Na účely tohto príkladu predpokladajme, že dodávateľ požiadal svojho zákazníka o zníženie odberu, aby mohol zabezpečiť v rámci daného časového úseku saldo dodanej a odobranej elektriny v hodnote, akú vopred ohľásil **zúčtovateľovi odchýlok**. V takomto prípade okrem informácie o objeme spotrebovanej elektriny dochádza medzi dodávateľom a jeho zákazníkom k výmene aj ďalších dôležitých dát – aký bol rozdiel medzi plánovanou a skutočnou spotrebou, s akým cieľom došlo k poklesu, v akom čase, s akou dohodnutou jednotkovou cenou za príslušnú službu a pod.

Je zrejmé, že rozvoj nových účastníkov trhu, zvýšenie počtu a kapacít nových obnoviteľných zdrojov na výrobu alebo zariadení na akumuláciu elektriny si vyžiadajú významnú pozornosť a investície do [digitalizácie a výmeny dát v rámci celej elektrizačnej sústavy](#). Dát potrebných na jej spoľahlivé riadenie v reálnom čase aj na sledovanie a zúčtovanie obchodných tokov elektriny.

(iii) Tok peňazí

S veľkou dávkou zjednodušenia by bolo možné povedať, že fyzické toku elektriny prebiehajú medzi miestami jej výroby a miestami jej spotreby, a to vďaka infraštruktúre prenosových, regionálnych distribučných alebo [miestnych distribučných sústav](#).

V prípade obchodných tokov, alebo toku peňazí, však takéto zjednodušenie nie je možné. Do systému medzi výrobcami a odberateľom vstupujú ďalší účastníci, ktorí svojím dielom prispievajú k stabilité elektrizačnej sústavy, k jej ďalšiemu rozvoju a efektívnemu fungovaniu trhu s elektrinou. Obchodné toky, a tým aj toku peňazí tak do veľkej miery kopírujú [účel vzájomných vzťahov](#) medzi túmito účastníkmi. Na účely tohto dokumentu sa spolu pozrieme na nasledujúcich päť:



[Dodávka elektriny ako komodity](#)

V rámci liberalizácie európskeho trhu s elektrinou v 90. rokoch minulého storočia došlo okrem iného aj k oddeleniu výrobcov elektrickej energie od dodávateľov elektriny. Koncoví odberatelia tak dodávky elektrickej energie pre svoju spotrebu zabezpečujú prostredníctvom dodávateľov alebo nákupom elektriny na veľkoobchodnom [trhu s elektrinou](#)*. Rovnakým spôsobom zabezpečujú predaj svojich kapacít výrobcovia elektriny.

Okrem dodávateľov elektriny, väčších odberateľov a výrobcov elektriny pôsobia na veľkoobchodnom trhu s elektrinou aj [obchodné spoločnosti](#) a finančné inštitúcie. Transakcie, ktoré na trhu realizujú, sú závislé (okrem iného) od objemu, typu zdroja a od časového horizontu dodávok (o tri roky, rok, kvartál, mesiac, deň vopred alebo v rámci aktuálneho dňa).

Prevádzku denného a vnútrodenného trhu s elektrinou v danej krajine majú [organizátori krátkodobého trhu s elektrinou](#). Na Slovensku je ním spoločnosť OKTE, a. s.

Nový dizajn trhu podporujúci rozvoj nových obnoviteľných zdrojov prináša aj možnosť [zdieľania elektriny](#) medzi jednotlivými účastníkmi. S rozvojom distribuovanej výroby elektriny** budeme svedkami zvyšujúceho sa počtu transakcií medzi jednotlivými aktívnymi odberateľmi (peer to peer transactions) aj v rámci energetických spoločenstiev.

[Rovnováha v sústave](#)

Toky peňazí prebiehajú aj medzi prevádzkovateľom prenosovej sústavy a poskytovateľmi podporných služieb. Na zabezpečenie potrebnej kapacity na dodávku [regulačnej elektriny](#) nakupuje prevádzkovateľ prenosovej sústavy [disponibilitu](#) certifikovaných zdrojov podporných služieb. Za túto disponibilitu im platí v závislosti od druhu podpornej služby a objemu rezervovanej kapacity, ktorú daný poskytovateľ poskytne a zároveň sa zaviaže túto kapacitu nevyužívať na iný účel (napríklad na výrobu a dodávku elektriny na komerčné účely).

Platba za disponibilitu nie je jediným príjomom poskytovateľa podporných služieb. Za skutočne dodanú regulačnú elektrinu (na vyžiadanie dispečingu prenosovej sústavy) mu prináleží kompenzácia podľa pravidiel schválených [Úradom pre reguláciu sieťových odvetví](#) (ÚRSO). Zúčtovanie tejto platby zabezpečuje na Slovensku zúčtovateľ odchýlok, spoločnosť OKTE. Z prostriedkov, ktoré inkasuje od účastníkov, ktorí spôsobili odchýlku v spotrebe alebo dodávke, a tým priamo vyvolali potrebu dodania regulačnej elektriny do sústavy.

* Viac o európskom trhu s elektrinou nájdete v nasledujúcej časti tejto kapitoly, od strany 21

** Viac o distribuovanej výrobe elektriny nájdete na strane 23 tejto kapitoly

Platnú zmluvu o zúčtovaní **odchýlky**, rozdielu medzi dohodnutým množstvom elektriny a skutočnosťou, musí mať každú účastník trhu s elektrinou, za ktorého zmluvne neprevzal zodpovednosť za odchýlku iný účastník trhu s elektrinou, ktorý je na to spôsobilý (napríklad dodávateľ elektriny). Takýto účastník, výrobca elektriny, jej spotrebiteľ alebo väčšia bilančná skupina, má povinnosť nahlásiť zúčtovateľovi odchýlok deň vopred svoj diagram odboru alebo dodávky. V prípade jeho nedodržania mu vzniká povinnosť uhradiť OKTE náklady na ním spôsobenú odchýlku.

Tieto náklady súvisia s potrebu aktivácie podporných služieb a dodávky regulačnej elektriny na zabezpečenie rovnováhy v sústave. V prípade aktivácie kladnej podpornej služby je cena za odchýlku stanovená ako vyššia z dvoch nasledujúcich hodnôt – cena najdrahšej regulačnej elektriny v danom čase odchýlky alebo 1,5-násobok ceny elektriny na dennom trhu.

Výška platby za spôsobenú odchýlku má za cieľ motivovať subjekty so zodpovednosťou za odchýlku, aby využívali všetky legitímne nástroje na dodržanie svojho odberového diagramu. S týmto cieľom už dnes väčšina bilančných skupín využíva služby svojich prevádzkovateľov výrobných zariadení a odberateľov, ktorí sú im schopní na požiadanie poskytnúť dodávku alebo odber elektrickej energie v objeme potrebnom na udržanie plánovaného salda bilančnej skupiny.

Prenos elektriny

Integrácia vnútorného trhu s elektrinou poskytuje možnosť európskym odberateľom nakúpiť elektrickú energiu od výrobcov z iného členského štátu. Na jej dodávku je však dodávateľ povinný zabezpečiť potrebný objem cezhraničných prenosových kapacít. Rozvoj a prevádzku trhov s fyzickými a finančnými právami k týmto kapacitám zabezpečujú európski prevádzkovatelia prenosových sústav.

Prijenie výrobného zdroja alebo odberateľa priamo do prenosovej sústavy, zdieľanie vyvolaných nákladov súvisiacich s týmto priamym pripojením, nákup elektriny na vlastnú spotrebu a krytie strát z prenosu, financovanie prevádzky a rozvoja prenosovej sústavy, dispečingu a systému podporných služieb patria do ďalšej kategórie obchodných vzťahov a obchodných transakcií medzi prevádzkovateľmi prenosovej sústavy a ostatnými účastníkmi trhu. Kompenzácia za tieto služby je realizovaná bud' priamyplatbami, alebo v rámci príslušných **taríf**, ktorých výšku určuje regulačný úrad.

Distribúcia elektriny

Podobne ako prevádzkovatelia prenosových sústav aj prevádzkovatelia regionálnych distribučných sústav poskytujú svoje služby širokemu okruhu účastníkov trhu. Od zabezpečenia pripojenia do sústavy, cez distribúciu a fyzickú dodávku elektriny až po prevádzku a rozvoj spoločnej distribučnej sústavy v rámci príslušného regiónu. Kompenzácia za tieto ich služby je taktiež realizovaná priamyplatbami alebo v rámci príslušných tarív.

Korekčné mechanizmy

Na zabezpečenie spoločnej prevádzky elektrizačnej sústavy a bezpečnosti dodávok elektrickej energie v rámci vymedzeného územia majú členské štaty EÚ možnosť využívať nástroje na korekciu tokov elektriny, fyzických aj obchodných. Medzi takéto korekčné nástroje patria **redispečing** a **kapacitné mechanizmy**.

Redispečing je nástroj na operatívne riadenie sústavy. Dáva možnosť dispečingom elektrizačných sústav nariadiť výrobným zdrojom znížiť alebo zvýšiť objem dodávanej elektrickej energie do sústavy s cieľom predísť vzniku alebo znížiť následky už vzniknutého preťaženia (congestion) v ich národnej sústave alebo v rámci širšieho medzinárodného regiónu. Vďaka zníženiu dodávky na jednom mieste a súčasnému zvýšeniu na inom je nadalej zachovaná rovnováha v sústave, no zároveň dochádza k zníženiu alebo odstráneniu neželaného preťaženia.

Kapacitný mechanizmus je dlhodobý nástroj využívaný v regiónoch s nedostatočnou kapacitou výrobných zdrojov, kde zabezpečenie neustálej rovnováhy medzi výrobou a spotrebou nie je možné dosiahnuť len na základe voľného trhu. Ich cieľom je umožniť zúčastneným zdrojom na výrobu elektrickej energie dodávať elektrinu v čase, ked' je potrebná, a za túto dodávku získať adekvátnu kompenzáciu.

V záujme zachovania transparentnosti a nediskriminačného prístupu k všetkým účastníkom trhu podliehajú tieto nástroje

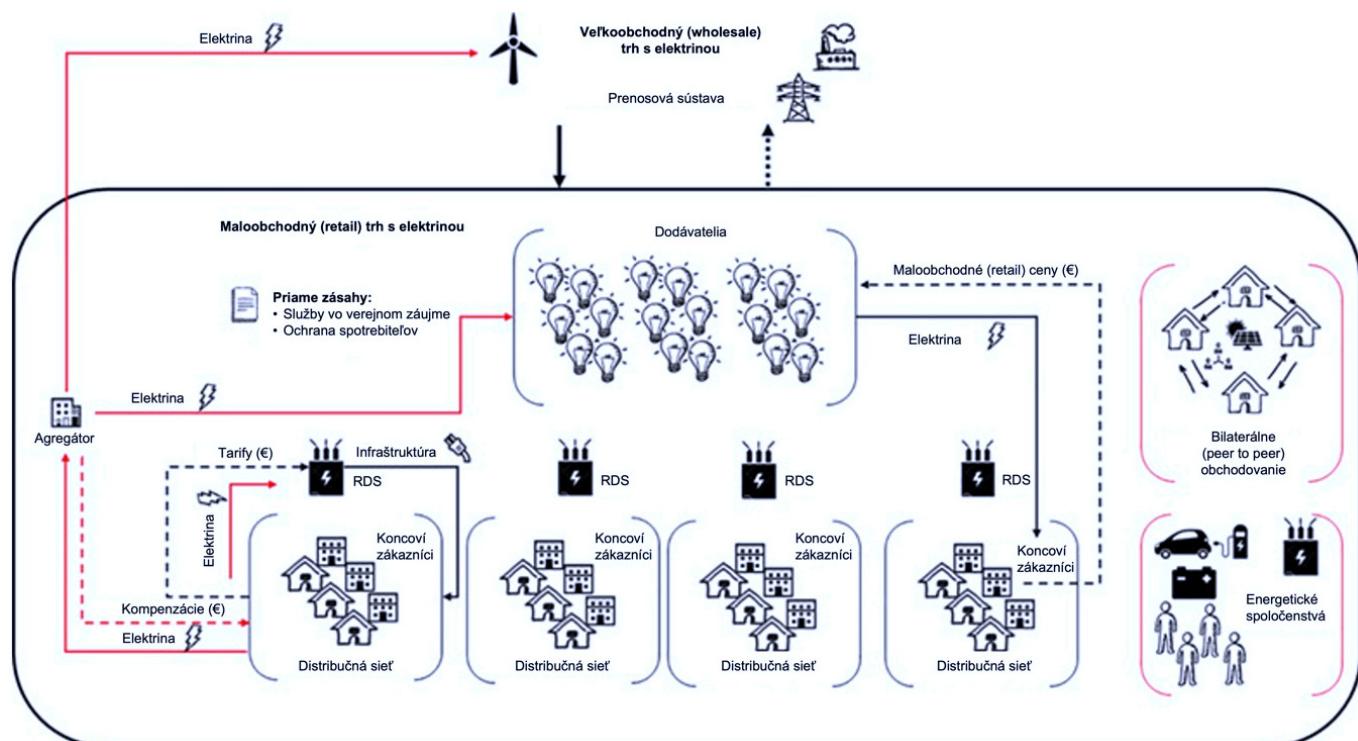
- pravidlám určeným **európskym regulačným úradom** – Agency for Cooperation of European Regulators (ACER),
- revízii a schváleniu národným regulačným úradom (ÚRSO), **ministerstvom zodpovedným za oblasť energetiky** (Ministerstvo hospodárstva SR) a
- (v prípade kapacitného mechanizmu) revízii a schváleniu **Európskej komisiou**.

Vyššie uvedené obchodné vzťahy a toku peňazí zdôaleka neopisujú interakcie medzi všetkými účastníkmi trhu. Na účely zjednodušeného pohľadu sme však vybrali tie kľúčové.

Zoznam účelu a obsahu vybraných transakcií uvádza nasledujúca tabuľka^(tab. 1) a stručná schéma toku elektriny a peňazí v rámci veľkoobchodného a maloobchodného trhu s elektrinou^(obr. 18).

Dodávka komodity	Rovnováha v sústave	Prenos	Distribúcia	Korekcie v sústave
<ul style="list-style-type: none"> predaj vyrbanej elektriny nákup elektrickej energie obchodné a finančné transakcie na veľkoobchodnom a maloobchodnom trhu s elektrinou 	<ul style="list-style-type: none"> disponibilita podporných služieb regulačná elektrina odchýlka prevádzka a rozvoj dispečingu a systémových (podporných) služieb 	<ul style="list-style-type: none"> cezhraničné kapacity prenos elektriny priame pripojenie do prenosovej sústavy prevádzka a rozvoj prenosovej sústavy 	<ul style="list-style-type: none"> distribúcia elektriny pripojenie do distribučnej sústavy prevádzka a rozvoj distribučnej sústavy 	<ul style="list-style-type: none"> redispečing kapacitné mechanizmy

Tab. 1: Vybrané oblasti obchodných a peňažných tokov (zdroj: SEPS, 2023)



Obr. 18: Fyzické a obchodné toky elektriny v rámci elektrizačnej sústavy a veľkoobchodného a maloobchodného trhu s elektrinou (zdroj: WIREs Energy & Environment)

[E] EURÓPSKY TRH S ELEKTRICKOU ENERGIOU

Európsky trh s elektrickou energiou je zložitý a rôznorodý systém, ktorý sa rozprestiera naprieč krajinami a regiónmi celého európskeho kontinentu. Vyznačuje sa kombináciou zdrojov energie vrátane uhlia, zemného plynu, jadrovej energie, vodnej energie, veternej energie, slnečnej energie a iných obnoviteľných zdrojov.

Jedným z kľúčových znakov európskeho trhu s elektrickou energiou je liberalizácia odvetvia elektrickej energie, ktorá sa začala v 90. rokoch 20. storočia. To viedlo k vytvoreniu konkurenčného trhu s elektrickou energiou, na ktorom môžu výrobcovia a dodávatelia volne predávať a nakupovať elektrickú energiu cez hranice jednotlivých štátov, resp. ponukových oblastí.

Energetická transformácia

Európsky trh s elektrickou energiou sa riadi aj množstvom regulačných a legislatívnych opatrení zameraných na podporu využívania obnoviteľných zdrojov energie a znižovanie emisií skleníkových plynov. Európska únia si napríklad stanovila cieľ znížiť do roku 2030 emisie skleníkových plynov o 55 % (oproti roku 1990) a zvýšiť podiel energie z obnoviteľných zdrojov v energetickom mixe na 32 %.

Očakáva sa, že do roku 2030 vzrastie v Európe podiel elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie z 25 % na viac ako 50 %. Elektrina sa zároveň musí vyrábať a dodávať v dostatočnom množstve aj bez vetra a slnka. Je preto potrebné zlepšiť trhy, aby vyhovovali potrebám obnoviteľných energií a prilákali investície do nových technológií, ako sú napríklad zariadenia na skladovanie elektrickej energie, ktoré môžu kompenzovať prerušovanú výrobu elektriny. Trh musí tiež poskytovať správne stimuly pre spotrebiteľov, aby sa stali aktívnejšími a prispievali k udržaniu stabilnej elektrickej sústavy.

Európsky trh s elektrinou tak v súčasnosti čelí viacerým výzvam vrátane potreby investovať do novej infraštruktúry a potreby integrovať do systému čoraz väčšie množstvo energie z obnoviteľných zdrojov, prevažne s prerušovanou dodávkou elektriny do sústavy. Vytvára však zároveň aj príležitosti na inovácie a rast, najmä v oblasti skladovania energie, reakcie na doput a technológií intelligentných sietí.

Na riešenie týchto problémov prijala EÚ v roku 2019 ako súčasť balíka „Čistá energia pre všetkých Európanov“ (Clean Energy Package) štyri právne predpisy zamerané na ďalšie prispôsobenie pravidiel trhu EÚ novej realite na trhu.

Energetická kríza

Európsky trh s elektrinou čelí aj aktuálnej energetickej kríze. V roku 2022 preto predsedovia vlád krajín EÚ vyzvali Európsku komisiu, aby urýchlene pripravila návrh štrukturálnej reformy trhu s elektrickou energiou so zameraním sa na dve hlavné priority:

- zabezpečiť európsku energetickú suverenitu a
- dosiahnuť klimatickú neutralitu do roku 2050.

Plánovanú reformu potvrdila predsedníčka Európskej komisie von der Leyenová vo svojom výročnom prejave o stave Únie v septembri 2022 a je zahrnutá do pracovného programu Komisie na rok 2023. S cieľom poskytnúť vstupy pre tieto legislatívne návrhy uskutočnila Komisia verejnú konzultáciu, ktorá bola otvorená od 23. januára do 13. februára 2023.

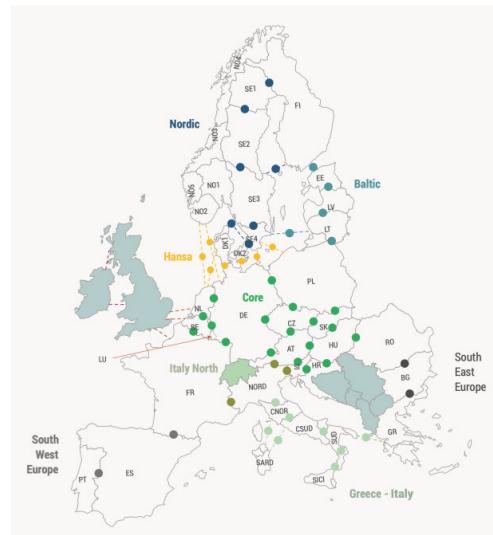
Organizácia trhu s elektrinou

Európsky trh s elektrinou je organizovaný v rámci regionálnych a národných trhov s elektrickou energiou. Tieto trhy sú navzájom prepojené systémom vnútrostátnych a cezhraničných prenosových vedení, ktoré umožňujú voľný tok elektrickej energie medzi krajinami aj naprieč európskym kontinentom.

„ Práve integrácia národných trhov a vzájomné prepojenie národných elektrizačných sústav sú dnes považované za jednu z kľúčových konkurenčných výhod Európskej únie a jej členských krajín. Efektívne fungovanie trhu je v čase energetickej krízy i prebiehajúcej energetickej transformácie dôležitým faktorom pre bezpečnosť dodávky elektrickej energie v rámci európskeho kontinentu.

Kapacity výrobných zdrojov v jednotlivých krajinách, prieplastnosť prenosových sústav na účely tranzitu elektriny a kapacita cezhraničných prenosových vedení majú vplyv na objemy elektrickej energie, ktorú je možné fyzicky dopraviť od jej výrobcu ku konečnému odberateľovi. K zabezpečeniu čo najvyššej možnej likvidity trhu s elektrinou napriek celou Európu prispievajú prevádzkovatelia prenosových sústav viacerými nástrojmi. Jedným z nich sú koordinované postupy pri výpočte prenosových kapacít, ktoré sú ponúkané v rámci organizovaného trhu s elektrinou. Koordinované výpočty sú realizované v nasledujúcich ôsmich regiónoch^(obr. 19):

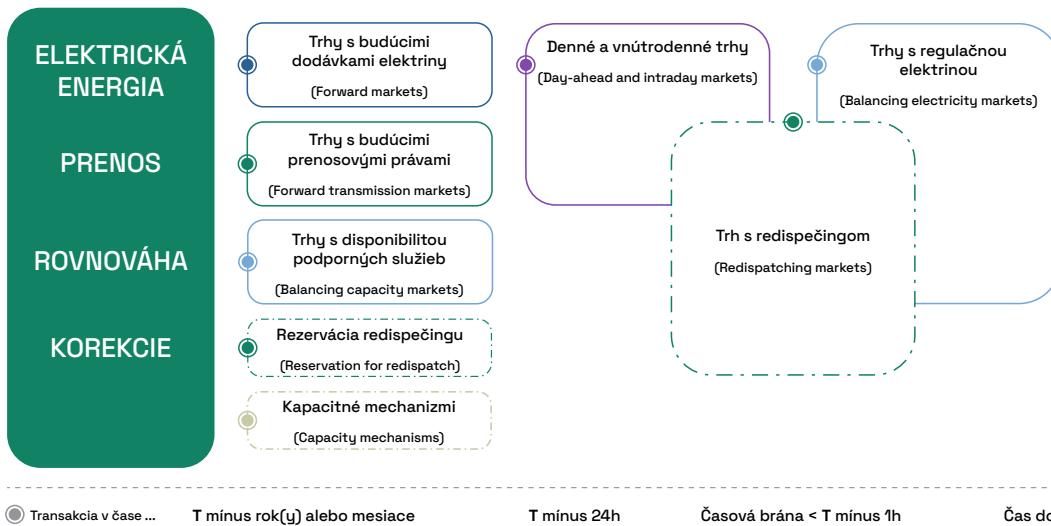
- región Core
Slovensko, Česká republika, Maďarsko, Poľsko, Rumunsko, Slovinsko, Chorvátsko, Rakúsko, Nemecko, Francúzsko, Dánsko, Belgicko, Holandsko, Luxembursko
- juhovýchodná Európa (SEE)
Bulharsko, Grécko, Cyprus
- pobaltské krajin (Baltic)
Estónsko, Lotyšsko, Litva
- severské krajin (Nordic)
Švédsko, Nórsko, Fínsko >> Dánsko
- kapacity medzi Core, Nordic a Dánskom (Hansa)
- juhzápadná Európa (South West Europe)
Španielsko, Portugalsko >> Francúzsko
- severné Taliansko
- stredné a južné Taliansko (Central and Southern Italy)
centrálné a južné regióny Talianska, Sardínia a Korzika >> Grécko



Obr. 19: Capacity Calculation Regions (zdroj: 50Hertz)

Na európsky trh s elektrickou energiou sa dá pozrieť aj z pohľadu času (od niekoľkých rokov až po 15 minút pred fyzickou dodávkou elektriny) a účelu obchodných transakcií^(obr. 20), ktoré sú na ňom realizované (dodávka elektriny pre koncového spotrebiteľa, zabezpečenie prenosových kapacít, zabezpečenie disponibility podporných služieb, rezervácia kapacít s cieľom redispečingu...).

Časový sled obchodných transakcií v rámci európskeho trhu s elektrinou



Obr. 20: Trhy s elektrickou energiou podľa účelu a vzdialenosť od času dodávky – času T (zdroj: Edward Elgar, The Evolution of Electricity Markets in Europe, 2020)

[F] AKÉ ZMENY V ELEKTRIZAČNEJ SÚSTAVE PRINÁŠA ENERGETICKÁ TRANSFORMÁCIA?

Hlavnou ambíciou energetickej transformácie je zabezpečiť náhradu tradičných zdrojov primárnej energie postavených na spaľovaní fosílnych palív (uhlie, zemný plyn, ropa) novými bezemisnými zdrojmi. To isté platí aj v oblasti výroby a dodávky elektrickej energie. Vzhľadom na negatívny sentiment veľkej časti verejnosti a predstaviteľov vlád k tradičnej technológií jadrovej energie v posledných štyroch desaťročiach a vzhľadom na investičnú a časovú náročnosť budovania nových veľkých vodných elektrární (nehovoriac o opozícii zo strany environmentálnych organizácií) získali v posledných dvoch desaťročiach zelenú hlavne solárne a veterné zdroje.

S rozvojom týchto obnoviteľných zdrojov vstúpil do elektrizačnej sústavy nový prvok – **prerušovaná dodávka elektriny** (intermittency). Výroba z takýchto zdrojov závisí od priaznivých poveternostných podmienok. Pri veterňach elektrárňach je to dostatočné prúdenie vzduchu a jeho intenzita. V prípade solárnych zdrojov je na výrobu potrebná dostatočná intenzita slnečného žiarenia, a teda žiadna alebo nízka oblačnosť, dostatočný počet slnečných dní v roku a hodín počas každého dňa.

A keďže zatiaľ nie je k dispozícii ekonomicky efektívna technológia na dlhodobé uskladnenie elektrickej energie vo veľkých objemoch, prispôsobuje sa nasadzovaniu prerušovaných zdrojov výroby elektriny aj viac ako 100 rokov budovaný model (dizajn) elektroenergetického ekosystému. Nielen v oblasti fyzických tokov, no aj v oblasti toku dát a peňazí. Tak, aby tieto zdroje mohli pozitívne prispieť k napĺňaniu klimatických ambícií nielen v Európe, ale na celom svete.

„ Možným riešením je prechod na hybridný model, ktorý popri tradičnom dizajne výroba – prenos – distribúcia – spotreba využije potenciál a prínosy distribuovanej výroby a spotreby. V rámci distribuovaného, často označovaného aj ako decentrálneho modelu, vyrábajú elektrinu (silovú aj regulačnú) menšie výrobné zariadenia. K spotrebe a k skladovaniu (napríklad v batériových systémoch) takto vyrobenej elektrickej energie dochádza priamo alebo v blízkosti výroby a nemusí byť pri nej nevyhnutne využívaná infraštruktúra distribučných a prenosových sústav.

Tento nový systém umožní napríklad využívať elektrinu vyrobenú z obnoviteľných zdrojov na vykurovanie miest, obcí, ale aj rodinných domov (power to heat), nabíjanie elektromobilov v domácnostach so strešnými solárnymi panelmi, výrobu zelených plynov v blízkosti väčších solárnych a veterných parkov. Zároveň podporí rast menších zdrojov a odberateľov k poskytovaniu svojej kapacity na účely regulácie sústavy.

Výzvou pre prevádzkovateľov prenosových a distribučných sústav bude v budúcnosti zabezpečiť kontinuálne zásobovanie odberateľov elektrinou z tradičných točivých zdrojov bez prerušovanej výroby v čase bezvetria alebo nedostatku slnečného žiarenia. Rovnakou výzvou bude zabezpečiť potrebnú stabilitu a flexibilitu elektrizačnej sústavy v čase nábehu alebo útlmu na strane zdrojov s prerušovanou výrobou.

Dôležitým aspektom pri plánovaní nových zdrojov na výrobu elektriny (či už na pokrytie budúcej spotreby alebo náhradu fosílnych točivých zdrojov) je aj uvedomenie si **DISPROPORCIE^(tab. 2)** medzi **inštalovaným výkonom** solárnych a veterných elektrární a **objemom elektriny**, ktoré sú schopné v rámci dňa, mesiaca alebo roka dodať do elektrizačnej sústavy.

Inštalovaný výkon (MW)	Počet hodín v roku (365 dní)	Doba využitia maxima (hodiny/rok)	% doby využitia maxima v 1 roku	Dodaná elektrina (MWh)	% ročnej spotreby v SR 2021
Blok jadrovej elektrárne	500	8 760	7 884	90*	3 942 000
Veterný park	500	8 760	1 577	18**	788 500
Solárny park	500	8 760	1 051	12***	525 500

Tab. 2: Prehľad vybraných zdrojov na výrobu elektrickej energie, ich inštalovaného výkonu a priemernej ročnej výrobky v MWh (zdroje: * IEA – International Energy Agency, 2022, ** APG – Austrian Power Grid, 2021, *** OKTE, 2021)

Uvedomenie si tejto disproporcii neznamená automatické odmietanie pripájania nových solárnych a vaterných zdrojov do sústavy. Vďaka klesajúcim nákladom na ich výstavbu a prevádzku majú v budúcom energetickom mixe významné miesto.

Dôležitým však bude citlivé a racionálne udržanie rovnováhy medzi týmito zdrojmi s prerušovanou výrobou a tradičnými točivými zdrojmi elektrickej energie (vodné, jadrové, vo vybraných krajinách s priaznivými geotermálnymi podmienkami aj geotermálne).

Tradičné točivé zdroje sú schopné dodávať elektrickú energiu kontinuálne počas celého dňa a každý deň v roku budú aj nadálej dôležité pre dodávku silovej elektriny – v čase bez slnka a vetra, ako aj pre regulovanie výkonu a napäťia v elektrizačnej sústave 24 hodín, 7 dní v týždni.

Z rovnakého dôvodu, a to pri plnom rešpektovaní subjektívneho názoru každého účastníka diskusie, budú mať dôležitú rolu aj zdroje využívajúce zemný plyn.

Dekarbonizácia priemyslu a spoločnosti vyvolá zvýšený dopyt po elektrickej energii. Či už na jej priamu spotrebu alebo na výrobu tzv. zelených molekúl (zelený vodík, zelený amoniak...). Podľa štúdie spoločnosti SEPS a EGÚ Brno* môže tento rastúci dopyt vyvolaný energetickou transformáciou ovplyvniť rast spotreby elektriny na Slovensku (do roku 2050) v rozmedzí od 100 až 200 %. V závislosti od konkrétneho scenára dekarbonizácie priemyslu a slovenskej spoločnosti.

Na zabezpečenie stabilnej a bezpečnej dodávky elektriny bude v budúnosti pre každú krajinu, vrátane Slovenska, dôležité zabezpečiť:

- adekvátne kapacity na výrobu elektriny – správny mix medzi zdrojmi s neprerušovanou výrobou a zdrojmi závislými od poveternostných podmienok,
- adekvátne kapacity a príepustnosť prenosovej a distribučných sústav,
- adekvátne zdroje flexibility – riadenie rovnováhy výkonu a kvality napäťia v sústave – tak na strane výroby, ako aj spotreby (demand side flexibility) vrátane nových kapacít na uskladnenie elektriny pre budúcu spotrebu,
- maximálnu energetickú efektívnosť v celom procese – od výroby, cez prenos až po spotrebu,
- transparentný a fungujúci mechanizmus na tok elektriny a s ňou spojenými dátami a peniazmi,
- využívanie inteligentných prvkov a technológií pri riadení distribučných a prenosových sústav (smart grids) a aktívne využívanie veľkých dát na analýzu, predikcie a zdieľanie dôležitých trhových signálov (Big Data).

Zachovanie rovnováhy medzi dodávkou elektrickej energie, jej cenou a trvalou udržateľnosťou si s určitosťou vyžiada **pragmatické diskusie** založené na dátach, diskusie bez predsudkov, s trievym pohľadom a s objektívou analýzou dosahov. A to vo všetkých troch oblastiach, zdroj po zdroji, vrátane ich kombinácie.

Zoznam otázok a oblastí, ktoré by v takejto diskusii nemali chýbať, je uvedený na nasledujúcej strane. Uvádzame ho len ako príklad a určite nie je vycerpávajúci. Bez ohľadu na formu a hĺbkou použitých dát podobný prehľad zdrojov na výrobu elektrickej energie a k nim uvedené hodnoty porovnávacích parametrov môžu prispieť k objektívному porovnaniu alternatív, k vecnej diskusii a k zodpovednému koncepcnému rozhodovaniu.

V príklade, ktorý uvádzame na nasledujúcej strane, sme sa snažili vybrať parametre slúžiace na porovnanie zdrojov na výrobu elektrickej energie vo všetkých troch oblastiach – od bezpečnosti dodávky elektriny, cez jej cenovú dostupnosť až po trvalú udržateľnosť.

Príklad vyplneného prehľadu**, ako aj dáta týkajúce sa viacerých z uvedených parametrov nájdete v kapitole 3 tohto dokumentu.

* kapitola 3, časť D, strana 65

** kapitola 3, strana 67

Ilustračný príklad kritérií slúžiacich na objektívne porovnanie zdrojov na výrobu elektrickej energie



Dodávka elektriny

Zdroj na výrobu elektriny	Celkový plánovaný inštalovaný výkon (MW)	Ročný objem výroby (TWh)	Plánovaný podiel na výrobnom mixe (%)	Potrebná dodatočná flexibilita sústavy (technológie + MW)	Potrebný rozvoj prenosových a distribučných kapacít (technológie, rozsah, EUR)
Slnko					
Vietor					
Voda					
Geotermál					
Biomasa					
Jadro					
Zemný plyn					
Zelený vodík					
....					



Cenová dostupnosť

Zdroj na výrobu elektriny	Investičné náklady na výbudovanie (EUR/MW, EUR/MWh)	Celkové prevádzkové náklady (EUR/MW, EUR/MWh)	Náklady na likvidáciu po dobe životnosti (EUR/MWh)	Cena silovej elektrickej energie (EUR/MWh)	Potreba korekčných mechanizmov (EUR/MWh)	Dosah na príslušné tarify (EUR/MWh)	Potreba grantov, dotácií a kompenzácií z verejných zdrojov = dosah na daňové zaťaženie (EUR/rok)
Slnko							
Vietor							
Voda							
Geotermál							
Biomasa							
Jadro							
Zemný plyn							
Zelený vodík							
....							



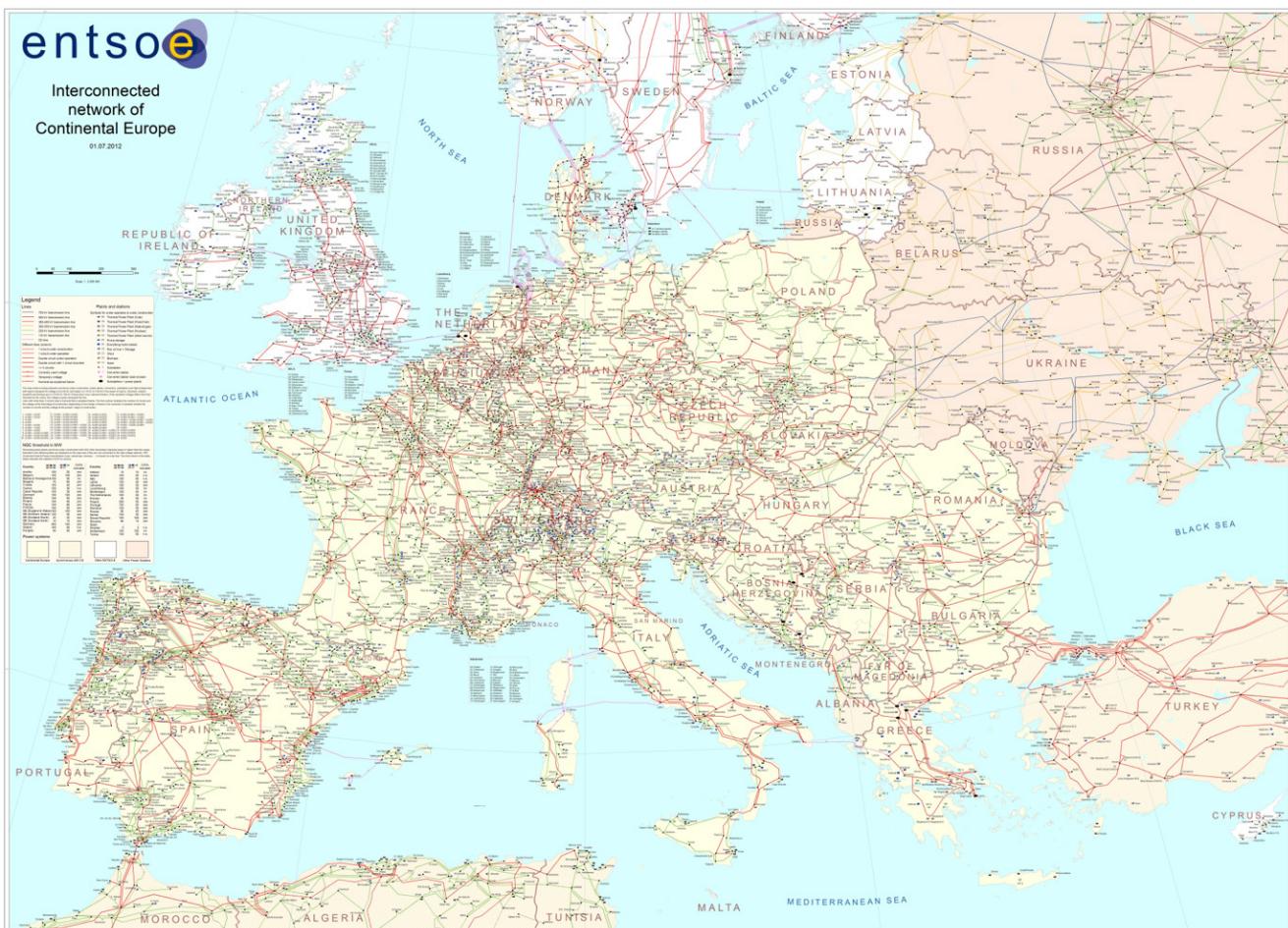
Trvalá udržateľnosť

Zdroj na výrobu elektriny	Emisie CO ₂ pri vybudovaní zdroja (kg/MWh)	Emisie CO ₂ pri prevádzke zdroja (kg/MWh)	Emisie CO ₂ pri likvidácii zdroja (kg/MWh)	Dosah na životné prostredie pri ťažbe kľúčových nerastných surovín	Dosah na životné prostredie pri prevádzke daného zdroja	Dosah na životné prostredie po likvidácii zdroja	Miera recyklácie materiálov po životnosti zdroja
Slnko							
Vietor							
Voda							
Geotermál							
Biomasa							
Jadro							
Zemný plyn							
Zelený vodík							
....							

[G] AKÝ VPLYV MAJÚ PREVÁDZKOVATELIA PRENOSOVÝCH SÚSTAV V EURÓPE (A TÝM AJ SEPS) NA BEZPEČNOSŤ DODÁVKY ELEKTRINY?

Spoločnosť SEPS, Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s., vznikla ako nezávislý právny subjekt dňa 21. januára 2002 ako právny nástupca po odčlenení prenosu elektrickej energie od akciovnej spoločnosti Slovenské elektrárne. Pôsobí ako prevádzkovateľ prenosovej sústavy v Slovenskej republike vrátane Slovenského elektroenergetického dispečingu (SED). Zabezpečuje prenos elektrickej energie po území Slovenska a synchrónne prepojenie elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky s elektrizačnými sústavami štátov kontinentálnej Európy.

SEPS je členom medzinárodnej skupiny Európskej siete prevádzkovateľov prenosových sústav ENTSO-E^(obr. 21). Ako zodpovedný prevádzkovateľ prenosovej sústavy vníma toto členstvo nielen ako zákonnú povinnosť, ale hľavne ako príležitosť na výmenu najlepších praktických skúseností a permanentné zlepšovanie sa. ENTSO-E združuje 39 prevádzkovateľov prenosových sústav pôsobiacich v 35 európskych štátoch, čo je viac, ako je počet členských štátov Európskej únie.



Obr. 21: Európska prenosová sústava (zdroj: ENTSO-e, 2020)

Činnosti SEPS, rovnako ako aj ostatných prevádzkovateľov prenosových sústav v Európe, je možné rozdeliť do troch kľúčových oblastí:

PRENOSOVÁ SIEŤ

(network)

jej prevádzka a rozvoj

RIADENIE SÚSTAVY

(system)

dispečerské riadenie
a rozvoj kapacít potrebných
na flexibilitu sústavy

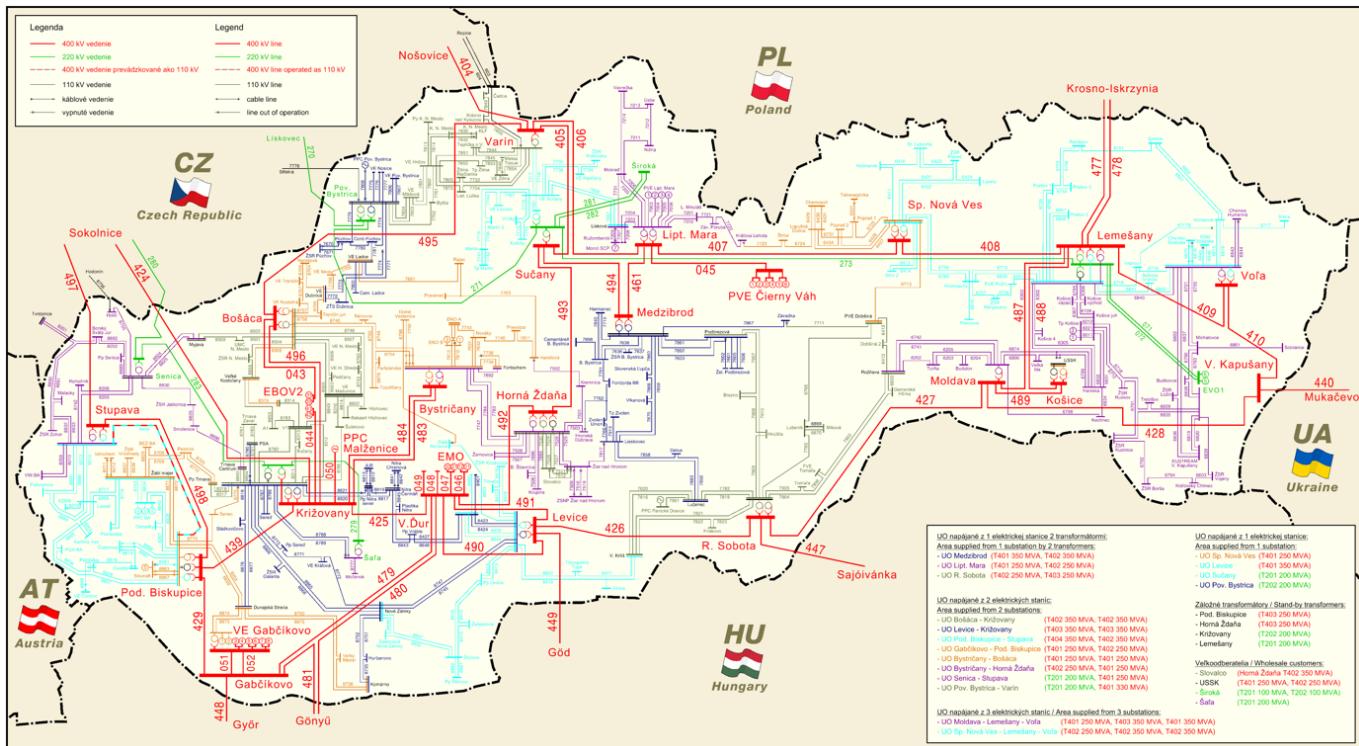
TRH S ELEKTRINOU

(market)

rozvoj a implementácia
trhových pravidiel
a dizajnu trhu s elektrinou

(i) Prevádzka a rozvoj siete – network operations and development

Prenosová sústava tvorí kostru slovenskej elektrizačnej sústavy. V jej jednotlivých uzloch zabezpečuje transformáciu elektrickej energie z napäťovej úrovne 400 kV a 220 kV na nižšiu úroveň (110 kV) a zabezpečuje tak dodávku elektriny najväčším odberateľom (US Steel Košice, OFZ, Slovalco, Duslo Šala, Fortischem) a prevádzkovateľom regionálnych distribučných sústav^(obr. 21) (ZSD, SSD a VSD), ktorí takto prenesenú elektrickú energiu distribuujú svojim koncovým zákazníkom.



Obr. 22: Slovenská elektrizačná sústava a jej uzlové oblasti (zdroj: SEPS, 2023)

Na účely tranzitu elektrickej energie cez územie Slovenska SEPS prevádzkuje a rozširuje cezhraničné vedenia a je zodpovedná za prevádzku a rozvoj vnútorných prvkov sústavy tak, aby zabezpečila jej maximálnu možnú priepustnosť, minimalizovala a odstraňovala potenciálne úzke miesta, ktoré by mohli obmedzovať cezhraničné toky elektriny naprieč európskym kontinentom.

Na začiatku roku 2023 prevádzkovala SEPS štyri 400 kV vedenia medzi Slovenskom a Maďarskom (z toho jedno dvojité), štyri vedenia na hranici s Českou republikou (z toho tri 400 kV a jedno 220 kV) a po jednom 400 kV cezhraničnom vedení s Poľskom (dvojité) a Ukrajinou.

Popri dodávke elektrickej energie veľkým odberateľom (vrátane regionálnych distribučných spoločností) a zabezpečovaní tranzitu elektriny cez územie Slovenska poskytuje SEPS aj potrebné prenosové kapacity na vyvedenie výkonu, a tým aj prenos vyrobenej elektriny z najväčších výrobných zdrojov na Slovensku.

Ku koncu roku 2022 boli priamo do slovenskej prenosovej sústavy pripojené všetky aktívne bloky jadrových elektrární (Jaslovské Bohunice a Mochovce), šesť blokov vodnej elektrárne v Gabčíkove, tepelná elektráreň vo Vojanoch, paroplynová elektráreň v Malženiciach a prečerpávacia vodná elektráreň Čierny Váh. Vo februári 2023 tento zoznam doplnil tretí blok jadrovej elektrárne v Mochovciach.

V rámci [prevádzky infraštruktúry prenosovej sústavy](#) (transmission grid) má SEPS zodpovednosť za bezpečnú a stabilnú prevádzku jej existujúcich fyzických prvkov. Medzi hlavné činnosti v tejto oblasti patria:

- zodpovedný monitoring a obsluha zariadení (elektrické stanice, vnútrostátne vedenia, cezhraničné vedenia...),
- systematická údržba (plánovanie a realizácia),
- okamžitá oprava v prípade vzniku havarijného stavu,
- obnova zariadení dosahujúcich ich plánovanú životnosť,
- zabezpečenie dostatočnej redundancie (možnosti zachovania kvality prenosu elektriny aj v prípade odstávok vedení alebo elektrických staníc z dôvodu údržby alebo neplánovanej udalosti),
- zabezpečenie fyzickej aj kybernetickej bezpečnosti prvkov kritickej infraštruktúry.

V rámci rozvoja sústavy, v záujme podpory vzniku potrebných nových zdrojov a pokrytie budúcej spotreby elektriny má SEPS povinnosť:

- zabezpečiť dostatočnú prenosovú kapacitu a priepustnosť sústavy pre domácu výrobu a spotrebu (budovaním nových alebo rozširovaním súčasných elektrických staníc a vedení),
- zabezpečiť dostatočnú prenosovú kapacitu a priepustnosť sústavy pre medzinárodný tranzit elektriny cez územie Slovenska (budovaním nových alebo rozširovaním súčasných cezhraničných vedení a zabezpečením následnej priepustnosti v uzloch prenosovej sústavy na území Slovenskej republiky),
- priebežne poskytovať kľúčovým stakeholderom transparentné a overené dátá vrátane predpovedí a upozornenia na prípadné úzke miesta v sústave alebo chýbajúcu zdrojovú základňu (tak v oblasti dodávok silovej, ako aj regulačnej elektriny),
- spolupracovať a koordinovať prípravu a realizáciu rozvojových projektov s prevádzkovateľmi distribučných sústav, príslušnými orgánmi verejnej správy a zástupcami investorov do nových zdrojov na výrobu elektriny a nových odberných miest s významnou spotrebou.

(ii) Riadenie sústavy – system operations and development

Jednou zo základných povinností SEPS je zabezpečenie stabilnej a bezpečnej prevádzky slovenskej elektrizačnej sústavy. Slovenský elektroenergetický dispečing (SED), ktorý je súčasťou spoločnosti SEPS, dohliada na kvalitu elektriny v sústave a zabezpečuje jej neustálu rovnováhu. Tak z pohľadu výkonu (činný výkon, frekvencia), ako aj z pohľadu napäťia (jalový výkon).



Obr. 23: Pohľad do riadiaceho centra dispečingu Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy – SED (zdroj: SEPS, 2021)

Slovenská prenosová sústava je zároveň súčasťou navzájom prepojenej elektrizačnej sústavy v rámci celého európskeho kontinentu. Od Portugalska po Turecko, od Sicílie až po Nórsko. Udržiavanie rovnováhy v rámci Slovenska je nevyhnutným predpokladom udržania stabilnej prevádzky v rámci celej synchrónnej európskej sústavy. Medzi hlavné činnosti SEPS v tejto oblasti patrí aj výmena informácií o stave v slovenskej prenosovej sústave, o plánovaných odstávkach či poruchových stavoch i koordinácia pri plánovaní prevádzky systému a realizácia komplexných bezpečnostných analýz^(tab. 3).

Hlavnú chrbiticu európskej elektrizačnej sústavy na úrovni veľmi vysokého napäťia tvorí:	Pre potreby analýzy ustáleného stavu v sústave vstupuje do výpočtov	Pre posúdenie základnej pripravenosti elektrizačnej sústavy kontinentálnej Európy v ustálenom stave, a to len na úrovni jedného vedenia veľmi vysokého napäťia, sú potrebné
10 000 samostatných uzlov 15 000 vedení ZVN 2 500 transformátorov 3 000 výrobných zariadení 5 000 miest s významnou spotrebou elektriny	20 000 statických premenných 64 500 obmedzení 6 000 spojítých parametrov 10 500 diskrétnych parametrov	spoľahlivé dátá prepočty a analýzy 300x10⁶ možných kombinácií

Tab. 3: Komplexnosť prepojenej európskej elektrizačnej sústavy z pohľadu bezpečnostných analýz a prípravy prevádzky (zdroj: SEPS, 2023)

S cieľom **zabezpečenia rovnováhy** v elektrizačnej sústave má preto SEPS zodpovednosť za:

- dispečerské riadenie sústavy (výkonu a napäťia),
- spoluprácu s partnerskými prevádzkovateľmi prenosových sústav vrátane koordinácie v rámci regionálneho plánovania prevádzky a zdieľania bezpečnostných analýz,
- transparentné a otvorené podmienky certifikácie zdrojov a poskytovateľov podporných služieb a nových zdrojov flexibility (napr. agregácia, akumulácia),
- nákup disponibility podporných služieb u slovenských poskytovateľov prostredníctvom transparentného procesu obstarávania.

(iii) Trh s elektrinou – market operations and development

Európska elektrizačná sústava prechádza významnou zmenou, ktorá sa týka nielen samotného energetického systému, ale aj trhu s elektrickou energiou. [Priamy vplyv prevádzkovateľov prenosových sústav \(TSO\) na túto zmenu spočíva v ich zodpovednosti zabezpečiť spoločný a dobre fungujúci energetický systém a zároveň vytvárať vhodné trhové podmienky.](#)

S vývojom energetického systému preto rastie aj potreba pravidelnej aktualizácie dizajnu trhu s elektrinou s cieľom stimulovať správanie jednotlivých účastníkov v súlade s potrebami energetického systému a zabezpečiť správne fungovanie investičných a prevádzkových stimulov.

V tomto kontexte zohrávajú TSO klúčovú úlohu. Ich siete a ich trhové mechanizmy spájajú všetkých používateľov a poskytovateľov služieb do jedného systému. Prevádzkovatelia prenosových sústav preto musia prispievať k navrhovaniu a implementácii trhových pravidiel podporujúcich systémové potreby a energetickú politiku krajinu a celej Európskej únie.

Rozvoj trhov s elektrickou energiou zabezpečuje SEPS prevažne v nasledujúcich troch oblastiach:



Disponibilita a regulačná elektrina

Pre potreby regulácie výkonu a napäťia zabezpečuje spoločnosť SEPS u poskytovateľov podporných služieb ich disponibilitu – rezervovanú kapacitu ich certifikovaných zariadení. Podporné služby rozdeľujeme podľa účelu na:

frekvenčné výkonová rovnováha, udržiavanie stabilnej frekvencie	nefrekvenčné kompenzácia jalového výkonu, úroveň napäťia v sústave	služby pri štarte z tmy poskytnutie výkonu zdrojov na obnovenie dodávky v sústave alebo v jej časti
--	---	--

Podľa doby nábehu príslušného zariadenia (od aktivácie po dodávku regulačnej elektriny) a požadovanej doby, počas ktorej bude dané zariadenie dodávať regulačnú elektrinu rozdeľujeme **frekvenčné podporné služby** do troch základných kategórií:

FCR primárna regulácia výkonu frequency containment reserve	aFRR sekundárna regulácia výkonu automatic frequency restoration reserve	mFRR terciárna regulácia výkonu manual frequency restoration reserve
---	--	--

Všetky tieto tri kategórie vychádzajú zo spoločnej európskej definície štandardov podporných služieb a spoločnosť SEPS ich obstaráva v oboch smeroch. **Kladná** podporná služba znamená dodávku regulačnej elektriny do sústavy. **Záporná** podporná služba, naopak, spotrebú elektrickej energie (odber zo sústavy) alebo zníženie dodávky elektriny na strane výrobcu.

Popri týchto štandardných produktoch má SEPS na základe schválenia výnimky regulačným úradom možnosť obstarávať a využívať disponibilitu v rámci špecifických produktov podporných služieb v kategórii mFRR (terciárna regulácia výkonu), a to disponibilitu zdrojov s rýchlym nábehom (do troch minút) a s dobou dodávky alebo odberu dlhšou ako jednu hodinu. Túto službu (**TRV3min**) poskytujú na Slovensku napríklad prečerpávacie vodné elektrárne.

Popri činnom výkone prúdi v elektrizačnej sústave aj jalový výkon. Ten má vplyv na úroveň napäťia a na kvalitu prenosu elektriny. Dispečing prenosovej sústavy preto sleduje a udržuje nielen potrebnú úroveň výkonu, ale aj napäťia v sústave. Tento druh regulácie nazývame regulácia napäťia a podporné služby v tejto oblasti **nefrekvenčné podporné služby**. Na rozdiel od poskytovateľov frekvenčných podporných služieb nefrekvenčné podporné služby vedia dodať SEPS len výrobcovia alebo odberatelia priamo pripojení do prenosovej sústavy. A to v rámci konkrétnych uzlových oblastí, kde je potrebné kompenzovať jalový výkon v sústave.

Poslednou kategóriou podporných služieb, ktoré SEPS obstaráva, je služba pomoci **pri nábehu sústavy z tmy** – tzv. Black Start.

Ako SEPS určuje objemy a štruktúru disponibility potrebnej v príslušnom období?

Pre určenie objemov a štruktúry podporných služieb dodržuje SEPS predpisy a štandardy, ku ktorým sa zaviazala v čase pripojenia slovenskej elektrizačnej sústavy do prepojeného európskeho systému a ktoré sú pravidelne aktualizované.

Objemy v danom roku stanovuje okrem iného na základe

- detailného poznania štruktúry, výkonu a prevádzkových plánov výrobných zdrojov,
- predpokladanej spotreby u najväčších odberateľov a v rámci regionálnych distribučných sústav, ale aj
- na základe dát a bezpečnostných analýz od partnerských prevádzkovateľov prenosových sústav.

Čo je dlhodobým cieľom spoločnosti SEPS v oblasti flexibility?

V oblasti frekvenčných podporných služieb je naším klúčovým cieľom zabezpečiť dostatok zdrojov na ich spoľahlivé poskytovanie. Pod dostatkom rozumieme celkový objem a štruktúru adekvátnu objemu a kvalite výroby a spotreby v Slovenskej republike v každom roku.

Ako vie SEPS zabezpečiť, aby bol dlhodobý dostatok týchto zdrojov?

V prvom rade sú potrebné dáta a ich podrobná analýza. O predpokladanom vývoji spotreby a jej štruktúre v rámci Slovenska, o typoch a výkone zdrojov na výrobu elektriny, súčasných a plánovaných, o predpokladaných tranzitoch z okolitých štátov.

Na základe týchto dát a predikcií SEPS v pravidelných intervaloch realizuje štúdiu adekvátnosti zdrojov flexibility. Tá nám pomáha zistiť, či je na Slovensku dostatočný fyzický potenciál zdrojov výroby a spotreby na poskytovanie flexibility. A aký je trend vývoja v horizonte 5 až 15 rokov.

„Našou úlohou je vytvárať vhodné, transparentné a trhové prostredie pre prevádzkovateľov zdrojov flexibility. Aby investovali do ich rozvoja, budovania nových zdrojov a vytvárali tak ich dostatočnú kapacitu na účely bezpečnej prevádzky elektrizačnej sústavy. Investície a rozvoj týchto zdrojov je možné očakávať len vtedy, ak na druhej strane investori budú mať stabilné, transparentné a predvídateľné prostredie, na ktorom môžu so svojou disponibilitou podnikať. Rozvoj takéhoto trhu je zodpovednosťou Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy.

Správne stimuly a garancia férkových podmienok na trhu s flexibilitou sú základom pre rozšírenie počtu prevádzkovateľov výrobných zdrojov, spotrebiteľov, agregátorov a poskytovateľov, ktorí na ňom v budúcnosti budú pôsobiť a súťažiť.

Ako pomôže elektrizačnej sústave integrácia do medzinárodných platform na zdieľanie regulačnej elektriny a disponibility?

Z pohľadu dostupnosti zdrojov flexibility, ktoré v prípade potreby dokážu poskytnúť regulačnú elektrinu na udržanie výkonovej rovnováhy, to prinesie pre Slovensko väčšiu istotu.

Z pohľadu trhových podmienok a stimulácie slovenských poskytovateľov podporných služieb to pre nich rozšíri možnosti monetizácie svojich zdrojov.

Čo sú klúčové opatrenia, ktoré plánuje SEPS zrealizovať v priebehu nasledujúcich 6 až 12 mesiacov?

Našou hlavnou prioritou v tejto oblasti je príprava trhu na nové pravidlá súvisiace s integráciou do platform s regulačnou elektrinou – Mari a Picasso. Medzi tie najvýznamnejšie patrí deregulácia ceny za regulačnú elektrinu. Zmena z regulovaného trhu s pevne stanovenými cenami na voľný konkurenčný trh bude pre mnohých dodávateľov vyžadovať nielen zmenu ich prístupu, ale aj ich stratégie, prevádzky a hľavne pripravenosti ich zamestnancov. Úlohou SEPS bude poskytnúť svojim partnerom aktívnu podporu a poradenstvo. Počas celého procesu tejto zmeny.

Okrem implementácie zmien v informačných systémoch, v prevádzkovom poriadku a v technických podmienkach bude zároveň dôležité prehodnotiť spôsob zverejňovania údajov o stave v elektrizačnej sústave, o aktuálnej potrebe podporných služieb a o cene za odchýlku.

Prenosové kapacity a trh s elektrinou

Prevádzkovatelia prenosových sústav (PPS) zohrávajú dôležitú úlohu pri navrhovaní a rozvoji trhov s energiou, najmä v súvislosti s riadením prenosovej sústavy.

Po prvej, prevádzkovatelia prenosových sústav sú zodpovední za zabezpečenie toho, aby prenosová sústava bola schopná dodávať elektrickú energiu do všetkých regiónov trhu vrátane vzdialených oblastí a regiónov s vysokou úrovňou výroby energie z obnoviteľných zdrojov. To zahŕňa koordináciu s ostatnými prevádzkovateľmi sústav s cieľom zabezpečiť, aby sa elektrina dodávala v požadovanom objeme a nákladovo efektívne v rôznych regiónoch.

Po druhé, prevádzkovatelia prenosových sústav sa podieľajú na navrhovaní pravidiel a mechanizmov trhu s cieľom zabezpečiť spravodlivú hospodársku súťaž a efektívnu tvorbu cien. Patrí sem navrhovanie a implementácia trhových mechanizmov, ako sú ceny za prenos a riadenie preťaženia, s cieľom podporiť investície do prenosovej infraštruktúry a zabezpečiť, aby sa elektrina dodávala spotrebiteľom za najnižšie možné náklady.

Po tretie, prevádzkovatelia prenosových sústav zohrávajú kľúčovú úlohu pri uľahčovaní integrácie obnoviteľných zdrojov energie do siete. To zahŕňa vypracovanie politík a postupov na riadenie variability výroby veternej a solárnej energie a na zabezpečenie efektívneho využívania obnoviteľných zdrojov energie v rôznych regiónoch.

Prevádzkovatelia prenosových sústav tiež spolupracujú s ďalšími zainteresovanými stranami na vývoji nových trhových štruktúr, ako je skladovanie elektrickej energie alebo reakcia na dopyt, s cieľom uľahčiť integráciu obnoviteľných zdrojov energie do siete.

Celkovo je úloha prevádzkovateľov prenosových sústav pri navrhovaní a rozvoji trhov s energiou rozhodujúca pre zabezpečenie spoločnej a efektívnej dodávky elektriny spotrebiteľom, ako aj pre podporu integrácie obnoviteľných zdrojov energie do európskej elektrizačnej sústavy.

Činnosť Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy (SEPS) v tejto oblasti je možné rozdeliť do dvoch hlavných kategórií.

Tou prvou je prevádzka obchodných systémov a aukčných mechanizmov. V rámci tejto poskytuje SEPS účastníkom trhu s elektrinou platformu a podporu pri realizácii ich obchodných transakcií spojených s cezhraničným prenosom elektrickej energie.

Tou druhou je rozvoj trhov s elektrinou. V spolupráci s partnerskými prenosovými sústavami, kľúčovými účastníkmi trhu s elektrinou a regulačnými úradmi sa SEPS v tejto oblasti podieľa na

- vývoji nových trhových nástrojov a politík,
- implementácií schválených opatrení a platform podporujúcich rozvoj a integráciu trhu s elektrinou,
- zavedení týchto nástrojov do praxe.

V priebehu roku 2022 spoločnosť SEPS úspešne zrealizovala a uviedla do prevádzky dva kľúčové projekty podporujúce rozvoj a integráciu trhov s elektrickou energiou v rámci Európy. V júni 2022 spustila prevádzku systému Flow Based Market Coupling a na jeseň systém pre podporu vnútrodenného trhu XBID*.

Významným projektom v roku 2023 bude pre SEPS a pre kľúčových účastníkov trhu zavedenie vnútrodenných aukcií s prenosovými kapacitami, projekt IDA, s plánovaným spustením v roku 2024.

Trh s korekčnými nástrojmi

Na základe dlhodobých analýz spoločnosti SEPS nie je v slovenskej elektrizačnej sústave potrebné využívať redispečing na národnej úrovni. A to najmä vďaka dizajnu siete a jej prieplustnosti.

Pre potreby zabezpečenia bezpečného a dostatočného tranzitu elektrickej energie v rámci Európy však SEPS plánuje k roku 2025 zavedenie mechanizmu [medzinárodného redispečingu](#).

* **Flow Based Market Coupling** – systém pre koordinovaný výpočet prenosových kapacít v rámci denného trhu s elektrinou v regióne Core Capacity Calculation Region; **XBID** – Cross Border Intra-Day – systém pre kontinuálne obchodovanie v rámci európskeho vnútrodenného trhu s elektrinou

ZHRNUTIE – zodpovednosti SEPS v rámci bezpečnosti dodávok elektriny

Bezpečná a stabilná prevádzka fyzických prvkov prenosovej sústavy	Regulácia výkonu a napäťia – rovnováha a flexibilita elektrizačnej sústavy	Efektívne a transparentné fungovanie trhov s elektrinou
<p>Zodpovednosťou SEPS v oblasti prevádzky siete je obsluha, údržba a obnova prvkov prenosovej sústavy:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ elektrické stanice ■ 400 a 220 kV vedenia ■ cezhraničné vedenia ■ komunikačné a riadiace prvky sústavy ■ informačné technológie <p>Výsledkom práce SEPS v tejto oblasti je neprerušovaná prevádzka a fyzická i kybernetická bezpečnosť sústavy</p> <p>---</p> <p>Zodpovednosťou SEPS v oblasti rozvoja siete je zabezpečiť, aby:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ kapacita a priepustnosť sústavy bola adekvátna potrebám prenosu a distribúcie Slovenskej republiky ■ kapacita a priepustnosť cezhraničných profílov i vnútrosťatej sústavy boli dostatočné pre účely medzinárodného prenosu (tranzitu) a zabezpečenie rovnováhy v celej prepojenej európskej elektrizačnej sústave ■ si dispečerské riadenie SEPS udržalo schopnosť regulovať výkon a kvalitu napäťia aj pri významnom raste nových zdrojov, pri rozvoji nových účastníkov trhu s elektrinou aj pri rastúcej spotrebe elektriny <p>A to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ úzkou spoluprácou a komunikáciou so všetkými relevantnými stakeholders ■ pravidelnou aktualizáciou dát a štúdií v oblasti budúcej spotreby, požadovanej výroby, prenosu a tranzitu elektriny ■ zdieľaním výsledkov týchto analýz, vrátane návrhov riešení a odporúčaní ■ správnym plánovaním a včasnom realizáciou investičných a projektov 	<p>Spoločnosť SEPS je zodpovedná za:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ dispečerské riadenie sústavy ■ transparentné obstarávanie disponibility poskytovateľov podporných služieb a efektívne využívanie zdrojov flexibility <p>---</p> <p>Zabezpečenie nepretržitej rovnováhy v sústave realizuje SEPS :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ spoľahlivými nástrojmi na jej riadenie ■ spoľahlivými dátami a zdieľanými bezpečnostnými analýzami a modelmi na plánovanie prevádzky (spolu s partnermi v rámci regiónu kontinentálnej Európy) ■ otvoreným a transparentným procesom certifikácie nových zdrojov a poskytovateľov flexibility ■ transparentným obstarávaním podporných služieb v rámci dlhodobých tendrov i denného nákupu disponibility ■ otvorenou a transparentnou komunikáciou so všetkými účastníkmi trhu 	<p>Spoločnosť SEPS je zodpovedná za:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ prevádzku a rozvoj trhu s podpornými službami a regulačnou elektrinou ■ prevádzku, rozvoj a prehľbovanie integrácie trhov s elektrickou energiou ■ v prípade potreby – rozvoj, implementáciu a prevádzku trhu s korekčnými mechanizmami (redispečing, kapacitné mechanizmy...) <p>---</p> <p>Túto svoju zodpovednosť zabezpečuje SEPS nasledujúcimi prostriedkami a činnosťami:</p> <p>(a) prevádzka a rozvoj trhu s podpornými službami a regulačnou elektrinou</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ pravidelnými analýzami potrieb elektrizačnej sústavy v oblasti flexibility – na základe predpokladov budúceho vývoja v mixe výroby a spotreby – domácej i regionálnej ■ pravidelnou analýzou adekvátnosti zdrojov flexibility ■ transparentnými a motivujúcimi podmienkami účasti na systéme flexibility pre jej poskytovateľov s cieľom získať potrebný objem disponibilných zdrojov ■ efektívnymi zmluvnými a technickými podmienkami ■ integráciou Slovenska do medzinárodných platform zdieľania regulačnej elektriny a disponibility <p>(b) prevádzka, rozvoj a integrácia trhov s elektrickou energiou</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ prevádzkou aukčnej kancelárie v rámci trhu s prenosovými kapacitami ■ spoluprácou s partnerským TSOs na rozvoji a hlbšej integrácii trhov s elektrinou ■ implementáciou kľúčových projektov a nástrojov potrebných pre rozvoj trhu s elektrinou <p>(c) korekčné mechanizmy</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ implementáciou medzinárodného redispečingu



Kapitola 2

Cenová dostupnosť
(Affordability)

„Sme veľmi závislí od lacnej energie.

Všetky tie veci, ktoré máme doma,

to, ako funguje priemysel...

To všetko dnes berieme ako samozrejmost.“

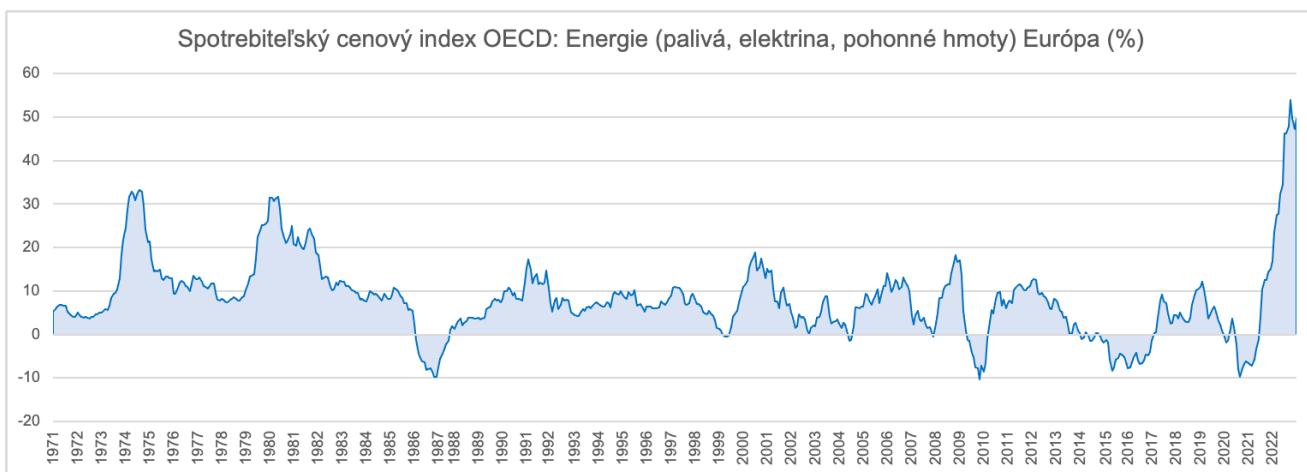
- Bill Gates

[A] AKO SA VYVÍJALI CENY HLAVNÝCH ENERGETICKÝCH KOMODÍT V POSLEDNÝCH DESAŤROČIACH?

S miernou dávkou zjednodušenia je možné tvrdiť, že diskusia o energetike a o cenách energetických surovín bola pred rokom 2021 výsostne tému odbornej verejnosti. Samozrejme, s výnimkou krátkodobých výkyvov v cene pohonných hmôt a prvej plynovej krízy v sezóne 2008/2009. V súčasnosti však len veľmi ťažko nájdeme periodikum, televíznu stanicu alebo odbornú konferenciu, ktoré by sa nevenovali energetickej kríze, nedostatku energetických zdrojov a vysokým cenám plynu a elektriny.

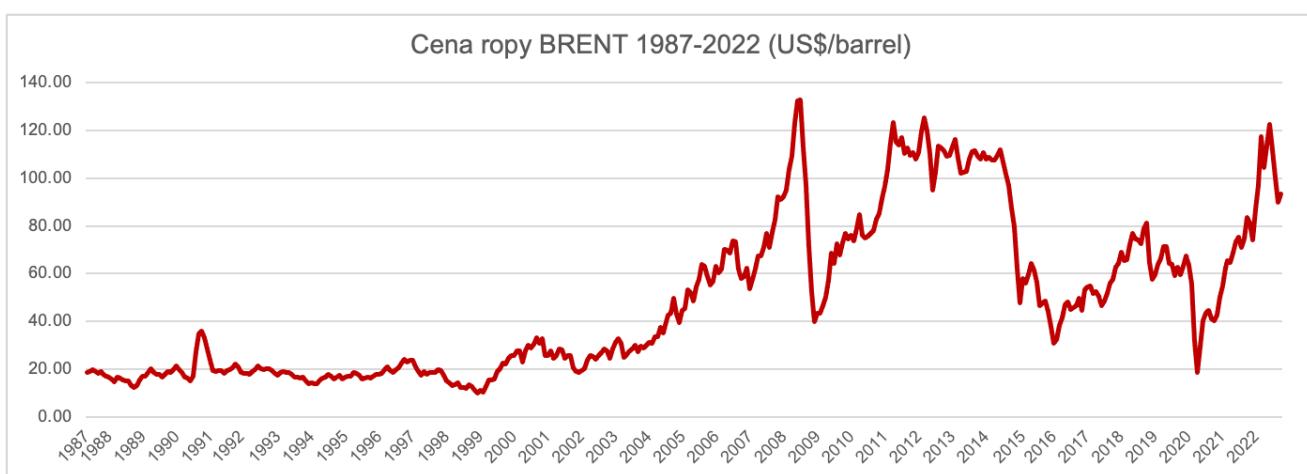
Ceny energetických komodít a elektriny nespôsobujú len úzkosť a pocit neistoty. Pre mnohé sektory výroby a služieb predstavujú dôležitú zložku cenotvorby ich finálnych produktov. Vysoké vstupné ceny energií tak priamo vplývajú na rast koncových cien, inflácie a disponibilný príjem obyvateľstva. Bezprecedentná odchýlka od dlhodobého priemeru zároveň negatívne ovplyvňuje konkurenčnosť priemyslu a podnikateľského sektora, zvlášť v prípade rozdielnych cien energetických vstupov v rôznych krajinách tohto istého kontinentu alebo v regiónoch s významným trhovým podielom danej komodity alebo tovarov.

Pohľad na spotrebiteľský cenový index OECD^(obr. 23) potvrdzuje, že súčasná energetická kríza nie je z pohľadu posledných 50 rokov prvou vážou krízou. V porovnaní s ropnými krízami v 70. a 80. rokoch minulého storočia je však aktuálny nárast cien energetických komodít skutočne bezprecedentný.



Obr. 24: Vývoj indexu koncových cien za palivá, elektrinu a pohonné hmoty v Európe od roku 1971 (zdroj: OECD, november 2022)

Pre lepšie pochopenie vývoja cien energií je relevantný pohľad na vývoj cien štyroch kritických energetických komodít: ropy, uhlia, zemného plynu a elektriny. Jedinou zo štvorice komodít, ktorá si svoju cenovú úroveň drží v rozmedzí rokov 2000 a 2020, je cena ropy^(obr. 24). Po maxime tesne nad úrovňou 120 US\$ sa momentálna cena za jeden barel nachádza pod hranicou 85 US\$.



Obr. 25: Vývoj priemernej ceny ropy na globálnom trhu od roku 1987 (zdroj: U.S. Energy Information Administration, november 2022)

Naproti tomu priemerná cena za jednu tonu uhlia^(obr.25) v období 2021 – 2022 atakuje desaťnásobok dlhodobého priemeru.



Obr. 26: Vývoj priemernej (globálnej) ceny uhlia na od roku 1990 (zdroj: Medzinárodný menový fond, november 2022)

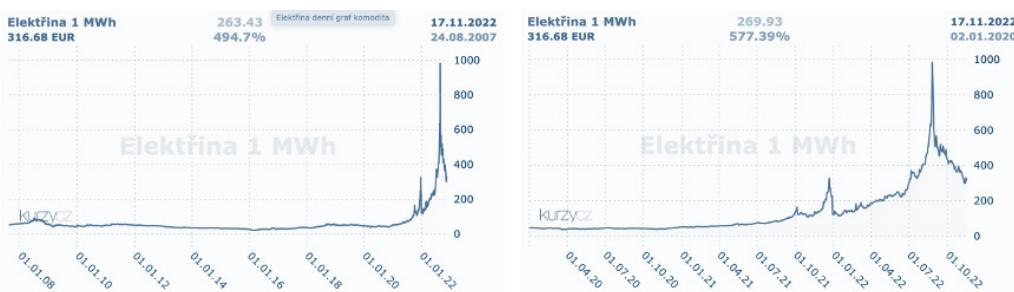
Rovnako strmý nárast v posledných dvoch rokoch zaznamenali aj ceny zemného plynu^(obr. 26). Kým priemerná cena za jednu MWh sa v období 2010 – 2019 pohybovala pri úrovni 28 US\$, útlm dopytu počas prvého roku pandémie COVID-19 spôsobil jej pokles pod 11 US\$. Začiatok roku 2021 priniesol oživenie globálnej ekonomickej aktivity, avšak pozastavené investície do nových nálezísk a čas potrebný na obnovenie tých existujúcich spôsobili nedostatok komodity na globálnom trhu. Následkom bol nárast priemernej ceny plynu v roku 2021 na takmer dvojnásobok dlhodobého priemeru – 55 US\$ za MWh.

Nárast cien sa však týmto neskončil. Stúpajúci dopyt (zvlášť v Ázii), krátenie dodávok z Ruska smerom do Európy (v zimnej sezóne 2021/22), vojnový konflikt na Ukrajine a s ním spojené sankcie voči Ruskej federácii vyústili do bezprecedentných cenových úrovní. Priemer ceny za 1 MWh medzi januárom a septembrom 2022 predstavoval 138 US\$, pričom najvyššiu úroveň zaznamenala v auguste, keď dosiahla úroveň 240 US\$.



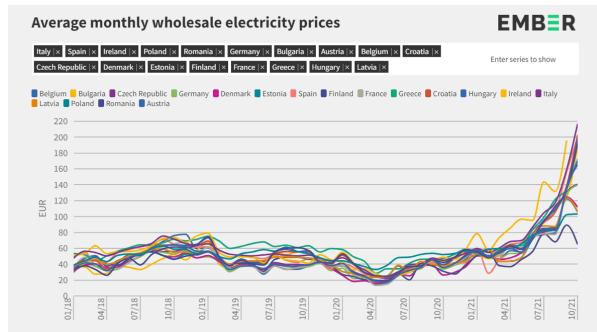
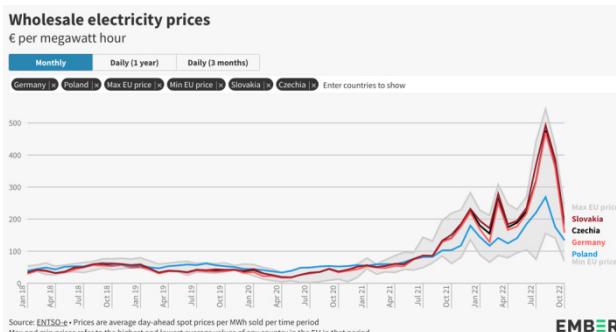
Obr. 27: Vývoj priemernej ceny zemného plynu od roku 1990 (zdroj: Medzinárodný menový fond, november 2022)

Desaťnásobnú úroveň dlhodobého priemeru prekonala v roku 2022 aj cena elektriny na európskom kontinente^(obr. 27-28). Tá po miernom prepade v roku 2020 začala stúpať a k jej poklesu došlo až po oznámení chystaných opatrení zo strany Európskej komisie a členských štátov EÚ.



Obr. 28-29: Vývoj cien elektriny na pražskej energetickej budze (zdroj: kurzy.cz, november 2022)

Roky 2021 a 2022 je preto možné považovať (rovako ako pri cene zemného plynu) za negatívnu odchýlku z dlhodobého normálu. Kým v rokoch 2010 až 2020 priemerná cena v Európe^(obr. 29) oscilovala okolo úrovne 50 – 60 EUR za MWh, v auguste 2022 presiahla úroveň 1 000 EUR. Od jari 2021 je taktiež možné sledovať zväčšenie rozdielov medzi cenami elektriny v rôznych cenových regiónoch^(obr. 30). Tie sa do roku 2020 pohybovali v pár desiatkach EUR, no od začiatku 2021 neustále rastli, až v auguste 2022 dosiahli niekoľko sto EUR.

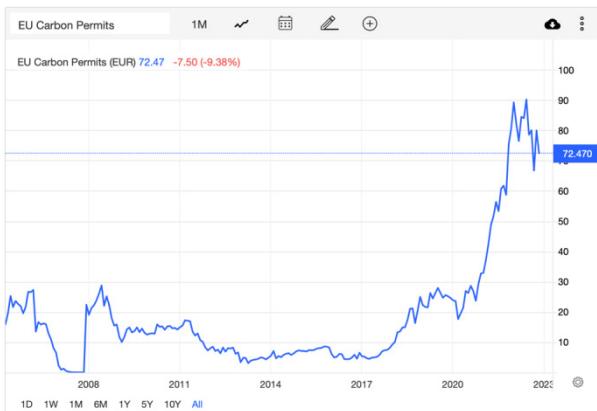


Obr. 30-31: Vývoj veľkoobchodných cien elektriny vo vybraných krajinách EÚ (zdroj: EMBER, november 2022)

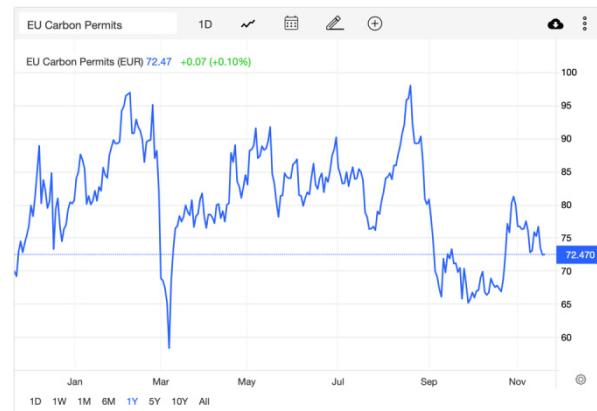
Tento cenový diferenciál bol popri rastúcom dopute po elektrickej energii a výpadkoch veľkých stabilných zdrojov vo Francúzsku a v Nemecku spôsobený primárne kombináciou troch faktorov:

- (a) nedostatok výrobných kapacít v danom období v príslušnom regióne,
- (b) nedostatočné prenosové a cezhraničné kapacity – úzke miesta,
- (c) závislosť od fosílnych zdrojov elektriny pri stanovení záverečnej ceny na príslušnom trhu (marginal pricing).

V tom poslednom zohral rolu aj trh s emisnými povolenkami, ktorý od jari roku 2021 zaznamenal zvýšenú volatilitu. A keďže cena povoleniek^(obr. 31) vstupuje do variabilných nákladov výrobcov elektriny z uhlia a plynu, jej niekoľkonásobné zvýšenie^(obr. 32) oproti predchádzajúcemu obdobiu prispelo svojím dielom k výslednej cene elektriny v EÚ.

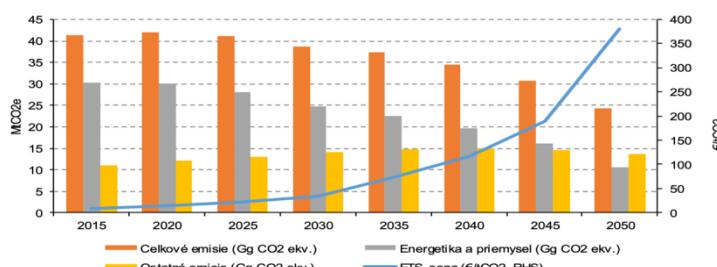


Obr. 32: Vývoj cien emisných povoleniek 2005+ (zdroj: TRADING ECONOMICS, 2022)



Obr. 33: Zdroj: Vývoj cien ETF v roku 2022 (zdroj: TRADING ECONOMICS, 2022)

A pritom len relatívne nedávne predpovede vývoja ceny emisných povoleniek^(obr. 33) predpokladali, že úroveň 50 EUR dosiahnu až na konci súčasnej dekády – v roku 2030.



Obr. 34: Predpokladaný vývoj ceny emisných povoleniek (zdroj: Ministerstvo životného prostredia, 2019)

[B] AKÝ MAJÚ VYSOKÉ CENY DOSAH NA DOMÁCOSTI, PRIEMYSEL A INŠTITÚCIE

To, že pri vstupe do miestnosti stlačíme vypínač pri dverách a tá sa okamžite rozsvieti, berieme ako samozrejmosť, nie ako privilégiu pre tých, ktorí na to majú finančné prostriedky. Cenovú dostupnosť elektriny sme považovali ešte pred rokom za rovnakú samozrejmosť. Dnes otázka cien energií (a elektriny) dominuje komentárom a analýzam v takmer všetkých médiach a na väčšine odborných konferencií naprieč celou Európu.

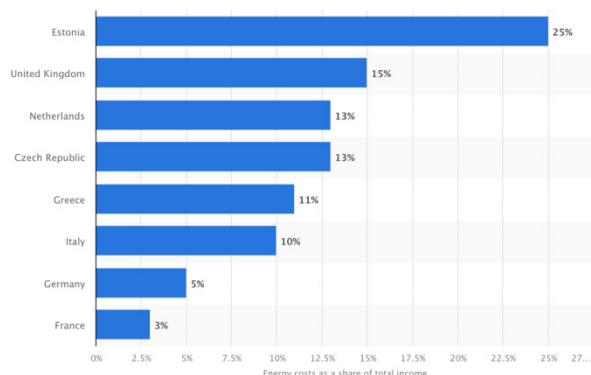
Téma cenovej dostupnosti (affordability) už nie je len otázkou domácností, ktoré sa ocitli pod hranicou chudoby. Vysoké ceny energií ukrajujú z disponibilného príjmu všetkých účastníkov trhu, a tým ich vystavujú pred zložitú otázku prežitia a zmysluplného dlhodobého fungovania. Hovoríme najmä o

- domácnostach,
- podnikoch,
- verejnej správe.

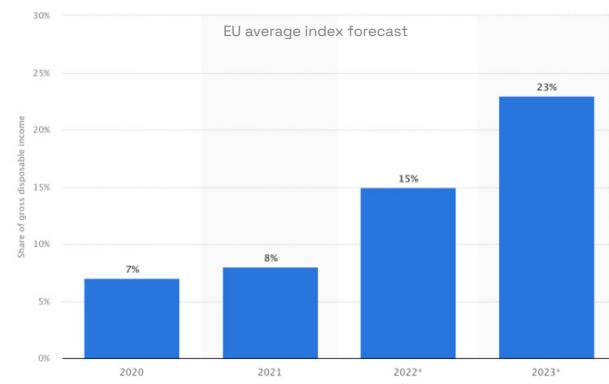
Domácnosti

Náklady na energie predstavovali pre priemernú slovenskú štvorčlennú domácnosť do roku 2021 približne 10 % ich disponibilného príjmu. Ak by ceny plynu a elektriny neboli regulované, ich podiel by sa výrazne zvýšil. Nepriamy vplyv na rodinný rozpočet však predstavuje aj zdražovanie produktov a služieb podnikateľov a inštitúcií, ktoré ceny energií regulované nemajú. Prevažná väčšina rodín na Slovensku a v Európe tak čeli otázke „ktorých výdavkov sa v budúcnosti vzdáme, aby sme vedeli uhradiť naše účty za energie a náklady na životne nevyhnutné tovary a služby?“.

Podľa európskeho štatistického úradu je dnes krajinou s najvyšším podielom nákladov na energie na ročnom príjme domácnosti Estónsko s 25%^(obr. 34). Ten istý úrad upozorňuje, že súčasné zdražovanie energií spôsobí významný nárast tohto podielu v celej Únií^(obr. 35). Kým v roku 2020 predstavoval priemerne 7%, v roku 2023 môže presiahnuť hranicu 20%.



Obr. 35: Podiel nákladov na energie na príjme domácnosti (zdroj: statista, 2022)

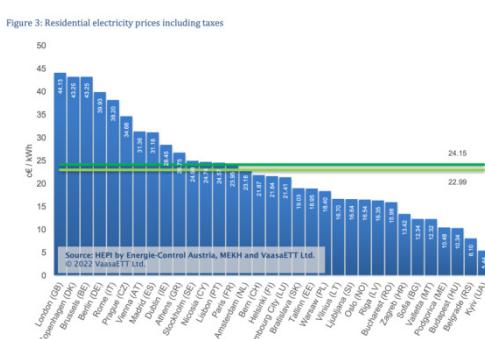


Obr. 36: Podiel nákladov na energie na príjme domácnosti (zdroj: statista, 2022)

Tieto dátá potvrdzuje aj pohľad na rast spotrebiteľského indexu v EÚ^(obr. 36), ako aj prehľad cien za 1 kWh elektrickej energie pre domácnosť^(obr. 37) v jednotlivých štátoch Únie na začiatku roku 2022.



Obr. 37: Index cien energií – domácnosti (zdroj: Energie Control Austria, MEKH a VassaETT Ltd., 2022)



Obr. 38: Index koncových cien domácností (zdroj: statista, 2022)

Vážnosť súčasnej situácie umocňuje aj nedávno zverejnená správa Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR, podľa ktorej sa v roku 2022 ocitlo pod hranicou chudoby takmer pol milióna slovenských dôchodcov.

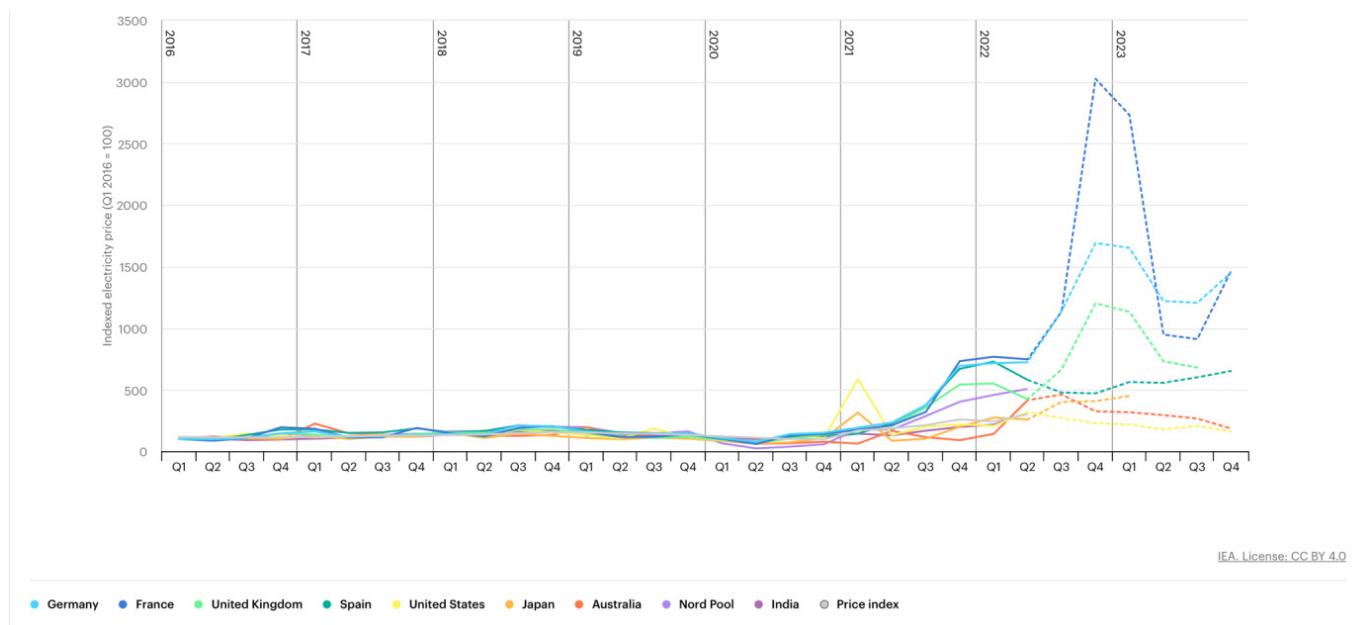
Podnikatelia

Rastúce ceny energií vplývajú na činnosť výrobných podnikov, obchodníkov i poskytovateľov služieb vo viacerých oblastiach súčasne.

(1) Zvyšujúce sa vstupné náklady by sa síce mohli premietnuť do koncovej ceny tovaru alebo služby, no vzhľadom na **znižujúci sa disponibilný príjem** zákazníkov vzniká otázka hranice, za ktorou dôjde k výraznému poklesu dopytu a tým aj ich budúcich tržieb.

(2) Inflácia v národnom hospodárstve, popri stúpajúcich nákladoch na suroviny a materiál, so sebou prináša aj tlak na **valorizáciu miezd** zamestnancov, čo rovnako ovplyvňuje cenotvorbu a budúcu ziskosť podnikov.

(3) V zložitej situácii sa v roku 2022 ocitli aj spoločnosti predávajúce svoje produkty a služby na globálnych trhoch. Zvlášť tie s vysokou energetickou náročnosťou. Pri vysokých cenách plynu, elektriny a emisných povoleniek strácajú v súčasnosti svoju **konkurenčnú výhodu** hlavne na komoditných trhoch, kde produkciu ponúkajú konkurenti z regiónov nakupujúci energetické suroviny a energie za výrazne nižšie ceny^(obr. 38).



Obr. 39: Prehľad cenových rozdielov na forwardových trhoch s elektrinou – kontrakty s budúcou dodávkou (zdroj: IEA – International Energy Agency, 2022)

Inštitúcie verejnej správy a samosprávy

Podobnú dilemu ako domácnosti majú aj organizácie verejnej správy poskytujúce služby v oblasti zdravotníctva, verejnej dopravy, bezpečnosti, školstva, športu či sociálnych služieb. Ich disponibilný príjem nadviazaný na rozpočet štátu alebo samosprávy, na poplatky od občanov a podnikateľského sektora alebo iné príjmy sa im rovnako vplyvom rastúcich cien energií zmenšuje, čo prirodzene otvára otázku ich schopnosti dlhodobého udržania **rozsahu alebo kvality poskytovaných služieb**.

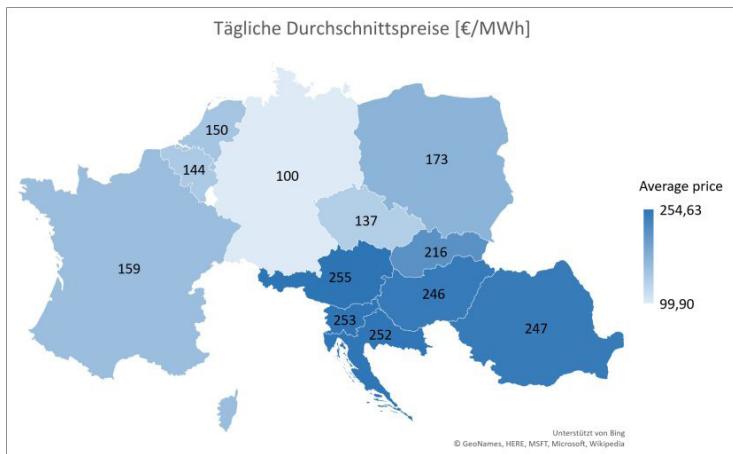
[C] PREČO SÚ CENY ELEKTRINY NAPRIEČ EURÓPSKOU ÚNIOM ROZDIELNE?

Existuje viacero dôvodov, prečo sa ceny elektriny v rôznych častiach Európy líšia. Tu sú niektoré z hlavných faktorov, ktoré môžu ovplyvniť ceny elektriny:

- **Výrobný mix:** Rôzne krajinu a regióny využívajú na výrobu elektriny rôzne typy zdrojov energie. Niektoré krajinu sa napríklad vo veľkej miere spoliehajú na uhlí, zatiaľ čo iné sa viac spoliehajú na obnoviteľné zdroje energie, ako je vietor a slnko. Náklady na výrobu elektriny z týchto rôznych zdrojov sa môžu lísiť, čo môže ovplyvniť celkovú cenu elektriny.
- **Infraštruktúra:** Náklady na vybudovanie a údržbu infraštruktúry potrebnej na výrobu, prenos a distribúciu elektriny sa môžu v závislosti od lokality výrazne lísiť. Niektoré regióny môžu mať náročnejší terén alebo si môžu vyžadovať väčšie investície do sieťovej infraštruktúry, čo môže zvýšiť náklady.
- **Regulácia a dane:** Regulačné prostredie a daňové politiku sa môžu v jednotlivých krajinách a regiónoch lísiť, čo môže ovplyvniť celkové náklady na elektrinu.
- **Ponuka a dopyt:** Ceny môžu ovplyvniť aj rovnováha medzi ponukou a dopytom po elektrine. V niektorých regiónoch môže byť prebytok elektriny, čo môže znížiť ceny, zatiaľ čo v iných regiónoch môže byť vysoký dopyt a obmedzená ponuka, čo môže zvýšiť ceny.
- **Výmenné kurzy:** Ceny elektriny sú často denominované v miestnych menách, takže výkyvy výmenných kurzov môžu tiež ovplyvniť ceny pre spotrebiteľov a podniky.

Celkovo je cena elektrickej energie ovplyvnená celým radom faktorov a rozdiely v ktoromkoľvek z týchto faktorov môžu viest k rozdielom v cenách medzi jednotlivými regiónmi a krajinami v Európe.

Z pohľadu veľkoobchodných cien elektriny patrí medzi hlavné faktory aj príepustnosť prenosových sústav v jednotlivých krajinách a kapacita cezhraničných prenosových vedení:



Dôležitosť dostatočných prenosových kapacít (tak cezhraničných, ako aj vnútri každej prenosovej sústavy) a dôležitosť podporiť každú obchodnú transakciu fyzickou schopnosťou ju aj dodať z regiónu, kde je dostatok lacnej elektriny, do regiónu, kde jej nedostatok, znázorňuje prehľad cien denného trhu zo štvrtka 17. novembra 2022.

Cenový diferenciál medzi Nemeckom a juhovýchodom Európy predstavoval 150 %. Integračné projekty v rámci trhových mechanizmov a odstraňovanie úzkych miest naprieč celou Európu majú za cieľ tento diferenciál výrazne znížiť a prispieť tak k väčšej cenovej stabilité.

Obr. 40: Cenový rozdiel na veľkoobchodnom trhu s elektrinou 17. novembra 2021

D) AKÝ DOSAH A AKÝ VPLYV MAJÚ NA CENOVÚ DOSTUPNOSŤ ELEKTRINY PREVÁDZKOVATELIA PRENOSOVÝCH SÚSTAV V EURÓPE (A TÝM AJ SEPS NA SLOVENSKU)?

Koncová cena pre európskych koncových odberateľov sa môže lísiť v závislosti od viacerých faktorov, ako je krajina, typ odberateľa (napr. domácnosť alebo priemysel) a typ zdroja energie používaného na výrobu elektriny. Existuje však niekoľko spoločných zložiek, ktoré tvoria ceny elektriny pre koncových odberateľov v celom regióne. Patria medzi ne:

- **Náklady na výrobu:** fixné a variabilné náklady rôznych výrobných zdrojov sa líšia v závislosti od ich technológie. Okrem investičných a bežných prevádzkových nákladov vplýva na ich rozdiel aj energia či energetické suroviny, ktoré pri výrobe elektriny potrebujú – fosílné palivá, jadro alebo obnoviteľné zdroje energie, ako sú vodná, geotermálna, veterná alebo slnečná energia.
- **Náklady na obstaranie a dodávku elektrickej energie na veľkoobchodnom trhu:** rozdiel medzi predajnou cenou elektriny od jej výrobcu a cenou za dodávku silovej elektriny spotrebiteľovi. Tvorí ho rozdiel medzi predajnou cenou dodávateľa a aktuálnou cenou na burze, ale aj náklady súvisiace s činnosťou obchodníkov na veľkoobchodnom trhu, ich marže i poplatky za cezhraničné prenosové kapacity.
- **Náklady na prenos a distribúciu:** náklady na prenos elektriny cez prenosovú a distribučnú sieť ku koncovému odberateľovi. Patria sem náklady na údržbu a prevádzku prenosovej a distribučnej infraštruktúry.
- **Dane a odvody:** sú stanovené národnými alebo miestnymi vládami a môžu byť významnou zložkou cien elektriny pre koncových odberateľov. Môžu zahŕňať daň z pridanej hodnoty (DPH), uhlíkovú daň a iné poplatky.
- **Priplatky za energiu z obnoviteľných zdrojov:** mnohé európske krajinám zaviedli príplatky alebo dotácie na podporu rozvoja a využívania obnoviteľných zdrojov energie. Tieto príplatky sú zvyčajne zahrnuté v cenách elektriny pre koncových odberateľov.
- **Sieťové poplatky:** tieto poplatky vyberá prevádzkovateľ siete za používanie distribučnej a prenosovej siete a môžu zahŕňať poplatky za kapacitu, poplatky za pripojenie a iné náklady.
- **Maloobchodné marže:** marže, ktoré si účtujú malaobchodníci s elektrinou za predaj elektriny koncovým odberateľom.

Relatívny význam každej z týchto zložiek sa môže lísiť v závislosti od krajiny a typu spotrebiteľa. V niektorých krajinách môžu napríklad dane a odvody tvoriť väčšiu časť cien elektriny pre koncových odberateľov, zatiaľ čo v iných môžu byť vyššie náklady na prenos a distribúciu. Podobne sa priemyselným spotrebiteľom môžu účtovať iné poplatky ako domácnostiam, a to na základe ich spôsobu využívania energie a úrovne pripojenia k sústave.

Činnosť prevádzkovateľov prenosových sústav má vplyv hlavne na dve nižšie uvedené zložky koncovej ceny:



Náklady na obstaranie a dodávku elektrickej energie na veľkoobchodnom trhu

Prevádzkovatelia prenosových sústav zohrávajú kľúčovú úlohu pri udržiavaní spoľahlivosti a bezpečnosti elektrickej siete v Európe. Ich činnosť preto môže mať významný vplyv na veľkoobchodné ceny elektrickej energie v regióne.

Jedným z hlavných faktorov, ktoré vplývajú na objem elektriny, ktorú je možné v danom čase dodať od miesta výroby k mieste spotreby, je prenosová kapacita sústavy. Medzi kľúčové parametre kapacity sústavy patria **maximálne zaľaženie**, ktoré je prenosová sústava schopná vďaka svojim vedeniam a uzlovým oblastiam zvládnuť, a **vnútorná „priepustnosť“**. Tá (zjednodušene) určuje maximálny objem elektriny, ktorú je možné v danom čase sústavou preniesť na účely domáceho prenosu i medzinárodného tranzitu. Na priepustnosť prenosových sústav priamo vplývajú takzvané **úzke miesta** (bottlenecks), fyzické obmedzenia prenosu v konkrétnej uzlovej oblasti. Ambíciou prevádzkovateľov prenosových sústav je systematicky znižovať výskyt úzkych miest, a tým zvýšiť mieru uspokojenia dopytu.

Vo všeobecnosti teda platí, že so zvyšovaním dostupnej kapacity siete majú ceny tendenciu klesať a naopak. Prevádzkovatelia prenosových sústav môžu ovplyvňovať kapacitu prostredníctvom rôznych mechanizmov vrátane investícií do nových prenosových vedení a inej infraštruktúry siete.

Okrem rozvoja a riadenia siete zohrávajú prevádzkovatelia prenosových sústav úlohu aj pri navrhovaní a prevádzkovanií veľkoobchodných trhov s elektrinou. Prevádzkovatelia prenosových sústav spolupracujú s ostatnými účastníkmi trhu, ako sú výrobcovia a maloobchodníci, aby zabezpečili efektívne fungovanie trhu a aby ceny odrážali skutočné náklady na výrobu a dodávku elektriny. To môže zahŕňať stanovenie cien za prístup do siete a vypracovanie pravidiel obchodovania s elektrinou.

Napokon, prevádzkovatelia prenosových sústav zohrávajú dôležitú úlohu aj pri podpore integrácie obnoviteľných zdrojov energie do siete. Kedže sa do siete dostáva čoraz viac elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov, prevádzkovatelia prenosových sústav musia pracovať na tom, aby zabezpečili, že sieť bude schopná tieto zdroje energie prijať a zároveň zachovať spoľahlivosť a stabilitu. To môže zahŕňať vývoj nových technológií a stratégii na riadenie siete a systému, ktoré by umožnili efektívne využívanie budúcich inovácií v oblasti skladovania elektrickej energie alebo v oblasti riadenia rovnováhy v sústave na strane dopytu (*demand side flexibility*).

Celkovo môžu mať opatrenia prevádzkovateľov prenosových sústav významný vplyv na veľkoobchodné ceny elektrickej energie v Európe. Prostredníctvom riadenia siete, vplyvu na kapacitu a úlohy pri navrhovaní a prevádzkovanií veľkoobchodných trhov zohrávajú prevádzkovatelia prenosových sústav rozhodujúcu úlohu pri zabezpečovaní spoľahlivej a efektívnej dodávky elektriny spotrebiteľom v celom regióne.

Medzi hlavné opatrenia, ktorými môže SEPS prispieť k zvýšeniu cenovej dostupnosti elektrickej energie pre koncových odberateľov v tejto oblasti, teda patria:

- **eliminácia úzkych miest v rámci prenosovej sústavy – cezhraničných vedení i vnútornej siete,**
- **budovanie a rozvoj trhov s elektrinou a ich vzájomná integrácia v rámci celej Európy,**
- **aktívna účasť na implementácii nového dizajnu trhu s elektrinou na Slovensku,**
- **podpora rozvoja a integrácie nových obnoviteľných zdrojov na Slovensku.**

Eliminácia úzkych miest v prenosovej sústave, a tým prekážok voľného fyzického a obchodného toku elektriny z regiónu s prebytkom lacnej elektrickej energie do regiónu s jej nedostatkom (zvýšeným dopytom). Práve nedostatok cezhraničných prenosových kapacít a úzke miesta (znížená priepustnosť v časti sústavy) spôsobujú pri nerovnováhe medzi dopytom a ponukou v rôznych cenových regiónoch Európy tzv. cenový diferenciál a zvýšené náklady pre obchodníkov pri zabezpečovaní prenosových kapacít potrebných na realizáciu dodávky elektriny od zdroja ku koncovému spotrebiteľovi. Kľúčovou rolou SEPS v tejto oblasti je identifikovať a realizovať

potrebné investície do zabezpečenia dostatočnej kapacity cezhraničných prenosových vedení (interconnectors) a do následného rozšírenia prenosových kapacít v rámci územia Slovenskej republiky (vedenia zvlášť vysokého napäťa – ZVN a veľmi vysokého napäťa – VVN, elektrické stanice – ich transformačný výkon, skratová odolnosť, schopnosť kompenzácie jalového výkonu...).

Budovanie a rozvoj trhových mechanizmov smerujúcich k plnej integrácii národných trhov s elektrinou v rámci celej Európy – integračné programy spájajúce ponuku a dopyt na dennom aj vnútrodennom trhu naprieč kontinentom a ich úspešná implementácia majú za cieľ zabezpečiť dostupnosť cenových signálov, vďaka nim zlepšiť predvídateľnosť ceny elektriny a zvýšiť tak jej dostupnosť prepojením regiónov s prebytkom výroby (napríklad počas leta na juhu Európy alebo počas priaznivých podmienok na severných pobrežiach) s regiónmi s aktuálne vyšším dopytom (juh Európy počas zimného obdobia alebo sever počas bezvetria). Úlohou prenosových sústav je rozvíjať trhové platformy, vytvárať transparentné prostredie na obchod s elektrinou a prostredníctvom spoľahlivej výmeny informácií a bezpečnostných analýz zabezpečiť ich stabilnú a neprerušovanú prevádzku.

Aktívna účasť pri implementácii nového dizajnu trhu s elektrinou – v tradičnom centrálnom modeli elektrizačnej sústavy, kde výrobca cez dodávateľa predáva elektrinu spotrebiteľovi, je konečný odberateľ tým, kto za energiu platí. Dizajn trhu s elektrinou vychádzajúci zo Zimného balíčka (Winter Package) a Balíčka čistej energie pre Európu (Clean Energy Package) dáva koncovému odberateľovi nové možnosti kompenzovať tieto svoje náklady viacerými spôsobmi. Či už poskytovaním časti svojej spotreby ako nástroja na riadenie rovnováhy v sústave alebo v príslušnej bilančnej skupine (demand side flexibility), alebo možnosťou zapojenia svojho vlastného zariadenia na výrobu a skladovanie elektriny do elektrizačnej sústavy (v rámci regionálnej alebo miestnej distribučnej siete), a tým zníženia celkových nákladov vďaka výnosu za predaj nadbytočnej elektriny (či už ako silovej zložky, alebo, prostredníctvom agregátora, ako regulačnej elektriny).

Spoločnosť SEPS spolu so svojou dcérskou spoločnosťou OKTE zastrešujú na Slovensku implementáciu národného energetického dátového centra (EDC), ktoré má slúžiť ako centrálna platforma na výmenu overených dát a informácií o dodanej a spotrebovanej elektrine, kľúčového pre budúci tok peňazí a elektriny medzi súčasnými aj novými účastníkmi trhu.

Podpora rozvoja a integrácie nových obnoviteľných zdrojov elektriny, zvlášť malých a lokálnych zdrojov – SEPS má zo zákona, ako prevádzkovateľ prenosovej sústavy, zodpovednosť za reguláciu výkonu v elektrizačnej sústave, právo určovať objemy pre pripojenie nových zdrojov elektriny s prerušovanou výrobou (z vetra a slnka) do slovenskej elektrizačnej sústavy. Zabezpečením dostatočnej prieplustnosti prenosovej sústavy a ekonomickej primeranej regulácie výkonu a napäťa môže SEPS dlhodobo napomáhať rozvoju týchto nových bezemisných zdrojov na Slovensku. Vo všetkých troch kategóriách – malých, lokálnych i veľkých. Kým veľké zdroje prispejú k zvýšeniu výrobnej kapacity potrebnej pre budúcu spotrebu elektriny na Slovensku, vďaka možnosti využívať elektrinu vyrobenú vlastným **malým alebo lokálnym zdrojom** na svoju vlastnú spotrebu získajú domácnosti, podnikatelia, nemocnice a organizácie verejnej správy väčšiu kontrolu nad svojím rozpočtom a výdavkami na energie.

Tarify a náklady súvisiace s činnosťou prevádzkovateľa prenosovej sústavy

Výšku tarív a poplatkov účtovaných koncovým odberateľom na príslušný rok stanovuje regulačný úrad na základe platnej cenovej vyhlášky a na základe dát, ktoré mu v rámci cenového konania poskytuje prevádzkovateľ prenosovej sústavy.

SEPS ako prevádzkovateľ prenosovej sústavy využíva výnosy z týchto tarív na krytie nákladov spojených s jeho činnosťou súvisiacou s prevádzkou a rozvojom slovenskej prenosovej sústavy.

Medzi tieto tarify patria:

- tarifa za systémové služby,
- tarifa za straty pri prenose,
- tarifa za prenos,
- tarifa za rezervovanú kapacitu.

Tarifa za systémové služby (TSS) – priamo závisí od nákladov SEPS spojených s nákupom disponibilitu od poskytovateľov podporných služieb na Slovensku a s nákladmi súvisiacimi s dispečerským riadením sústavy (odpisy a prevádzkové náklady dispečingu).

Regulačný úrad stanovuje výšku tarify na daný rok na základe vzorca, v ktorom sú schválené náklady na disponibilitu a dispečerské riadenie vydelené predpokladanou koncovou spotrebou. Predpokladaná spotreba v tomto vzorci je znížená o spotrebu najväčších odberateľov, ktorým je v rámci regulácie umožnená zľava na platbe tarify za systémové služby.

V roku 2022 bola TSS určená vo výške 6,2976 EUR za 1 MWh a na konečnej regulovanej cene elektriny predstavovala pri konkovej cene 100 EUR za 1 MWh 6,3 %.

Cena za disponibilitu (rezervovanú kapacitu výkonu u poskytovateľov podporných služieb) sa v neregulovanom prostredí odvíja od aktuálnych podmienok na trhu s elektrinou a energetickými vstupmi. Popri príslušných nákladoch (fixných aj variabilných) na výrobu 1 MWh elektriny berú poskytovatelia podporných služieb pri svojich cenových ponukách do úvahy aj primeranú výšku zisku, respektíve (zvlášť v časoch vysokej volatility na trhu) faktor ušľého zisku v prípade, že by daná rezervovaná kapacita slúžila nie na reguláciu elektrizačnej sústavy, ale na výrobu a predaj elektriny na komerčnom trhu.

Napriek tomu, že SEPS nemá priamy vplyv na náklady poskytovateľov podporných služieb a na veľkoobchodné ceny s energiami, vie ovplyvniť celkový účet za systémové služby tým, že:

- má možnosť prehodnotiť objem disponibility, ktorý obstaráva v príslušnom roku

objem podporných služieb obstarávaný spoločnosťou SEPS v rokoch 2019 – 2022 predstavoval 1 466 MW

po prehodnotení potrebného objemu, pri zachovaní predpísaných štandardov a bezpečnosti riadenia rovnováhy v sústave, stanobil SEPS tento objem na rok 2023 na 948 MW

v prípade rovnakých podmienok na veľkoobchodnom trhu s energiami ako v roku 2019 by tak SEPS priamo prispel k zníženiu nákladov na systémové služby vo výške 35 %,

- má prostriedky na rozvoj trhu s podpornými službami, zvyšovanie počtu poskytovateľov a nimi ponúkanej disponibility – s ambíciou zvýšiť rast konkurencie a podporu otvorenej hospodárskej súťaže,
- vytvára podmienky na transparentnú a otvorenú súťaž medzi poskytovateľmi podporných služieb.

V rámci rozvoja trhu s regulačnou elektrinou a vytvárania prostredia pre rast ponuky podporných služieb vychádza SEPS z nasledovných predpokladov. Ak je cena za službu závislá od pomery ponuky a dopytu, je logické predpokladať, že ak ponuka zo strany poskytovateľov flexibility bude vyššia ako dopyt po ich službách, bude aj cena za rezervovanú kapacitu (disponibilitu) nižšia ako v opačnom prípade. Je preto pre SEPS klíčové, aby z dlhodobého hľadiska investovala do rozvoja trhu s flexibilitou a zabezpečenia transparentného a nediskriminačného konkurenčného prostredia. Z pohľadu rozšírenia budúcej ponuky je to jednak oblasť **zvyšovania počtu poskytovateľov** integráciou nových účastníkov trhu (agregácia, akumulácia, energetické spoločenstvá, aktívni odberatelia, flexibilita na strane dopytu...) a jednak oblasť **zdieľania rezervovej kapacity a regulačnej elektriny naprieč vnútorným trhom EÚ** (medzinárodné platformy Mari, Picasso, FCR, zdieľanie disponibility...).

Tak ako ponuka prevyšujúca dopyt pozitívne vplýva na cenotvorbu disponibility, rovnako aj cena, ktorú platia účastníci spôsobujúci odchýlku v sústave – platba za regulačnú elektrinu na účely regulácie systému, ovplyvňuje ich správanie, a tým aj potrebný objem rezervovej kapacity. V tejto oblasti má prevádzkovateľ prenosovej sústavy a dispečingu elektrizačnej sústavy možnosť navrhnúť a vytvoriť podmienky na zavedenie **dynamického systému stanovenia ceny za regulačnú elektrinu** v závislosti od výšky odchýlky a času, keď danú účastník odchýlku spôsobil.

Na rozdiel od fixnej ceny môže dynamická výška ceny za regulačnú elektrinu pozitívne vplývať na ochotu poskytovateľov flexibility zapojiť sa do systému, a tým zvýšiť ich počet a ponuku. Vytvorením transparentného systému dynamickej ceny za odchýlku je tak možné zabezpečiť zníženie celkových nákladov na disponibilitu, klíčového faktora ovplyvňujúceho tarifu za systémové služby.

Tarifa za straty pri prenose elektriny – vstupuje do koncovej tarify za distribúciu. Jej výšku ovplyvňujú náklady spoločnosti SEPS na nákup elektriny, ktorú využíva na vlastnú spotrebu pri prevádzke svojich zariadení a na pokrytie strát elektrickej energie, ku ktorým dochádza pri prenose elektriny vedeniami a zariadeniami prenosovej sústavy. Tieto náklady priamo súvisia s cenou elektrickej energie na komerčnom trhu, kde ju SEPS nakupuje. Na rok 2021 bola regulačným úradom stanovená o 80,8 % vyššie ako v roku 2020, a to z 0,9498 EUR/MWh na 1,7169 EUR/MWh.

Aj keď SEPS nevie priamo ovplyvniť cenu, za ktorú elektrinu na straty nakupuje, kombináciou nákupu časti potrebného objemu rok vopred (forward) a nákupu zvyšného objemu na spotovom trhu ušetrila v minulosti spoločnosť slovenským odberateľom významné prostriedky, ktoré by inak boli premietnuté do príslušnej tarify.

Na výšku taríf okrem príslušných nákladov a odpisov pôsobia v rokoch s významnými extra výnosmi aj **výnosy prevádzkovateľa prenosovej sústavy z preťaženia** (z aukcií na cezhraničných profiloach). Keďže vznikajú dôsledkom nedostatočných cezhraničných prenosových kapacít a úzkych miest vnútri sústavy (bránia voľnému toku elektriny naprieč kontinentálnou Európou), sú primárne určené na krytie nákladov súvisiacich s investičnými projektmi zameranými na odstraňovanie týchto úzkych miest a budovanie dostatočných kapacít na medzinárodný tranzit elektriny. V prípade prebytku (po odpočítaní rezervy na budúce investície) ho regulačný úrad môže využiť aj na zníženie tarif a poplatkov.

Očakávané predpokladané náklady SEPS na obstaranie elektriny na krytie strát v roku 2023 sú vzhľadom na nárast ceny v roku 2022 a 2023 výrazne vyššie ako pred rokom. Pre zachovanie tarify za straty z prenosu na úrovni roku 2022 preto regulačný úrad využil túto možnosť a rozhadol o použití 153 miliónov EUR z výnosov z preťaženia v roku 2022 na kompenzáciu tarív v roku 2023.

Tarifa za rezervovanú kapacitu klesla v roku 2022 medziročne o 3,7 % na 29 640,9604 EUR/MW/rok. Predstavuje platbu, ktorá pokrýva fixné aj prevádzkové náklady súvisiace s priamym pripojením účastníkov trhu do prenosovej sústavy. Táto tarifa, rovnako ako aj tarifa za prenesenú elektrinu je účtovaná alikvotne odberateľom, výrobcom a prevádzkovateľom regionálnych distribučných sústav priamo pripojeným do prenosovej sústavy. V prípade distribučných spoločností obe tieto tarify vstupujú do výpočtu tarify za distribúciu účtovanú distribučnými spoločnosťami ich zákazníkom.

Tarifa za prenos – do tejto tarify, tak ako v prípade tarify za rezervovanú kapacitu, vstupujú prevádzkové náklady spoločnosti SEPS, regulované odpisy z majetku a primeraná miera ziskovosti (určovaná regulačným úradom). V roku 2022 bola určená regulačným úradom vo výške 1,4578 EUR/MWh.

„ Téma nákladov a výnosov prevádzkovateľa prenosovej sústavy je určite komplexnejšia, ako sa na prvý pohľad zdá. Okrem priameho vplyvu na tarify nasledujúceho roku je kľúčové zabezpečiť rovnováhu medzi okamžitým prínosom pre koncových odberateľov a dlhodobým rozvojom, bezpečnosťou a stabilitou systému.

Zároveň prináša logické paradoxy, akými je napríklad vplyv zvýšených investícií (a tým aj budúcich odpisov) na odstraňovanie nižšie uvedených prekážok pri prenose a obchodovaní s elektrinou, ktoré z dlhodobého hľadiska môžu priniesť oveľa väčšiu úsporu na celkovom účte za elektrinu ako zvýšenie príslušných tarifov.

Výšku prevádzkových nákladov a odpisov môže SEPS významne ovplyvniť aj svojím prístupom pri plánovaní, revízii a realizácii svojich činností vrátane procesu obstarávania. Aj preto je jednou z troch kľúčových priorit súčasného vedenia spoločnosti **SPRÁVAŤ SA AKO ZODPOVEDNÝ HOSPODÁR**.

Nástroje, ktoré spoločnosť SEPS a jej zamestnanci v tejto oblasti majú a môžu aplikovať vo svojej každodennej práci bez ohľadu na kategóriu a zameranie, sú:

Hospodárnosť pri riadení a prevádzke spoločnosti SEPS	Rozhodovanie na základe princípu hodnota za peniaze	Transparentné obstarávanie a hospodárska súťaž
--	---	--

Hospodárnosť. Sme si vedomí, že väčšinu výnosov spoločnosti SEPS tvoria poplatky koncových odberateľov vo forme tarifov. Je preto opodstatnené, aby sme ku každému jednému vynaloženému euro pristupovali zodpovedne.

Rozhodovanie na základe princípu hodnota za peniaze. Našou hlavnou prioritou je zabezpečiť bezpečnú a stabilnú prevádzku prenosovej siete a celej elektrizačnej sústavy. Neznamená to však pre nás, že sa budeme uchýľovať k zdaniu ľahšiemu spôsobu prevádzky a rozvoja založeného na princípe „nech to stojí, čo to stojí, hlavne, že svietime“. Naopak, hľadanie rovnováhy medzi našimi povinnosťami a efektívnymi nákladmi by sme mali neustále používať pri (1) plánovaní a revízii bežných prevádzkových činností, (2) plánovaní a revízii investičných projektov aj (3) plánovaní objemov disponibility podporných služieb.

Transparentné obstarávanie tovarov a služieb podporuje hospodársku súťaž medzi dodávateľmi a zvyšuje tak získanú hodnotu za peniaze. Otvorením súťaže, tvorbou zadania vnútri firmy, nie u dodávateľov, a transparentnými procesmi dosiahla SEPS v roku 2022 pri internom obstarávaní úsporu 17,34 % oproti predpokladanej hodnote zákaziek. Tieto princípy bude naďalej uplatňovať

- pri obstarávaní tovarov a služieb pre bežnú a regulovanú činnosť,
- pri obstarávaní disponibility podporných služieb,
- pri obstarávaní v rámci investičných projektov.

Digitalizácia pri rozvoji a riadení sústavy na základe podrobnych a relevantnych dát (dát historických aj dát dostupných v reálnom čase) dopĺňa vyššie uvedené tri skupiny nástrojov. Ak platí, že „čas sú peniaze“, tak potom „presné dátá preložené do podkladov pre správne rozhodovanie a v správny čas“ môžu pre elektrizačnú sústavu znamenať zvýšenie efektivity, a tým úsporu nákladov pre celý systém.

Rozhodnutia o nových investíciách, plánovanie a realizácia údržby či riadenie sústavy a jej regulácia založené na presných údajoch a ich interpretácii budú v budúcnosti čoraz dôležitejšie. Postupné zavedenie a aktívne využívanie digitalizácie a technológií ako Big Data (analytika veľkých dátových súborov) alebo AI (umelá inteligencia) budú v budúcnosti pre prevádzkovateľov prenosových sústav a ich dispečerské centrá nevyhnutné.

ZHRNUTIE – zodpovednosti SEPS v rámci cenovej dostupnosti elektrickej energie

Zodpovedné hospodárenie	Výška tarív a poplatkov súvisiacich s nákladmi a odpismi prevádzkovateľa prenosovej sústavy	Znižovanie nákladov koncových odberateľov súvisiacich s obstaraním a dodávkou elektriny na veľkoobchodnom trhu
<p>Hospodárnosť pri riadení a prevádzke spoločnosti SEPS</p> <p>Rozhodovanie na základe princípu hodnota za peniaze</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ pri plánovaní a revízii bežných prevádzkových činností ■ pri plánovaní a revízii investičných projektov ■ pri plánovaní objemov disponibility podporných služieb <p>Transparentné obstarávanie s cieľom maximalizovať hospodársku súťaž a zabezpečiť féróvé nákupné ceny</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ pri obstarávaní tovarov a služieb pre bežnú a regulovanú činnosť ■ pri obstarávaní disponibility podporných služieb ■ pri obstarávaní v rámci investičných projektov <p>Digitalizácia a rozhodovanie na základe detailných spoľahlivých dát a predikčných modelov</p>	<p>Systémové služby</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ hospodárne stanovenie objemov nakupovanej disponibility ■ rozvoj otvoreného a transparentného trhu s flexibilitou a rozširovanie počtu poskytovateľov a disponibilnej kapacity ■ rozvoj a zavedenie motivačných nástrojov znižujúcich výskyt a objem odchýlky v systéme ■ integrácia slovenskej sústavy do medzinárodných platform s disponibilitou a regulačnou elektrinou <p>Straty v prenose</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ hospodárna stratégia a realizácia nákupu elektriny na vlastnú spotrebu a straty ■ udržiavanie miery strát v prenose na úrovni najefektívnejších prenosových sústav v EÚ <p>Prenos a rezervovaná kapacita</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ zodpovedná a hospodárska prevádzka siete a bežných činností spoločnosti SEPS ■ aplikácia princípu „hodnota za peniaze“ pri rozvoji, údržbe a obmene zariadení, technológií a ochranného pásma vedení a elektrických staníc aj pri investičných projektoch súvisiacich s pripojením nového zákazníka do prenosovej sústavy alebo so zvýšením súčasnej rezervovanej kapacity 	<p>Eliminácia úzkych miest v rámci prenosovej sústavy – cezhraničných vedení i vnútorné siete</p> <p>Budovanie a rozvoj trhov s elektrinou a ich vzájomná integrácia v rámci celej Európy</p> <p>Aktívna účasť na implementácii nového dizajnu trhu s elektrinou na Slovensku</p> <p>Podpora rozvoja a integrácie nových obnoviteľných zdrojov na Slovensku</p>



Kapitola 3

Trvalá udržateľnosť (Sustainability)

„Lieč Zem dobre.

Nebola ti daná od tvojich rodičov,

bola ti požičaná od tvojich detí.

Nededíme Zem od našich predkov,

požičiavame si ju od našich detí.“

– staré indiánske príslovie

[A] KLIMATICKE ZMENY A OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Naša planéta Zem je (zatiaľ) jediným miestom, kde je ľudská civilizácia schopná žiť a rozvíjať sa. Ak chceme, aby bola schopná poskytovať ľudstvu miesto na dôstojný a plnohodnotný život aj nasledujúce storočia a tisícročia, je našou povinnosťou, aby sme spravili všetko potrebné na zachovanie rovnováhy v ekosystéme, ktorý zdieľame. Aby sme ju vlastným pričinením nezničili.

Téma klimatických zmien a vplyvu emisií pochádzajúcich zo spaľovania fosílnych palív rezonuje posledné desaťročie v takmer všetkých médiách, na konferenciách, seminároch i na stretnutiach hláv najmocnejších štátov.

Nie je však nová, hoci aktuálnejšia ako kedykoľvek predtým. Prvé kalkulácie o náraste CO₂ v atmosfére vyvolané ľudskou činnosťou boli publikované švédskym chemikom Swantem Arrheniusom už v roku 1861. Jeho následné výpočty z roku 1908 dokonca ako prvé potvrdili závislosť medzi objemom skleníkových plynov a zvýšením globálnej teploty zemskej atmosféry. Takmer presne odhadol, že zdvojnásobenie objemu oxidu uhličitého oproti objemu pred priemyselnou revolúciou spôsobí náast teploty o 4 °C.

Klimatické zmeny však nie sú a neboli jedinou tému ochrany životného prostredia a trvalej udržateľnosti života na našej planéte. Ešte v relatívne nedávnej minulosti bola najdiskutovanejšou tému súvisiacou s atmosférou otázka ozónovej diery. Vďaka dohode všetkých štátov a prísnemu dodržiavaniu dohodnutých pravidiel bolo možné dosiahnuť, že je dnes ozónová diera obmedzená len na minimálne územie v blízkosti pólov našej planéty. Tak ako to bolo v tomto prípade (náhrada škodlivých chladiacich plynov inou, neutrálnej látkou), aj riešenia ďalších environmentálnych problémov závisia od technologických inovácií, dohody a spolupráce všetkých národov. A to nielen v oblasti emisií skleníkových plynov, ale aj v otázke čistého vzduchu a vody (pitnej aj morskej), starostlivosti o poľnohospodársku pôdu alebo v otázke zníženia objemu plastov a mikroplastov v moriach a oceánoch.

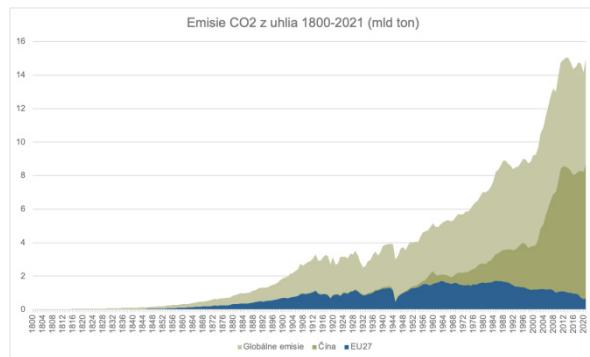
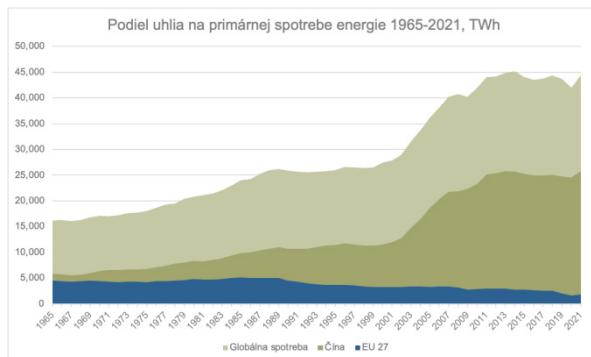
Emisie skleníkových plynov a klíma

Rozvoj a rast civilizácie v globálnom meradle mohli nastať predovšetkým vďaka exponenciálnemu rastu priemyslu, urbanizácie, moderného poľnohospodárstva založeného na veľkovýrobe a využívaní priemyselných hnojív (pri pestovaní plodín), vďaka rozvoju dopravy i globalizácií na takmer všetkých úrovniach (od výroby tovarov, poskytovania služieb, cez obchod, vzdelávanie, vede a výskum až po kultúru).

S rastom hospodárstva a populácie rástla aj spotreba primárnej energie, bez ktorej by to nebolo možné. Koncom 18. a v 19. storočí slúžilo ako primárny zdroj **UHLIE**, hlavne na pohon parných strojov v baniach, v priemysle, na železnici i na mori. Uhlie do druhej polovice 20. storočia predstavovalo hlavný zdroj energie na kúrenie. Dodnes je používané v sektورoch priemyslu, kde je potrebné veľké množstvo tepelnej energie, napríklad vo výrobe ocele či v teplárenstve. V rozvojových krajinách aj na výrobu elektriny. Je nesporné, že uhlie so sebou prinieslo nielen viac energie potrebnej pre nás život a rozvoj, no zároveň v Európe ukončilo relatívne dlhé obdobie klčovania lesov gigantických rozmerov. Pretože pred uhlím bolo hlavným zdrojom tepelnej energie práve drevo alebo drevené uhlie z neho vyrábané.

Využívanie uhlia a jeho spaľovanie však so sebou prinášali negatívne dosahy na životné prostredie. Odhliadnuc od emisií skleníkových plynov, najväčším problémom vtedajšej populácie bolo znečistenie a znížená kvalita ovzdušia spôsobujúca vážne ochorenia dýchacích ciest a zvýšenú úmrtnosť. Aj to viedlo k postupnej náhrade uhlia ako primárneho zdroja energie vo vyspelých krajinách a vývoju technológií filtračie plynov a zachytávania tuhých splodín. Rovnako škodlivý vplyv na životné prostredie mala aj samotná ťažba uhlia. Či už v podzemných alebo povrchových baniach. Znečistenie podzemných alebo povrchových vôd, devastácia celých regiónov a prírodných ekosystémov boli predmetom vyjadrení kritikov volajúcich po ochrane životného prostredia.

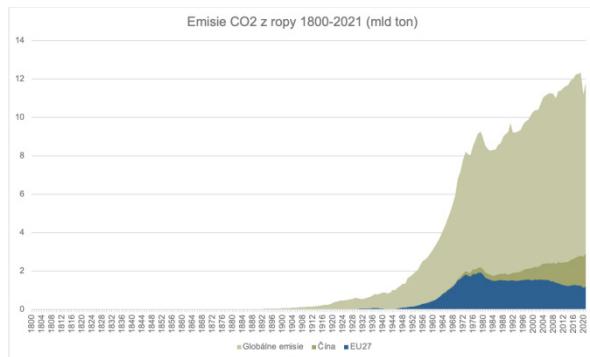
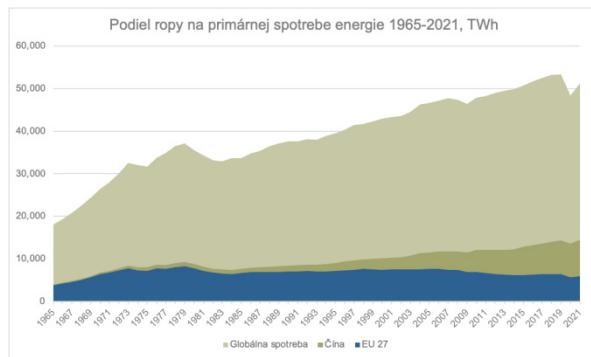
Z prehľadu historických dát je zrejmé, že spotreba uhlia^(obr. 40) ako dôležitej energetickej suroviny sa v Európskej únii za posledných 50 rokov znížila takmer na štvrtinu. Podiel EÚ na celosvetovej spotrebe uhlia bol v roku 2021 približne 4 %. Avšak v krajinách, kde uhlie predstavovalo a dodnes predstavuje významnú energetickú surovinu, jeho spotreba rástla a svoj vrchol dosiahla v roku 2010. Spaľovanie uhlia tvorí takmer 30 % celkového globálneho objemu skleníkových plynov^(obr. 41). Kým podiel EÚ na týchto emisiách bol v roku 2021 menší ako 5 %, podiel Číny, najväčšieho individuálneho emitenta v tejto oblasti, dosiahol 53 %.



Obr. 41-42 Spotreba uhlia a objem emisií CO2 pri jeho spaľovaní – celosvetovo, v Číne a v EÚ (zdroj Global Energy Consumption, Our World in Data, 2021)

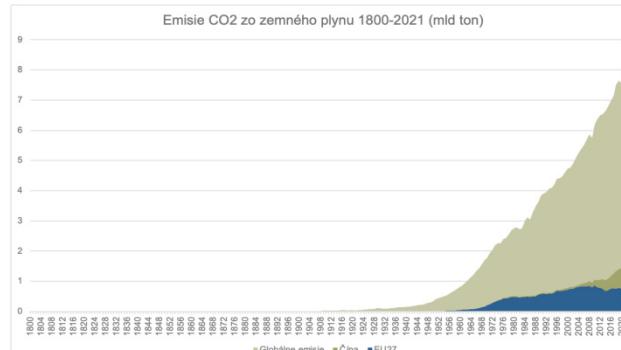
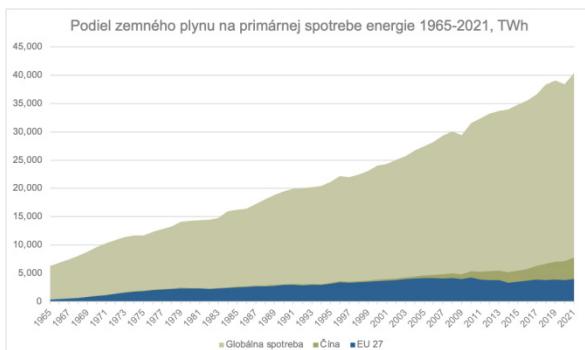
ROPA A ROPNÉ PRODUKTY predstavujú ďalšiu významnú kategóriu fosílnych zdrojov energie^(obr. 42). Miestna a medzinárodná doprava na súši, na mori a vo vzduchu vďačí za svoj rozvoj práve spaľovacím a dieselovým motorom poháňaným ropnými produktmi. Veľká časť elektrickej energie v odľahlých regiónoch a v ostrovných sústavách je dodnes vyrábaná dieselovými agregátkmi. Väčšina výrobkov každodennej spotreby, ale aj ochranné prostriedky a zdravotnícke potreby či obaly potravín a bežných tovarov sú vyrábané z plastov a tie zo surovín vznikajúcich pri spracovaní ropy. Veľká časť dnešných miest, diaľnic a ciest je pokrytá asfaltom, ktorý je taktiež vedľajším ropným produkтом.

Nielen samotné spracovanie ropy, no hlavne spaľovanie nafty, benzínu a leteckého paliva významne prispievajú k emisiám skleníkových plynov, a to viac ako jednou päťtinou globálneho ročného objemu^(obr. 43). Najväčším prispievateľom je oblasť dopravy. Osobnej i nákladnej.



Obr. 43-44: Spotreba ropy a objem emisií CO2 pri jej spaľovaní – celosvetovo, v Číne a v EÚ (zdroj Global Energy Consumption, Our World in Data, 2021)

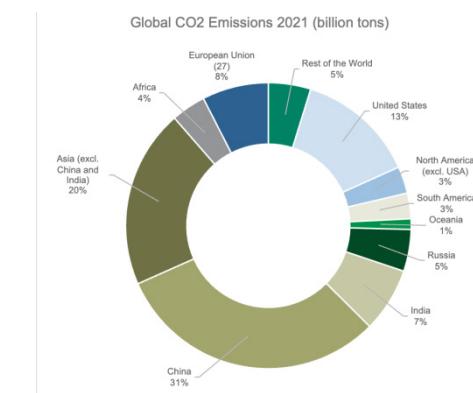
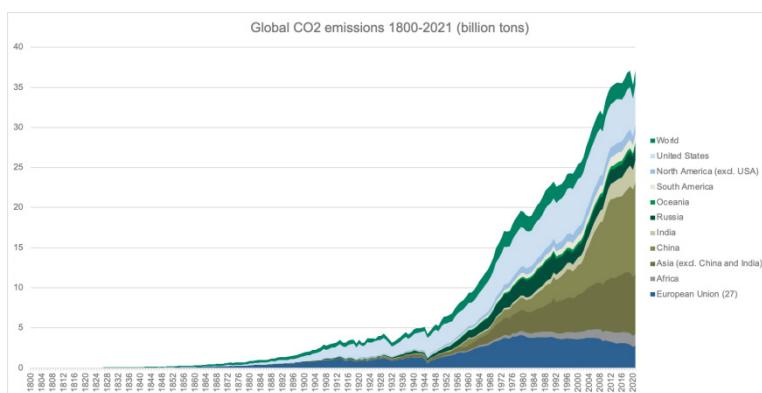
ZEMNÝ PLYN je v súčasnosti považovaný za „čistejšiu“ formu fosílneho zdroja energie. V porovnaní s uhlím alebo naftou pri spaľovaní zemného plynu dochádza k výrazne menšiemu úniku škodlivých látok do ovzdušia a aj k výrazne nižším emisiám skleníkových plynov pri rovnakom objeme získanej energie (pri CO₂ o viac ako 30 % nižším v porovnaní s ropou a o viac ako 50 % nižším v porovnaní s uhlím).



Obr. 45-46: Spotreba zemného plynu a objem emisií CO2 pri jeho spaľovaní – celosvetovo, v Číne a v EÚ (zdroj Global Energy Consumption, Our World in Data, 2021)

Vďaka svojej energetickej hustote a nižšiemu zaťaženiu životného prostredia v druhej polovici 20. storočia postupne nahradil v Európe uhlie a ropu v oblasti vykurovania v chemickom priemysle a v procese výroby priemyselných hnojív sa stal dominantným primárnym zdrojom energie. Investície do plynových prepravných a distribučných sústav dosahovali v poslednom polstoročí popredné priečky v rebríčkoch infraštrukturých nákladov. Čo sa týka plynofikácie a podielu domácností a priemyslu s pripojením na plyn, Slovensku patrí v rámci EÚ druhé miesto, tesne za Holandskom.

Celkový objem skleníkových plynov, ktoré boli v roku 2021 uvoľnené do zemskej atmosféry, dosiahol 51 miliárd ton. Najvyšší podiel na tomto objeme má CO₂ (oxid uhličitý) spojený so získavaním primárnej energie, a to s viac ako 37 miliardami ton. Jeho najväčšími emitentmi sú podľa dostupných štatistik ekonomiky Ázie (58 %), pričom samotná Čína sa podieľa na globálnych emisiách 31 percentami a India 7 %. Podiel 27 štátov EÚ predstavuje 8 %.



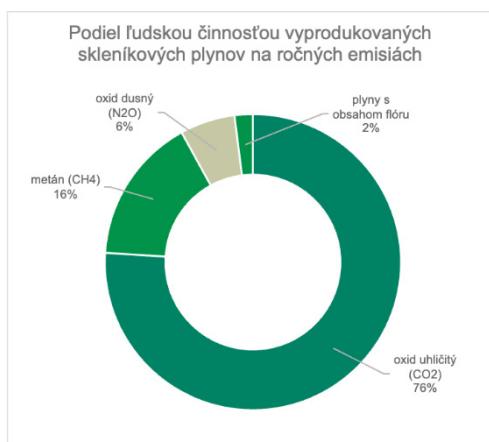
Obr. 47-48: Podiel najväčších emitentov (krajín a regiónov) na ročných emisiách CO2 (zdroj Global Energy Consumption, Our World in Data, 2021)

Ako je zrejmé z historického prehľadu, v krajinách s vyspelou ekonomikou dochádza v posledných desaťročiach k postupnému poklesu emisií. Hlavne vďaka technologickým inováciám a legislatívnym opatreniam. Naopak, v krajinách s rozvíjajúcou sa ekonomikou (emerging countries) je možné sledovať výrazný nárast emisií.

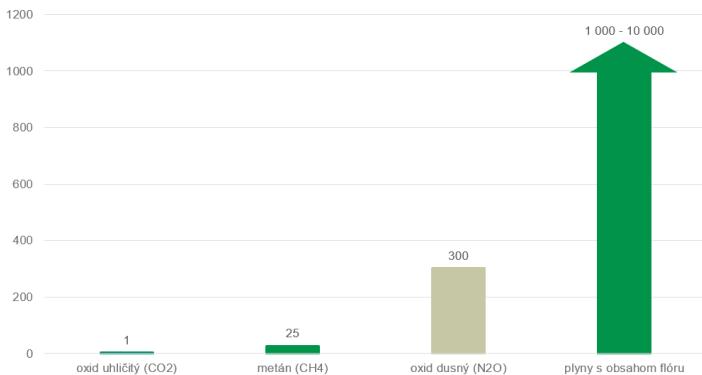
Citlivou politickou otázkou dnešných diskusií je „právo krajín s nižšou životnou úrovňou, nízkym HDP a nerozvinutou polnohospodárskou výrobou na zníženie rozdielu oproti hospodársky vyspelým krajinám“. Kedže každý významný hospodársky rast bol v minulosti sprevádzaný exponenciálnym rastom spotreby energetických zdrojov (príklad Číny a jej ekonomickej transformácie v poslednom polstoročí), je logické predpokladať, že krajinu centrálnej Afriky, Stredného východu či Latinskej Ameriky (ale aj India) budú hľadať nové zdroje energie na uspokojenie svojho dopytu.

Bude to uhlie, ropa a zemný plyn (tak ako to bolo v prípade Číny)? Alebo pomôžu v tomto „dobiehaní severu“ ekonomicky vyspelé krajinu s inováciami v oblasti bezemisných zdrojov a prispejú tak k zachovaniu rovnováhy medzi rastúcou spotrebou energie a globálnou ambíciou maximálneho zníženia skleníkových emisií do roku 2050?

V diskusii o skleníkových emisiách je dôležité poznamenať, že oxid uhličitý nie je jediným skleníkovým plynom vplývajúcim na globálne otepľovanie^(obr. 48-49). Napriek jeho najväčšiemu podielu (z pohľadu ročne uvoľneného objemu) sú to ďalšie tri skleníkové plyny, ktoré predstavujú rovnako vysoké riziko. A to aj pri výrazne nižších emisiách. Jedna tona metánu v atmosfére dokáže totiž dlhodobo viazať na seba 25-krát väčšie množstvo tepelnej energie pochádzajúcej zo slnečného žiarenia ako jedna tona oxidu uhličitého. Pri oxide dusnom je to až 300-násobne väčšie množstvo a syntetické plyny obsahujúce fluór sú schopné na seba dlhodobo nadviazať 1 000- až 10 000-krát viac tepla ako CO₂.



Teplo zadržiavané skleníkovými plynnimi pri rovnakom objeme
(Global Warming Potential, GWP)



Obr. 49-50 Podiel skleníkových plynov na celkových emisiách + teplo zadržiavané skleníkovým plynom v atmosfére – pri rovnakom objeme (Zdroj: IPCC a EPA, 2021)

Budúce opatrenia na zachovanie klímy a životného prostredia

Odborná verejnosť má vo svojej diskusii a pri hľadaní najvhodnejších riešení zhodu na kľúčových kategóriách. Zložitejšia je diskusia o konkrétnych opatreniach, ich výhodách, nevýhodách, o rozdieloch medzi základnou myšlienkovou a v praxi okamžite nasaditeľnými riešeniami. V zásade je možné tieto diskusie rozdeliť do dvoch hlavných oblastí:

Postupné znižovanie a následne úplné zastavenie emisií skleníkových plynov

- Dekarbonizácia výroby elektriny
- Dekarbonizácia priemyslu
- Dekarbonizácia polnohospodárstva a výroby priemyselných hnojív
- Dekarbonizácia dopravy a prepravy
- Dekarbonizácia vykurovania a chladenia budov
- Energetická úspora a efektívne využívanie energie

Zachytávanie uhlíka (CO₂ a metánu)

- Obnova lesov a zelených porastov
- Obnova rastlín a ekosystémov v plynkých moriach a častiach oceánu
- Recyklácia stavebného materiálu
- Recyklácia vo všetkých oblastiach života
- Priame zachytávanie uhlíka a jeho podzemné skladovanie (direct carbon capture – DCC)

Naďalej zvyšovať životnú úroveň na všetkých kontinentoch, zabezpečiť dostatok potravín pre obyvateľov každej krajiny a zároveň nezničiť planétu, na ktorej žijeme, si vyžaduje zmenu v spôsobe, ako získavame a využívame energiu, ktorú na to potrebujeme – zmenu doterajšieho energetického systému závislého od fosílnych palív na bezemisný a trvalo udržateľný.

Či už tento proces nazveme ENERGETICKÁ TRANSFORMÁCIA alebo ENERGY TRANSITION či ENERGIE WENDE, jeho úspešná realizácia sa stáva jednou z najhlavnejších priorít súčasnej generácie. Z alternatív, ktoré sú dnes pre túto transformáciu dostupné, bude mať kľúčovú rolu ELEKTRICKÁ ENERGIA a ELEKTRIFIKÁCIA. A to vo všetkých oblastiach nášho života a práce.

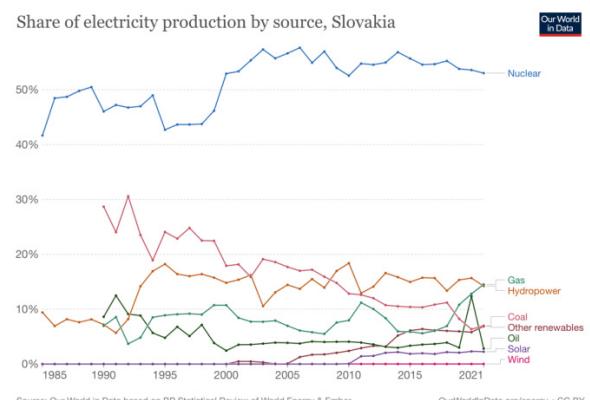
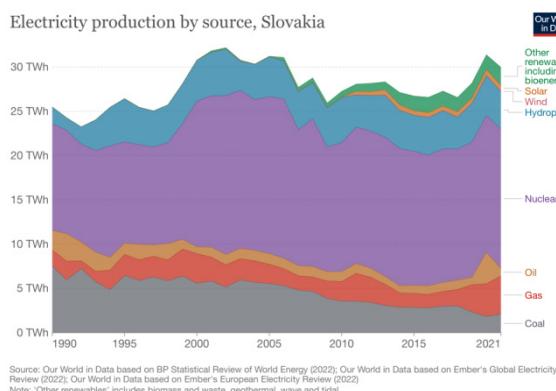
[B] DEKARBONIZÁCIA VÝROBY ELEKTRINY – ELEKTRIFIKÁCIA BEZ EMISIÍ

Elektrická energia v súčasnosti predstavuje približne 18 % celkovej globálnej spotreby primárnej energie. Zdroje využívané na jej výrobu a ich mix sa líšia od krajiny po krajinu. Tieto rozdiely sú prevažne odrazom

- prírodných podmienok danej krajiny – napríklad Island v súčasnosti využíva geotermálnu energiu na výrobu väčšiny spotrebovanej elektriny,
- dopytu po elektrickej energii – v priemysle, doprave, v mestách, v domácnostach,
- cenovej a fyzickej dostupnosti potrebných energetických surovín – vysoký podiel paroplynových elektrárn na výrobnom mixe krajín s bohatými náleziskami zemného plynu, napríklad na Blízkom východe,
- historického vývoja elektrizačnej sústavy v danej krajine – (1) Poľsko a jeho významný podiel uhoľných elektrárn či (2) v minulosti prijaté politické rozhodnutia Rakúska nepovoliť spustenie jadrovej elektrárne na svojom území.

K otázke dekarbonizácie výroby elektrickej energie bude preto každá krajina pristupovať individuálne. Rozdiely v prístupe budú viditeľné aj v prípade krajín s podobnou históriaou a tradíciou, akými sú Česká republika a Slovensko.

Iný plán bude aplikovateľný pre našich západných susedov, kde až 40,3 % elektriny dodanej do sústavy v roku 2021 pochádzalo z uhoľných elektrárn a kde podiel elektriny z jadra dosiahol v tom istom roku 36,5 %. Iný bude vhodný pre Slovensko, kde podiel uhlia na výrobe elektriny poklesol v roku 2021^(obr. 50-51) pod 7 % a celkový podiel emisných zdrojov presahuje tesne 20 % hranicu s plynom ako hlavným palivom (necelých 14 %).



Obr. 51-52: Podiel na výrobe elektrickej energie na Slovensku v rokoch 1990 – 2021 podľa zdroja (zdroj: Global Energy Consumption, Our World in Data, 2021)

Rozhodnutie Európskej komisie v závere roku 2021 zaradiť výrobu elektriny z jadra do kategórie bezemisných zdrojov Slovenskej republike zároveň pomôže po nábehu 3. a 4. bloku elektrárne v Mochovciach (EMO) zvýšiť podiel bezuhlíkovej elektriny a zároveň napomôcť stabilite elektrizačnej sústavy na Slovensku i v širšom regióne.

Dekarbonizácia vo výrobe elektriny vychádza primárne z dvoch cieľov:

- (1) nahradíť fosílné zdroje, a tým postupne odstrániť emisie skleníkových plynov,
- (2) vytvoriť podmienky na rast nových bezemisných zdrojov elektriny, ktoré poskytnú dostatok energie pre energetickú transformáciu a dekarbonizáciu ostatných oblastí života a hospodárstva v každej krajine.

Pri náhrade fosílnych zdrojov^(tab. 4) využívaných na výrobu a dodávku silej elektriny, na poskytovanie podporných služieb alebo slúžiacich ako záložný zdroj energie v prípade výpadkov v sústave bude v budúcnosti dôležité postupovať citlivo a s dôrazom na adekvátnu náhradu vo všetkých uvedených oblastiach aplikácie týchto zdrojov:

Zdroj energie	Typ zdroja elektriny	Detail
Uhlie	Tepelná elektráreň	Tradičný zdroj elektrickej energie s veľkým inštalovaným výkonom – najväčším zdrojom tohto typu bola na území Slovenska Elektráreň Vojany s 12 blokmi (šesť na uhlie) a celkovým výkonom 1 320 MW. Mala dôležitú úlohu nielen pri stabilnej dodávke silej elektriny, ale aj na poskytovanie podporných služieb vrátane primárnej regulácie výkonu – FCR
	Tepláreň – kogeneračná jednotka u výrobcu tepla	Výroba elektriny z prebytkovej tepelnej energie pri dodávkach tepla – primárne na vlastnú spotrebu, často však aj na poskytovanie podporných služieb
Nafta	Priemysel – kogeneračná jednotka	Výroba elektriny z prebytkového tepla pri priemyselnej výrobe (napríklad hutníctvo) primárne na vlastnú spotrebu, často však aj na poskytovanie podporných služieb. Jeden z najväčších zdrojov v tejto kategórii prevádzkuje na Slovensku spoločnosť US Steel Košice
	Veľký dieselový generátor	Tieto zariadenia sú využívané primárne na poskytovanie podporných služieb a službu Štart z tmy
Plyn	Záložný dieselový generátor	Tento typ generátorov je bežne využívaný na zálohu v prípade výpadku elektrickej energie v budovách a podnikoch
	Malý dieselový generátor	Najrozšírenejší zdroj na výrobu elektriny v oblastiach bez distribúcie elektriny
	Paroplynová elektráreň	Točivý zdroj elektrickej energie využívajúci vysokotlakovú parnú turbínu. Slúži na dodávku silej elektriny v čase špičkového odberu, v mnohých krajinách aj mimo neho. Je dôležitým zdrojom pre reguláciu
	Tepláreň – kogeneračná jednotka u výrobcu tepla	Výroba elektriny z prebytkovej tepelnej energie pri dodávkach tepla – primárne na vlastnú spotrebu, často však aj na poskytovanie podporných služieb
	Priemysel – kogeneračná jednotka vo fabrike	Výroba elektriny z prebytkového tepla pri priemyselnej výrobe (napríklad výrobe priemyselných hnojív) primárne na vlastnú spotrebu, často však aj na poskytovanie podporných služieb. Jeden z najväčších zdrojov v tejto kategórii prevádzkuje na Slovensku spoločnosť Duslo Šaľa

Tab. 4: Fosílné zdroje na výrobu elektrickej energie

Podľa súčasnej taxonómie schválenej v roku 2021 Európskou komisiou a Európskym parlamentom patria medzi bezemisné zdroje^(tab. 5) elektriny tie, ktoré na výrobu používajú energiu z vody, zo slnka, z vetra, biomasy, geotermálnych vrtov a jadra. S predpokladaným nárastom dopytu po elektrickej energii v dlhodobom horizonte budú dôležité aj nové technológie, ktoré sú dnes predmetom vedeckého výskumu. Patrí medzi ne napríklad jadrová fúzia či výroba elektriny využitím prílivu a odlivu pri pobrežiach morí a oceánov. Spoliehať sa však na ich prínos v horizonte najbližších desaťročí je skôr prejavom „nádeje“ ako zodpovedného prístupu a rozhodovania. Medzi bezemisné zdroje elektriny patria:

Výstavba nových zdrojov s významne veľkým inštalovaným výkonom a objemom dodávanej elektriny bude na úspešnú transformáciu energetiky nevyhnutným predpokladom. V rámci dekarbonizácie výroby elektriny a náhrady fosílnych palív v celkovom mixe primárnej energie bude dopyt po nových bezemisných zdrojoch narastať každý nasledujúci rok. Z vyššie uvedeného prehľadu je zrejmé, že z krátkodobého hľadiska budú túto potrebu pokrývať hlavne solárne a veterné zdroje vzhľadom na ich obstarávacie náklady a čas potrebný na ich výstavbu a pripojenie do sústavy (vrátane povoľovacích procesov).

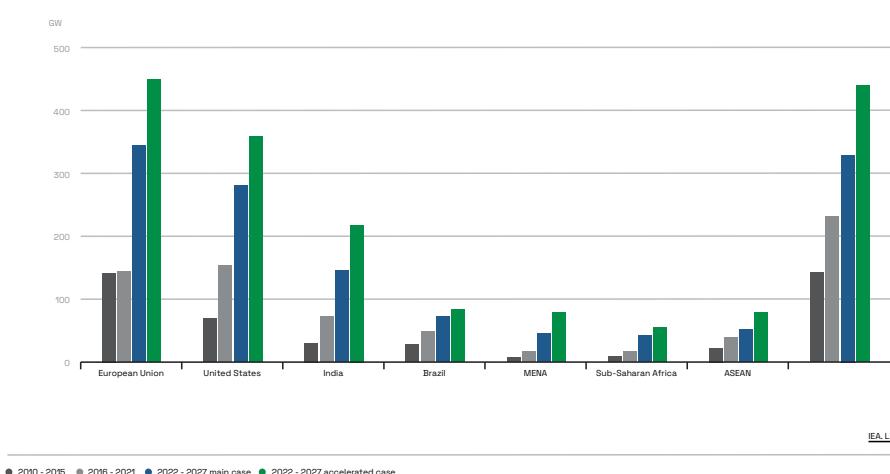
Najnovšie dáta o expanzii obnoviteľných zdrojov prináša správa Medzinárodnej agentúry pre energiu (IEA, International Energy Agency) publikovaná začiatkom decembra 2022:

Obavy z energetickej bezpečnosti vyvolané ruskou inváziou na Ukrajinu motivovali štáty k väčšej podpore budovania obnoviteľných zdrojov, akými sú solárne a veterné zdroje, aby tým znížili svoju závislosť od dovozu fosílnych palív, ktorých ceny dramaticky vzrástli.

Predpokladá sa, že v priebehu rokov 2022 až 2027 vzrástie globálna kapacita výroby elektriny o 2 400 GW. Podľa poslednej výročnej správy IEA Renewables 2022^(obr. 52) predstavuje tento nárast ekvivalent súčasného inštalovaného výkonu na výrobu elektriny v Číne.

Tento masívny očakávaný nárast o 30 % prevyšuje predpoveď z roku 2021 a potvrzuje tak relatívne rýchle hospodárske a legislatívne opatrenia európskych vlád podporujúcich investície do obnoviteľných zdrojov. Podľa dát v našej správe sa očakáva, že v priebehu nasledujúcich piatich rokov budú mať obnoviteľné zdroje až 90 % podiel na rozširovaní globálnych kapacít na výrobu elektriny. Vďaka tomu by mali do roku 2025 prekonať kapacitu uholínnych elektrární a stať sa tak najväčším globálnym výrobným zdrojom elektriny.

Vojna na Ukrajine predstavuje rozhodujúci moment pre obnoviteľné zdroje v Európe, kde vlády a podniky hľadajú alternatívy najkratšej možnej náhrady ruského plynu. V období rokov 2022 až 2027 sa v porovnaní s predchádzajúcimi piatimi rokmi predpokladá dvojnásobný nárast kapacity obnoviteľných zdrojov na výrobu elektriny, poháňaný kombináciou obáv o energetickú bezpečnosť a ambícií v oblasti klímy. Oveľa väčší nárast veterných a solárnych zdrojov by mohol v členských krajinách EÚ nastať v prípade urýchlenej implementácie potrebných zákonov a predpisov vrátane zjednodušenia a zrúčenia povoľovacích procesov, zlepšenia systému aukcií a poskytnutia lepšieho prehľadu o pripravovaných aukciách, ako aj skvalitnenia schém podpory pre strešné solárne zdroje.



Obr. 53: Predpokladaný rast inštalovaného výkonu obnoviteľných zdrojov do roku 2027 (zdroj: IEA, december 2022)

Nárast inštalovaného výkonu nových obnoviteľných zdrojov v nasledujúcich piatich až desiatich rokoch bude teda poháňaný nielen dekarbonizáciou v oblasti výroby elektriny, ale aj v oblasti náhrady fosílnych palív ako primárneho zdroja energie v priemysle, doprave, tepelnom hospodárstve či poľnohospodárstve.

Je preto prirodzené očakávať, že v priebehu roku 2023 dôjde aj k revíziu slovenského integrovaného národného energetického a klimatického plánu (INECP). Jeho súčasná verzia rátala s celkovým inštalovaným výkonom solárnych a veterálnych zdrojov do roku 2030 na úrovni 1 730 MW (1,73 GW).

Ak je však možné predpokladať, že sa v nasledujúcich dvoch rokoch pripoja do sústavy všetky nové zdroje, ktoré požiadali o pripojenie v rámci kapacít uvoľnených v období 2021 – 2023^(obr. 53), cieľ určený na rok 2030 bude naplnený už o päť rokov skôr. Celkový inštalovaný výkon veľkých a lokálnych zdrojov dosiahne úroveň 1 596 MW a spolu s malými zdrojmi viac ako 1 730 MW.

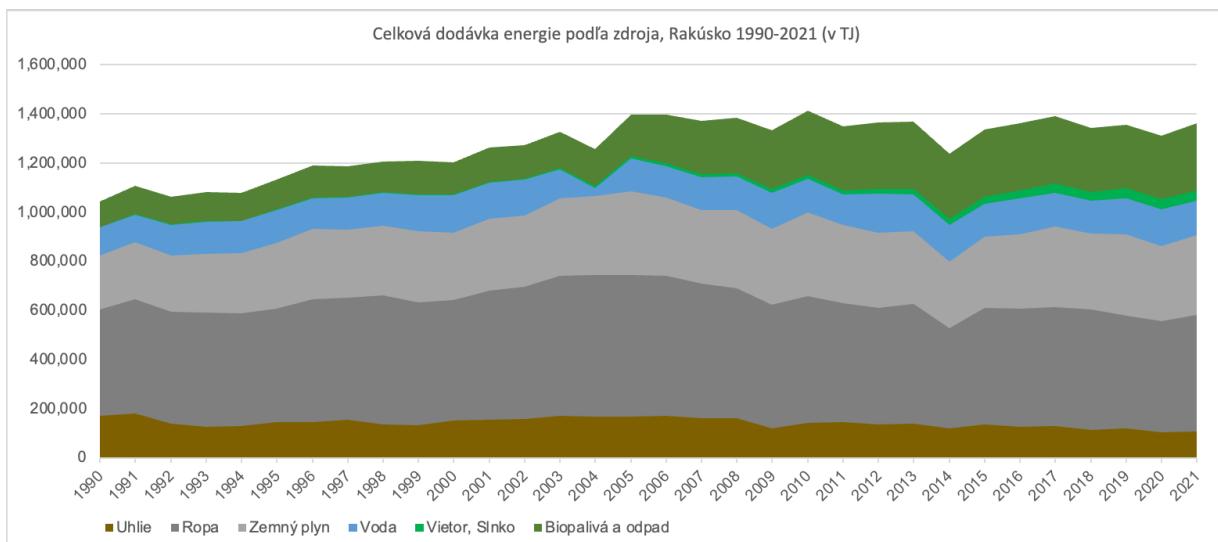


Obr. 54: Zdroj: SEPS, február 2023

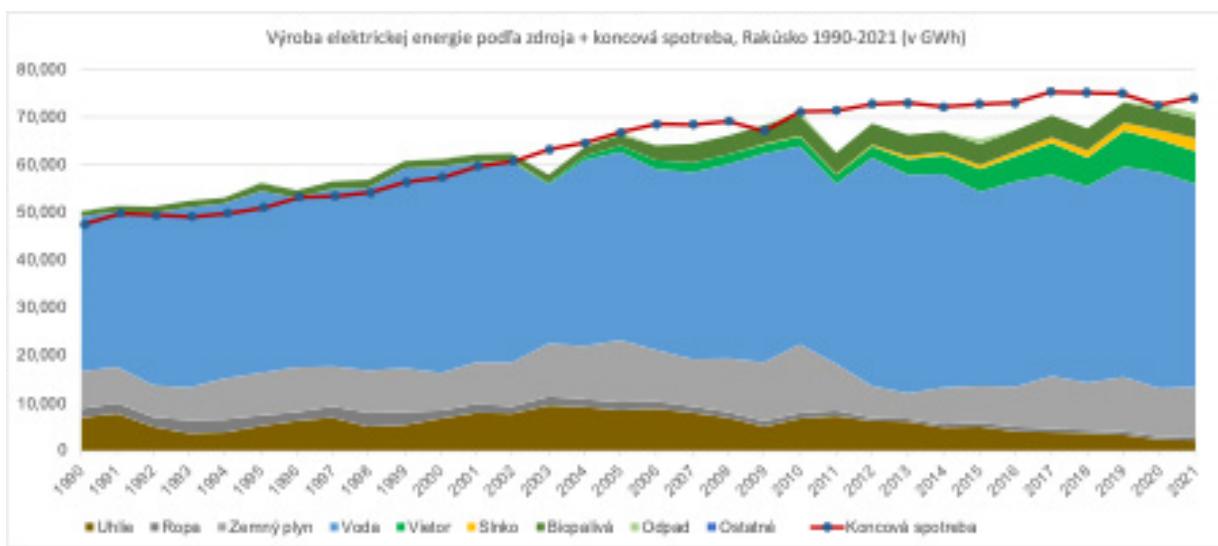
Zahrnutie očakávaného dopytu po elektrickej energii vyvolaného energetickou transformáciou v oblasti náhrady primárnej energie z fosílnych palív (nad rámec oblasti výroby elektriny) so sebou prinesie významne vyššie nároky na budovanie nových zdrojov elektrickej energie. V záujme zachovania bezpečnosti a stability budúcej elektrizačnej sústavy si zároveň vyžiada citlivý prístup pri udržaní rovnováhy medzi zdrojmi s prerušovanou výrobou elektriny a tradičnými točivými bezemisnými zdrojmi. Popri solárnej a veternej energii bude dôležité doplniť súčasný inštalovaný výkon o nové zdroje využívajúce jadro, vodu, bioplyn a v prechodnom období aj zemný plyn.

Podobnej výzve v súčasnosti čelia všetky členské štáty Európskej únie a ich elektrizačné sústavy. Výmena skúseností a dát je a bude pre slovenskú sústavu cenným prínosom a prostriedkom na efektívne zvládnutie nadchádzajúcej energetickej transformácie. Príkladom takéhoto zdieľania môže byť aj výmena informácií s naším rakúskym susedom, ktorého tempo výstavby a nasadzovania nových obnoviteľných zdrojov z vetra a slnka v poslednom desaťročí patrí k najrýchlejším v rámci EÚ.

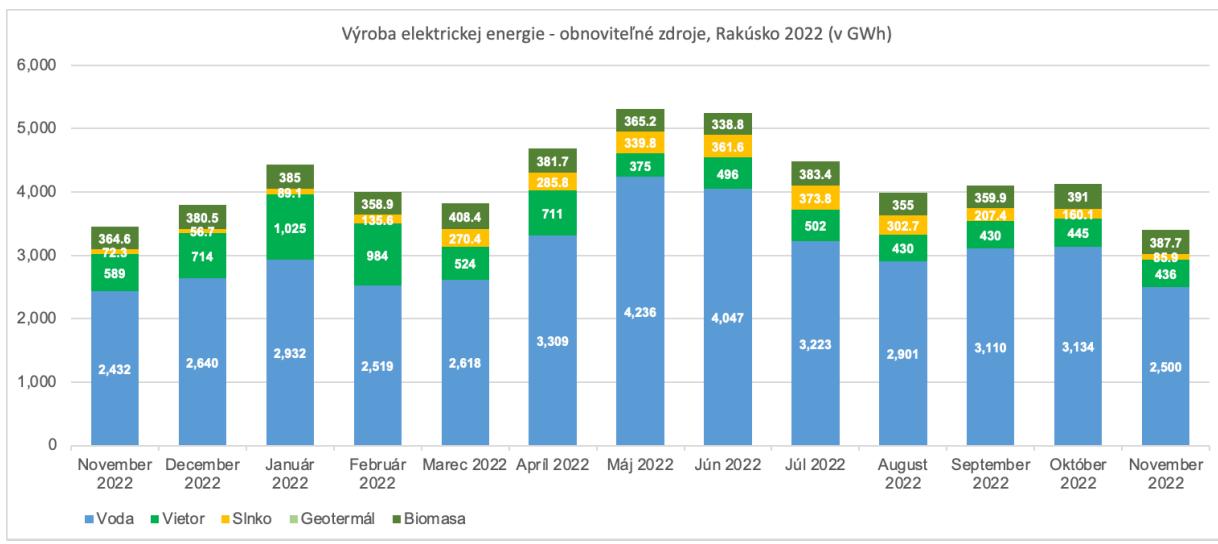
Nové veterné a solárne zdroje prispievajú v Rakúsku^(obr. 54-56) k nárastu inštalovaného výkonu aj k objemu dodávanej elektrickej energie do sústavy. Stabilné dodávky počas špičky i mimo nej však popri nich zabezpečujú vodné a prečerpávacie elektrárne s významnou kapacitou a v neposlednom rade aj zdroje využívajúce zemný plyn. S využitím tých posledných, a to hlavne na udržiavanie rovnováhy v sústave, sa počíta aj po roku 2030. Roku, v ktorom si Rakúsko stanovilo ambiciozny klimatický plán, a to vyrábať elektrickú energiu výlučne z obnoviteľných zdrojov.



Obr. 55: Spotreba primárnej energie v Rakúsku podľa zdroja energie (zdroj: IEA, 2022)



Obr. 56: Vývoj dodávky elektrickej energie v Rakúsku podľa zdroja výroby (zdroj: IEA, 2022)



Obr. 57: Objem dodanej elektrickej energie v Rakúsku podľa typu obnoviteľného zdroja výroby (zdroj: IEA, 2022)

[C] ENERGETICKÁ TRANSFORMÁCIA A OCHRANA KLÍMY

Ambíciou energetickej transformácie je zabezpečiť zníženie emisií skleníkových plynov a do roku 2050 dosiahnuť ich neutralitu. Na rozdiel od nulových emisií uhlíková neutralita znamená nulový rozdiel medzi skutočnými emisiami v danom roku a objemom emisií, ktoré v tom istom období dokážeme absorbovať. Či už prirodzenou cestou (vďaka fotosyntéze) alebo prostredníctvom technológií, ktoré sú dnes vo fáze vývoja (carbon capture & storage).

Dosiahnutie uhlíkovej neutrality si vyžiada radikálne zníženie spotreby fosílnych palív ako zdrojov primárnej energie. Vzhľadom na 18 % podiel elektrickej energie na celkovom energetickom mixe je možné, že zníženie emisií v oblasti výroby elektriny bude pre krajiny menšou výzvou ako tá, ktorá ich čaká v nahradení fosílnych palív vo zvyšku spotreby primárnej energie.

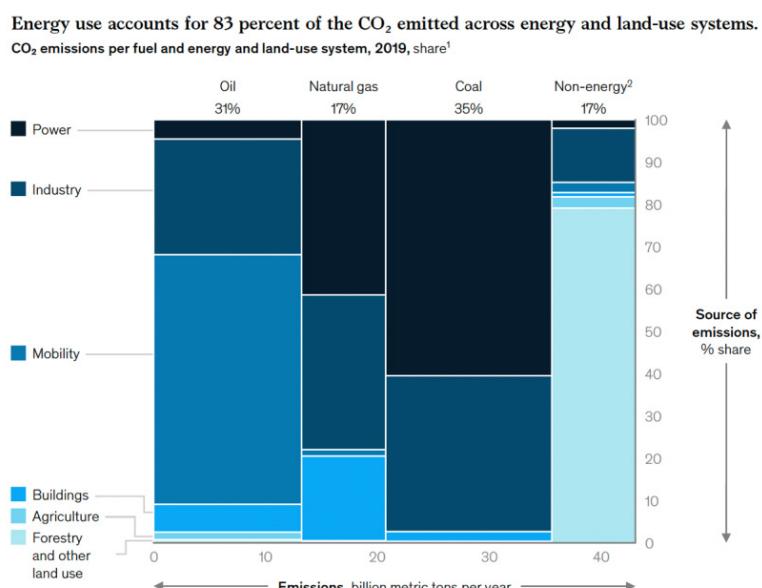
Správa spoločnosti McKinsey z apríla 2022 (Global Energy Perspective) odhaduje, že do roku 2050 podiel fosílnych palív na globálnej spotrebe primárnej energie výrazne poklesne. Avšak vzhľadom na dostupné technológie a rozdielnú vyspelosť ekonomík bude ich podiel stále výraznú – viac ako 30 %. A to napriek predpokladanému náрастu podielu elektrickej energie a zelených palív.

Proces plánovania a realizácie budúcich opatrení bude preto s určitosťou sprevádzaný diskusiami o nástrojoch, alternatívach aj o ich časovom horizonte. Opatrenia zvyšujúce energetickú efektivitu môžu prispieť k zníženiu spotreby primárnej energie (v porovnaní so súčasnoscou). Ak je však správne predpokladať, že (1) si všetky vyspelé krajiny budú chcieť zachovať minimálne súčasnú životnú úroveň, že (2) sa k nim rozvojové krajiny budú chcieť (prinajmenšom) priblížiť a že (3) svetová populácia nadálej porastie, a tým aj dopyt po výživnej strave, celková spotreba primárnej energie môže v nasledujúcich desaťročiach nielen nadálej dosahovať súčasnú úroveň, no ju aj prerásť.

Otázka tempa dekarbonizácie a reálnosti dosiahnutia deklarovaných ambícií v roku 2030, 2040 či 2050 bude preto v odborných diskusiách závislá od dostupných technológií a možností ich nasadenia v globálnom rozmere.

„ Bez ohľadu na cieľový rok, v ktorom ľudstvo dosiahne uhlíkovú neutralitu, je však už dnes zrejmé, že realizácia okamžitých a intenzívnych zmien v energetike je v záujme všetkých krajín. A to nielen kvôli klimatickým ambíciám. V súčasnosti, viac ako kedykoľvek predtým, je téma dekarbonizácie spojená aj s otázkou energetickej nezávislosti a bezpečnosti. „

Náhrada fosílnych palív bude závislá aj od oblasti, v ktorej dnes slúžia ako zdroj primárnej energie. Prehľad zverejnený v tej istej štúdii McKinsey^(obr. 57) uvádza podiel ropy, zemného plynu a uhlia na výrobe elektriny, v priemysle, v mobilite, v stavebnictve a prevádzke budov i v poľnohospodárstve:

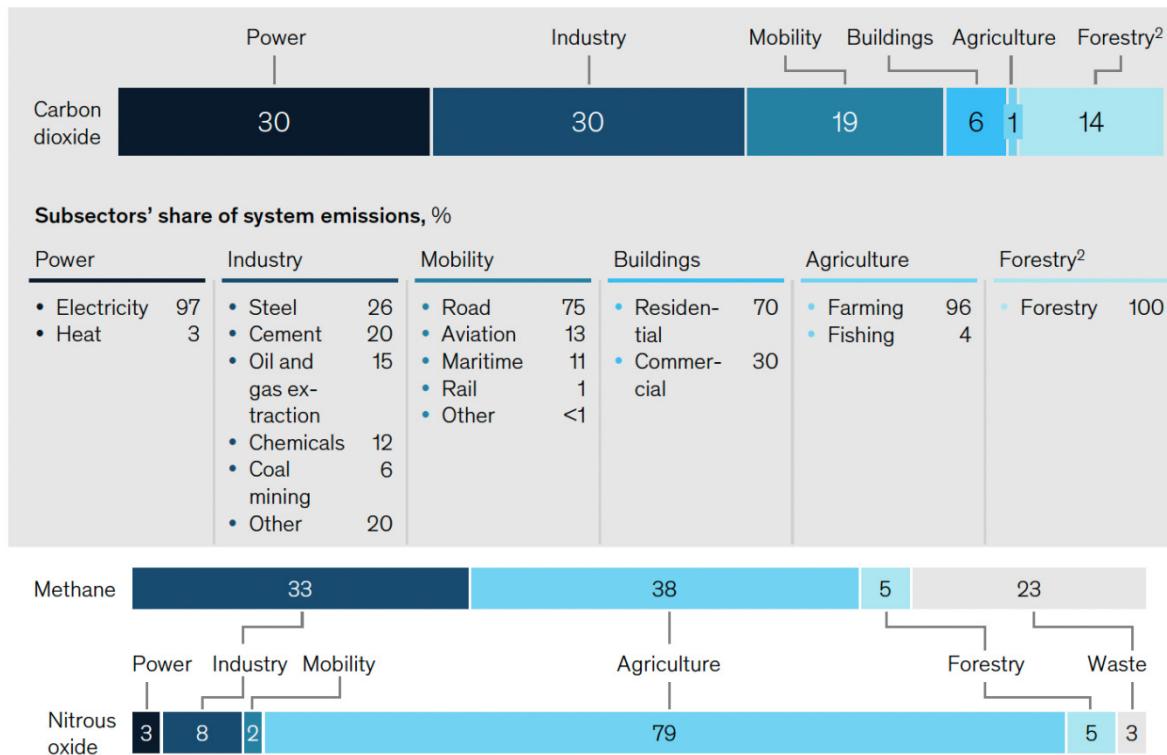


Obr. 58: Celosvetové emisie CO2 podľa oblasti spotreby a zdroja energie (McKinsey Global Institute, 2022)

Detailnejší prehľad^(obr.58) k nemu pridáva pohľad na podskupiny a ich podiel na celkových emisiách:

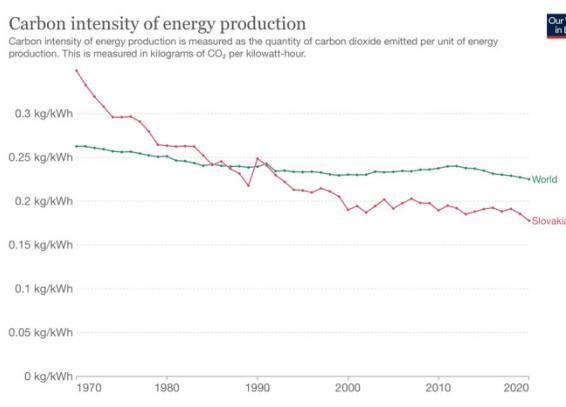
Power and industry are major energy consumers and together generate about 60 percent of CO₂ emissions.

Share of emissions¹ per energy and land-use system, 2019, %



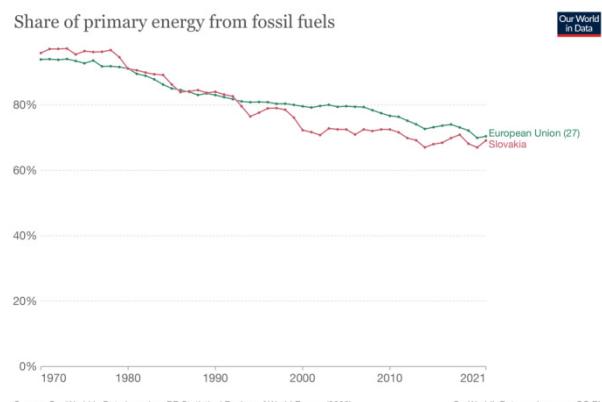
Obr. 59: Globálne emisie CO₂ v oblasti priemyslu a výroby elektriny (zdroj: McKinsey Global Institute, 2022)

Aká je dnešná energetika z pohľadu emisií skleníkových plynov na Slovensku^(obr.59-60) v porovnaní s globálnym priemerom a priemerom EÚ? Intenzita emisií sa dnes v slovenskej energetike pohybuje na úrovni 0,17 kg/kWh. Je to o 50 % menej ako v roku 1970, o 30 % menej ako v roku 1990 a o takmer štvrtinu menej, ako je súčasný globálny priemer. Na druhej strane však fosílné palivá stále predstavujú 75 % celkovej spotreby primárnej energie Slovenska.



Source: Our World in Data based on the Global Carbon Project, BP and Shift Energy Data PortalOurWorldInData.org/emissions-drivers • CC BY

Obr. 60: Intenzita emisií CO₂ na Slovensku v období 1970 – 2020
(zdroj: Global Energy Consumption, Our World in Data, 2021)

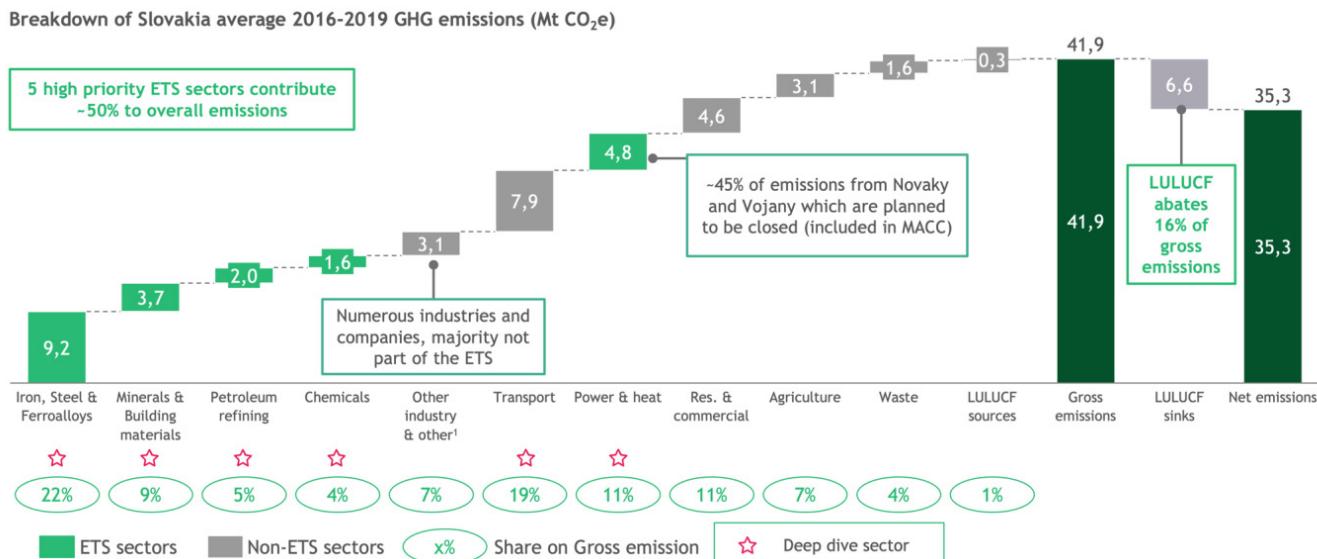


Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy (2022)

Note: Primary energy is calculated using the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies of energy production from fossil fuels.

Obr. 61: Podiel fosílnych palív na spotrebe primárnej energie
(zdroj: Global Energy Consumption, Our World in Data, 2021)

Aktuálne najpodrobnejší prehľad odvetví, ktoré sa v rámci Slovenska podielajú na emisiách skleníkových plynov, poskytuje štúdia^(obr. 61) vypracovaná spoločnosťou BCG a Útvaram hodnoty za peniaze na Ministerstve financií SR:



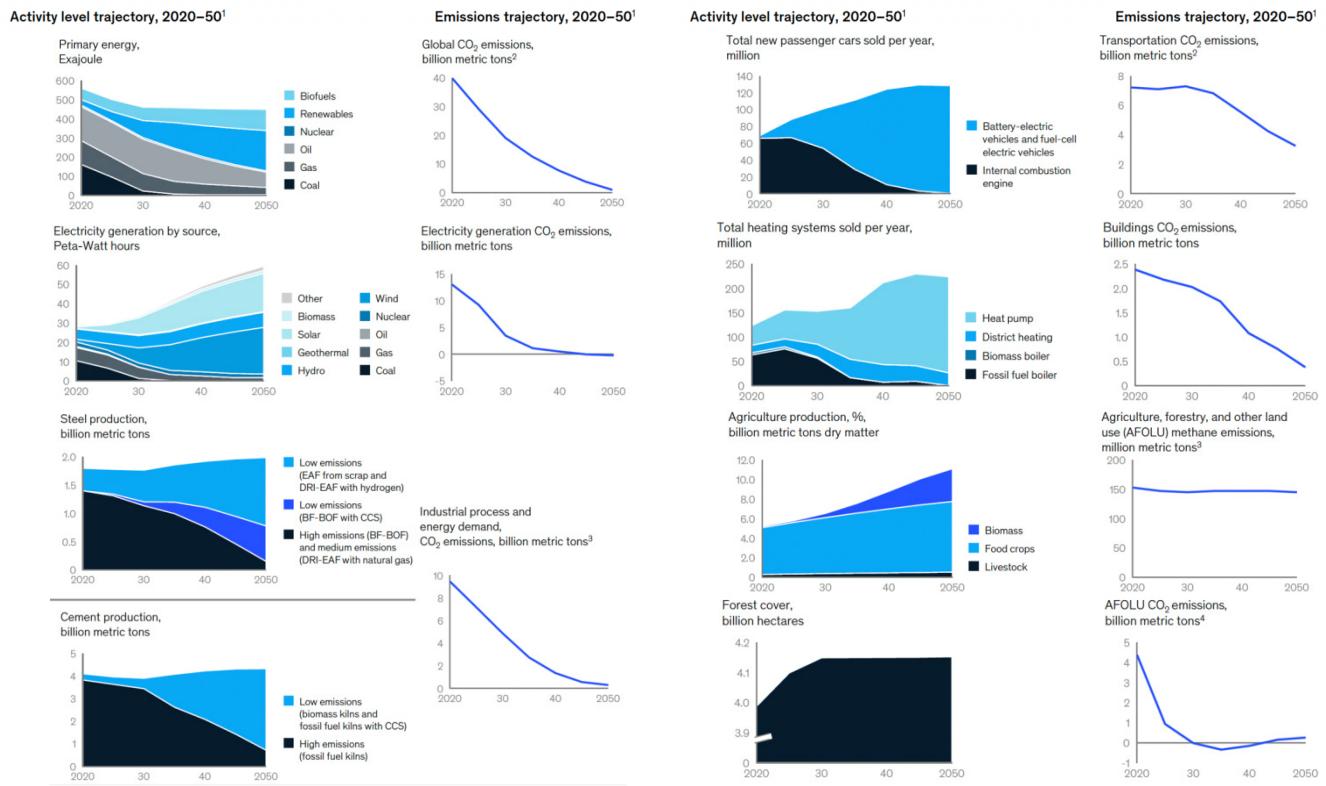
Obr. 62: Podrobnejšia štruktúra emisií skleníkových plynov podľa odvetvia, Slovensko 2016 – 2019 (zdroj: BCG, ÚHP – Útvary hodnoty za peniaze, 2022)

Bez rozdielu vo východiskách danej krajiny alebo celého regiónu (napr. EÚ) v rámci verejne dostupných dekarbonizačných plánov panuje na globálnej úrovni zhoda v nasledujúcich opatreniach zameraných na dosiahnutie uhlíkovej neutrality^(obr. 60):

- znižovanie spotreby primárnej energie prostredníctvom nových, efektívnejších technológií a opatrení zameraných na úsporu energie (napr. pri správe budov),
- náhrada fosílnych palív bezemisnou elektrinou ako primárneho nosiča energie (v mobilite, v oceliarskom priemysle využitím elektrických oblúkových pecí – EAF a pod.),
- náhrada fosílnych palív zelenými plynmi (napr. zeleným vodíkom alebo biometánom),
- výroba amoniaku ako klíčovej suroviny na výrobu priemyselných hnojív pre poľnohospodárstvo bez využitia zemného plynu,
- zachytávanie uhlíka lesnými porastami a technológiami na jeho zachytávanie a uskladnenie,
- zvýšenie podielu recyklácie pri výrobe nových produktov, zavedenie cirkulárnej ekonomiky.

Štúdia vypracovaná spoločnosťou McKinsey a zverejnená v lete 2022 indikuje možné scenáre dekarbonizácie v odvetviach s najväčšími emisiami skleníkových plynov. Od priemyslu, cez dopravu až po poľnohospodárstvo a prírodné zelené porasty. Výsledky tejto štúdie^(obr. 62 na nasledujúcej strane) ukazujú na potenciál postupného znižovania emisií do roku 2050 za predpokladu kombinácie

- znižovania spotreby fosílnych palív,
- ich náhrady inými zdrojmi energie (napr. elektrickou energiou) a zelenými palivami,
- zvyšovania energetickej efektívnosti,
- rozširovania zelených porastov (lesy, zeleň v mestách, polia...).



Obr. 63: Možný scenár dosiahnutia uhlíkovej neutrality prostredníctvom energetickej transformácie a pôdohospodárstva do roku 2050 (zdroj: McKinsey Global Institute, 2022)

[D] VPLYV DEKARBONIZÁCIE NA ROZVOJ ELEKTRIZAČNÝCH SÚSTAV

Elektrina ako jeden z najúčinnejších nosičov energie je považovaná za klúčový prvok energetickej transformácie. A to v takmer každej oblasti. Od využitia elektrických oblúkových pecí pri výrobe ocele (v kombinácii s efektívnym systémom recyklácie), cez pohon osobných áut, malých nákladných automobilov či vlakov v oblasti mobility a poskytovanie energie pre malé i väčšie tepelné čerpadlá v teplárenstve až po výrobu zelených palív z obnoviteľných zdrojov. To všetko pri využívaní elektriny tam, kde ju dnes berieme ako samozrejlosť.

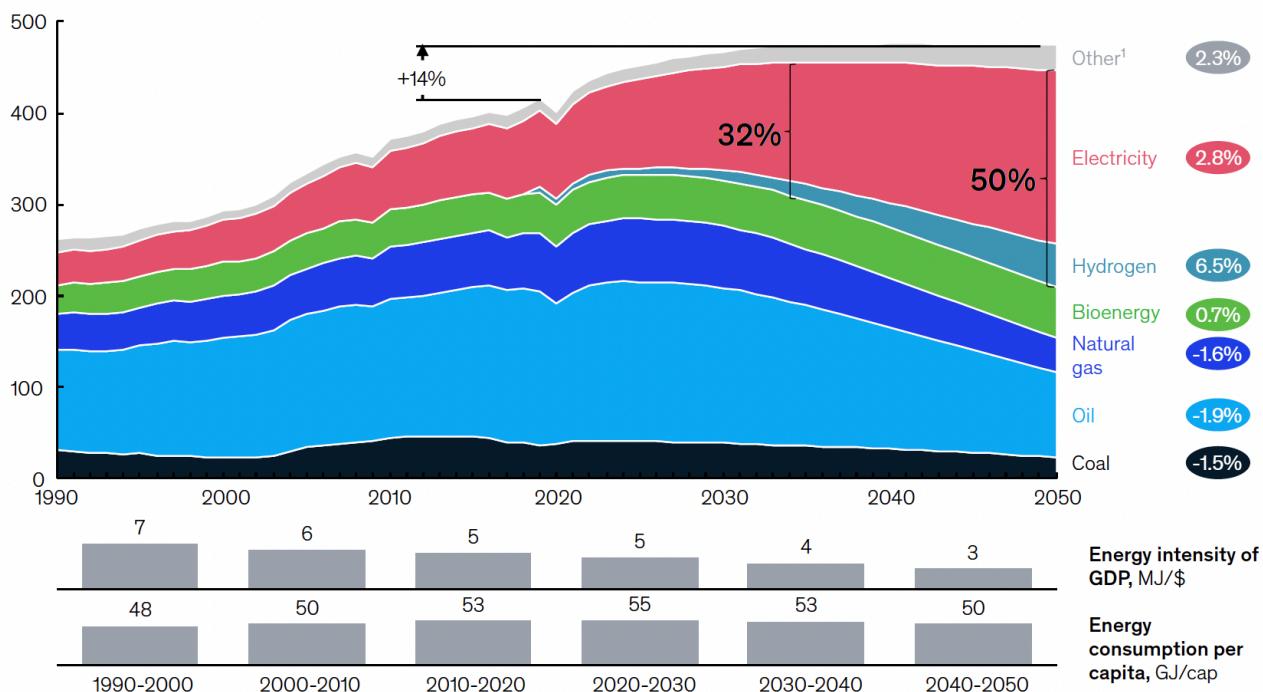
„Rozvojom nových obnoviteľných zdrojov na výrobu elektriny, výstavbou nových bezemisných točivých zdrojov (napr. jadro) a adekvátnym rozvojom elektrizačných sústav by mohla elektrická energia spolu s vodíkom (alebo inými zelenými plynnimi) v roku 2030 dosiahnuť 32 % a v roku 2050 50 % podiel na celovej spotrebe primárnej energie vo svete (obr. 63). Pri predpokladanom priemernom ročnom raste (CAGR) 2,8 %.

Share of electricity and hydrogen in final consumption may grow to 32% by 2035, and 50% by 2050

Further Acceleration

CAGR 2019-50

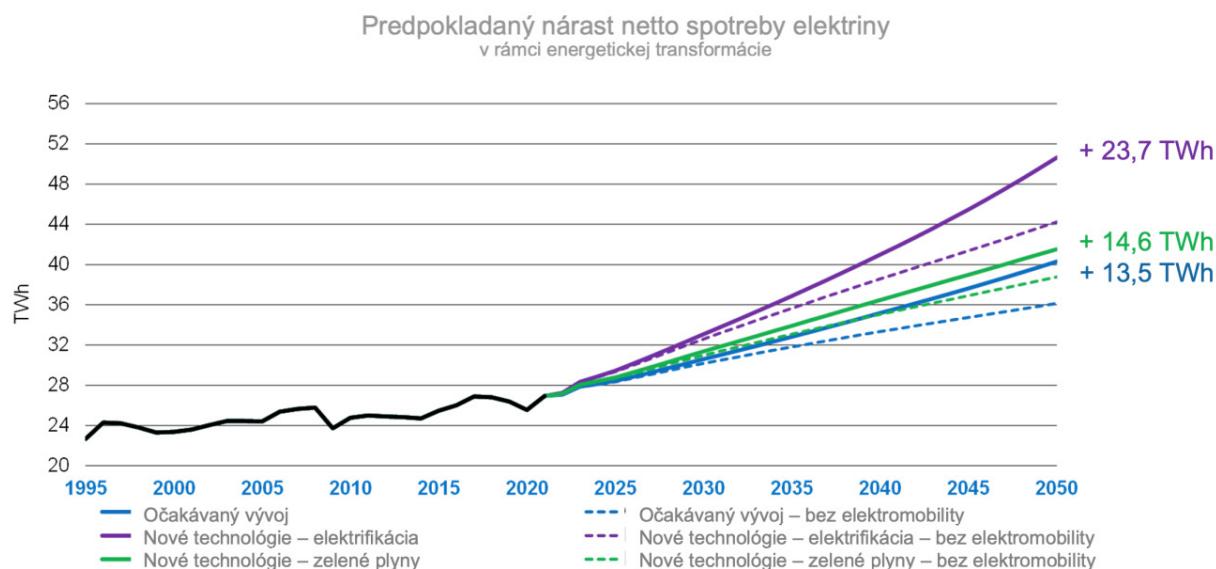
Final energy consumption by fuel, million TJ



Obr. 64: Predpokladaný rast podielu elektrickej energie a vodíka na spotrebe primárnej energie (zdroj: McKinsey Global Institute, 2022)

Popri priamej spotrebe elektriny bude teda elektrická energia v budúcnosti využívaná aj ako zdroj pri výrobe zelených plynov (molekúl). Na základe aktuálnej štúdie^(obr. 64) spoločnosti SEPS v spolupráci s EGU Brno (leto 2022) je možné do roku 2050 predpokladať nárast spotreby elektrickej energie na Slovensku na dvojnásobok. V závislosti od intenzity využívania elektriny pri výrobe zelených plynov a v mobilite.

Samozrejme, za predpokladu efektívnej implementácie prvkov decentralizácie (predpoklad spotreby uvádzaný v štúdii neobsahuje objemy elektriny spotrebovanej priamo na mieste výroby z obnoviteľných zdrojov na to určených, napríklad na výrobu vodíka alebo na výrobu tepla).



Obr. 65: Scenáre vývoja spotreby elektrickej energie na Slovensku do roku 2050 (zdroj: Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s., EGU Brno, 2022)
Netto spotreba = brutto spotreba bez prečerpávacích vodných elektrárn, akumulácie, vlastnej spotreby a strát pri prenose a distribúcii

Predpokladaný vývoj spotreby elektrickej energie na Slovensku vychádza z troch scenárov^(obr. 65), pričom v každom z nich boli využité rozdielne predpoklady v oblasti substitúcie fosílnych palív priamou spotrebou elektriny alebo zelenými molekulami (na účely štúdie zeleným vodíkom).

Nárast spotreby elektriny v rámci energetickej transformácie náhrada časti fosílnych palív elektrinou a zeleným vodíkom, Slovenská republika

(1) Očakávaný vývoj

- elektrina: 9,6 TWh
- elektrina na vodík: 11,3 TWh

(2) NT – elektrifikácia

- elektrina: 18,9 TWh
- elektrina na vodík: 5,2 TWh

(3) NT – zelené plyny

- elektrina: 9,9 TWh
- elektrina na vodík: 35,2 TWh

%	Energetické zdroje a ich presun		
	pevné fosílné palivá	ropa a ropné produkty	zemný plyn
elektrina	5	20	0
vodík	5	10	5

%	Energetické zdroje a ich presun		
	pevné fosílné palivá	ropa a ropné produkty	zemný plyn
elektrina	15	30	5
vodík	2	5	2

%	Energetické zdroje a ich presun		
	pevné fosílné palivá	ropa a ropné produkty	zemný plyn
elektrina	5	15	5
vodík	5	20	30

Obr. 66: Scenáre založené na mieri elektrifikácie a využitia zeleného vodíka pri náhrade fosílnych palív (zdroj: SEPS, EGU Brno, 2022)

Úspešná energetická transformácia v oblasti zvýšenej elektrifikácie si vyžiada zodpovednú prístup a koordináciu vo všetkých jej kľúčových oblastiach^(tab. 5) a maximalizáciu efektívnosti na strane spotreby:

Oblast	Opatrenia/kroky/ciele
    Výroba bezemisnej elektriny	<p>Budovanie nových zdrojov</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) solárnych a veterálnych – podpora rýchlosťi zvyšovania inštalovaného výkonu (b) dopĺňaných stabilnými zdrojmi bez prerušenia – podpora stability a bezpečnosti dodávok elektriny (voda, jadro, biomasa...)
 Prenos elektriny	<p>Budovanie nových a rozširovanie existujúcich</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) cezhraničných prenosových kapacít (2) vnútrostátnych vedení a uzlov v sústave (transformácia) <p>s cieľom</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) odstrániť súčasné a nevytvárať nové úzke miesta obmedzujúce prenos a dodávku elektriny v rámci Slovenska i v rámci celej európskej elektrizačnej sústavy (b) podporiť pripájanie nových zdrojov do elektrizačnej sústavy – podľa potreby, v objeme a čase (c) vytvoriť podmienky na zabezpečenie dodávky elektriny k všetkým odberateľom – súčasným aj budúcim
 Distribúcia elektriny	<p>Budovanie nových a rozširovanie existujúcich vedení (NN a VN) a transformácie digitalizácia súčasných a budovanie nových „smart“ prvkov distribučnej sústavy</p> <p>s cieľom</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) zabezpečiť pripojenie a dostatočnú kapacitu na vyvedenie výkonu všetkých zdrojov (s výnimkou tých pripojených priamo do SEPS) (b) podporiť rozvoj malých a lokálnych obnoviteľných zdrojov (c) zabezpečiť dodávku elektriny miliónom odberateľov (d) zabezpečiť riadenie distribučnej sústavy a jej stabilnú prevádzku pri meniaci sa štruktúre technológií a spôsobu odberu a technológií na výrobu, rozvod či akumuláciu elektriny (e) podporiť plnú integráciu nových účastníkov trhu
 Akumulácia elektriny	<p>Výstavba nových a dostatočných kapacít na akumuláciu elektriny, a to s cieľom</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) podporiť reguláciu sústavy (b) skladovať elektrinu vyrábanú nad rámec momentálnej spotreby (hlavne zo solárnych a veterálnych zdrojov) <p>výskum v oblasti dlhodobého (sezónneho) skladovania elektriny – od jedného štvrtroka až po objem celoročnej spotreby</p>
 Regulácia sústavy	<p>Neustály rozvoj systému regulácie sústavy, zapájanie nových účastníkov, maximálne využitie nového dizajnu trhu na dosiahnutie zníženia objemov podporných služieb pre reguláciu výkonu a napätie na centrálnej úrovni</p>
 Integrácia trhov s elektrinou	<p>Zabezpečenie transparentného systému podporujúceho nákup a predaj elektriny v rámci vnútorného trhu s cieľom</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) zabezpečiť dostatok elektriny pre jej spotrebu (b) zabezpečiť konkurenčné prostredie a tým cenovú dostupnosť elektriny naprieč EÚ

Tab. 5: Kľúčové oblasti pri náhrade fosílnych palív za elektrickú energiu

Rozhodnutia v oblasti výrobných zdrojov a ich budúcich kapacít (z pohľadu inštalovaného výkonu a objemu dodanej elektrickej energie) budú vyžadovať zodpovedné a trievze porovnávanie všetkých dostupných alternatív. A to nielen v oblasti dodávky elektriny, ale aj vo vzťahu k budúcej cenovej dostupnosti elektriny a dosahov na životné prostredie.

Používanie kritického myslenia bez predsudkov a pochopenie objektívnych dát bude klúčové. Priložený [príklad](#)^(tab. 6) je len jeden z mnohých dostupných nástrojov slúžiacich na jednoduché porovnanie súčasných zdrojov na výrobu elektriny a predstavuje len jednu z možných kombinácií klúčových indikátorov.

	Voda	Vietor	Slnko	Biomasa	Jadro	Uhlie	Ropa	Zemný plyn
Úmrtnosť/TWh	1,4	0,15	0,44	4,6	0,07	28,7	18,4	2,8
Celkové emisie CO ₂ ekv. t/TWh	97 000	4 000	6 000	98 000	4 000	820 000	715 000	490 000
Pôda m ² /kW	7 142,9	543,5	150,8	12 500,0	4,2	7,4	5,1	2,1
Spotreba materiálu t/TWh	14 068	10 260	16 457	23 5410	930	12 4019	87 168	77 877
Kritické kovy a minerály kg/TWh	6,40	529,88	81,82	8,92	19,89	8,92	8,92	8,92
Náklady \$/MWh	72	50	56	118	69	88	88	71
Čas mimo prevádzky (100 % minús kapacitný faktor)	61 %	65 %	76 %	15 %	6,5 %	15 %	15 %	15 %
Pevný odpad t/TWh bez CO ₂ ekv.	14 068	10 260	16 457	21 080	932,5	817 25	1 184	581
Podiel na globálnej spotrebe energií %/2021	2,7 %	0,8 %	0,4 %	7,1 %	1,7 %	27,9 %	34,5 %	24,5 %

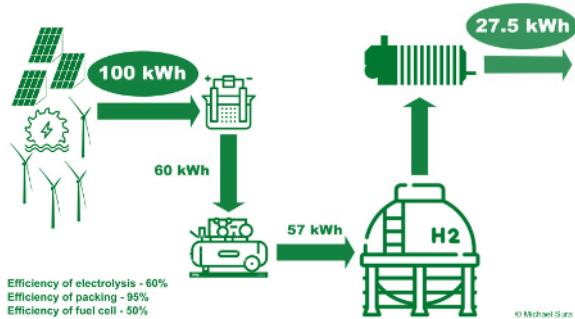
Tab. 6: Príklad porovnania dostupných technológií podľa vybraných indikátorov (zdroj: <https://energy.glex.no/footprint> – dátá + podrobne dátové zdroje)

Rovnako, bez predsudkov a na základe dát by mala prebiehať aj diskusia o podpore a investíciach do riešení a technológií, ktoré nahradia fosílné palivá v doprave, v priemysle, v stavebnictve, v poľnohospodárstve, mobilite či v teplárenstve.

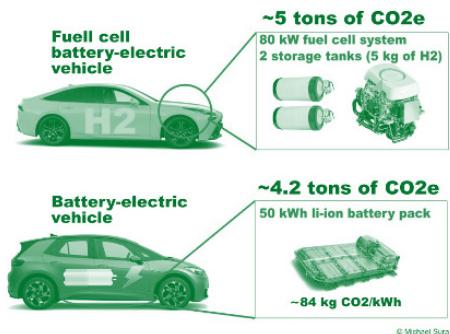
Porovnanie alternatív s využitím údajov o energetickej efektivite – round trip energy efficiency – môže pomôcť oddeliť dostupné a škálovateľné riešenia od tých, ktoré sú súčasťou populárne, no ich zavedenie by prinajmenšom neprinieslo želané výsledky. Či už v oblasti energetickej bezpečnosti alebo v oblasti celkových nákladov, a tým aj cenovej dostupnosti energie alebo v oblasti udržateľnosti.

Dostupných zdrojov informácií a vedeckých štúdií v rôznych relevantných oblastiach (vrátane vedeckých peer reviews) je dnes dostatok a každý týždeň pribúdajú nové. Na [ilustráciu](#) uvádzame výsledok práce slovenského energetického analytika Michala Suru^(obr. 66), ktorý sa dlhodobo venuje téme energetickej efektívnosti.

Skladovanie elektriny – round trip energy efficiency



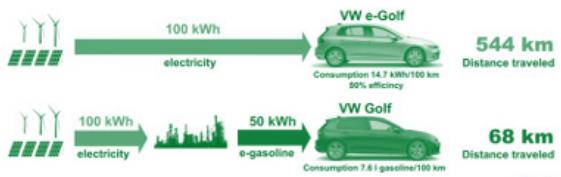
CO₂ emisie pri výrobe akumulátorov



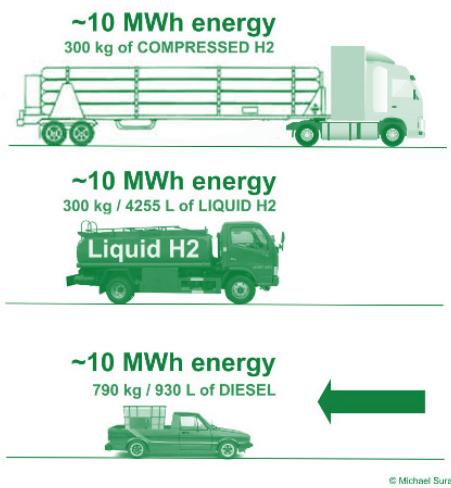
100 km dojazd osobného auta – round trip energy efficiency + emisie



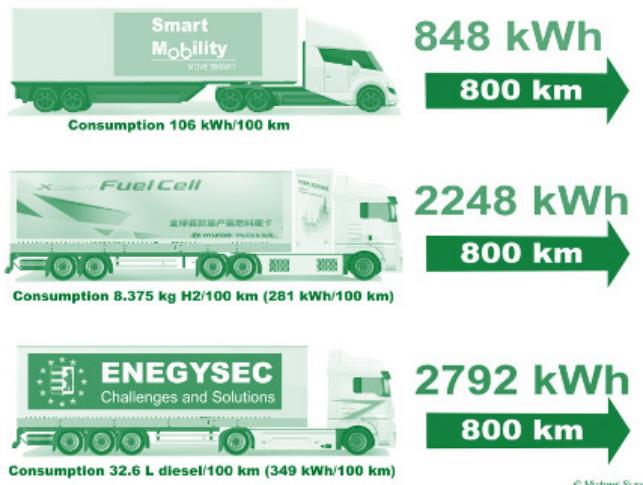
Porovnanie dojazdu pri 100 kWh vstupnej energie



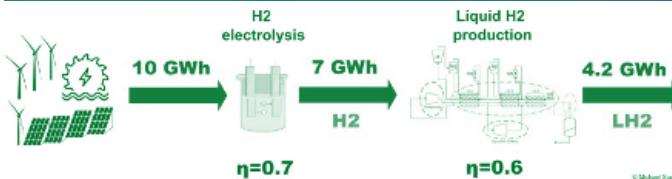
Objem palivovej nádrže potrebný na 10 MWh energie



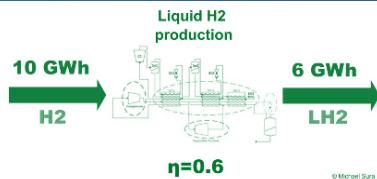
Energia potrebná na 800 km dojazd nákladného auta

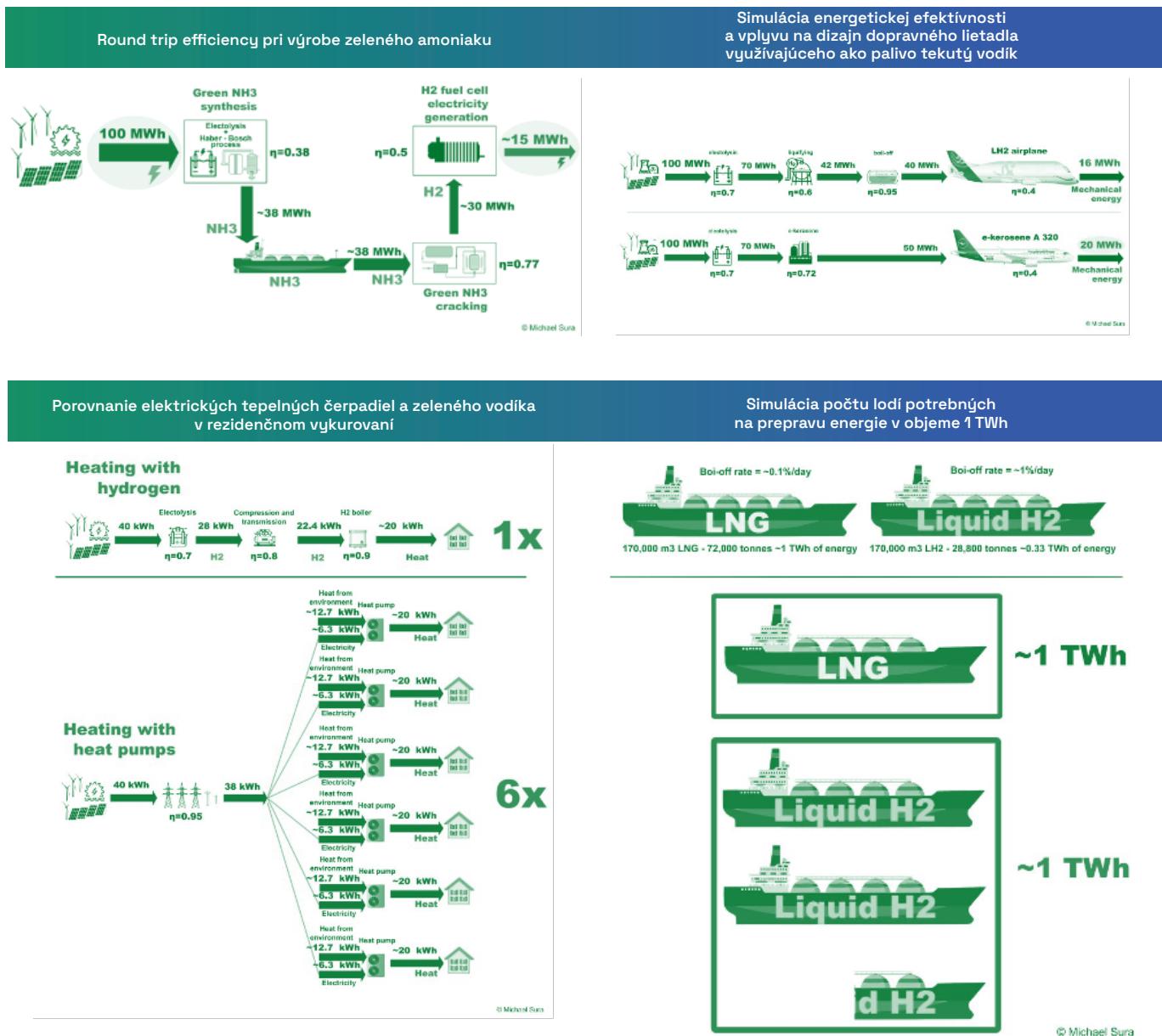


Výroba tekutého vodíka – round trip efficiency



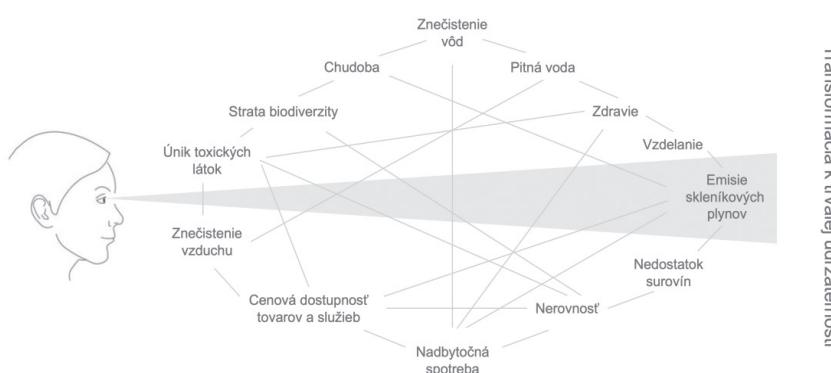
Konverzia plynného vodíka na tekutý





br. 67: Porovnanie technológií založených na zelenom vodíku a dostupných alternatív (zdroj: Michal Sura, analytik)

Zároveň by sme pri týchto diskusiách nemali zabúdať, že trvalá udržateľnosť **nie je len** otázkou znižovania emisií skleníkových plynov^(obr. 67):



Obr. 68: Časté „tunelové“ videnie cez tému znižovania emisií (grafika: Jan Konietzko)

[E] ÚLOHA PREVÁDKOVATEĽA PRENOSOVEJ SÚSTAVY (SEPS)

Pre úspešnú implementáciu opatrení súvisiacich s energetickou transformáciou bude rola a efektívna činnosť prevádzkovateľov prenosových sústav v Európe kľúčová. Ich vzájomná spolupráca a koordinácia so všetkými kľúčovými partnermi v rámci domovskej krajiny i v rámci EÚ (organizácie verejnej správy, regulačné úrady, autority zodpovedné za povoľovacie procesy, investori do nových zdrojov, odberatelia elektriny, organizátori trhov s elektrinou, vlastníci pozemkov a nehnuteľností...) bude nevyhnutná.

Zodpovednosti a roly SEPS v rámci slovenskej elektrizačnej sústavy je možné zhrnúť do nasledovných troch kategórií:

Dáta, analýzy, modely pre zodpovedné rozhodnutia kompetentných inštitúcií	Prevádzka a rozvoj siete, riadenie sústavy	Rozvoj trhov s elektrinou a integrácia nových obnoviteľných zdrojov
<p>Komunikácia a aktívna spolupráca so všetkými relevantnými partnermi</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ orgány verejnej správy ■ prevádzkovatelia distribučných sústav ■ veľkí odberatelia elektriny a asociácie zástupcov najväčších odvetví hospodárstva priemyslu, dopravy ■ asociácie združujúce hlavných účastníkov trhu ■ neziskové organizácie zamerané na trvalú udržateľnosť ■ európski partneri <p>Vypracovanie a zdieľanie analýz, modelov a štúdií v oblastiach</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ náhrada fosílnych palív v spotrebe primárnej energie za elektrinu ■ očakávaná spotreba elektrickej energie ■ adekvátnosť výrobných zdrojov a zdrojov flexibility + ich výhľad ■ dosahy scenárov na bezpečnosť dodávok a na cenovú dostupnosť ■ dosahy jednotlivých scenárov na rozvoj elektrizačnej sústavy 	<p>Efektívna príprava a realizácia rozvojových investičných projektov podporujúcich priority a časový rámec určený na národnej a regionálnej úrovni</p> <p>Zabezpečenie potrebného financovania rozvojových projektov</p> <p>Spoľahlivé a bezpečné riadenie sústavy v meniacom sa prostredí a štruktúry elektrizačnej sústavy</p> <p>Včasná implementácia projektov a programov súvisiacich s integráciou slovenskej elektrizačnej sústavy do medzinárodných platform v oblasti trhov s elektrinou</p> <p>Citlivá realizácia výstavby nových vedení a elektrických stanic a následná starostlivosť o biotopy v ich okolí (v ochranných pásmach)</p> <p>Znižovanie uhlíkovej stopy v prevádzke spoločnosti SEPS, ako aj v celom dodávateľskom reťazci</p>	<p>Rozvoj trhov s elektrinou (aj regulačnou) motivujúci na investície potrebné na budovanie nových zdrojov na výrobu elektriny, jej skladovanie a flexibilný systém na strane spotreby</p> <p>Implementácia nového dizajnu trhu</p> <p>Funkčný systém pre výmenu dát v rámci slovenského elektroenergetického ekosystému (EDC) – jeho implementácia a rozvoj</p> <p>Odstránenie zbytočných bariér brániacich pripájaniu nových obnoviteľných zdrojov na výrobu elektrickej energie v potrebnom inštalovanom výkone a v čase – pri zachovaní bezpečnej a stabilnej prevádzky prenosovej a celej elektrizačnej sústavy (súčasť štúdií a analýz)</p>



Kapitola 4

Ukrajina

„Bol to incident, ktorý tu neboli už neviem kolko rokov, možno 80, 90: v krajine na európskom kontinente, kde nebolo žiadne svetlo.“

„Štát sa vynikajúco bránil. Energetici, štátne ministerstvo pre mimoriadne situácie, odmíňovali, všetci pracovali na oprave a obnovu elektrickej energie a zabezpečenie aspoň trochu vody.“

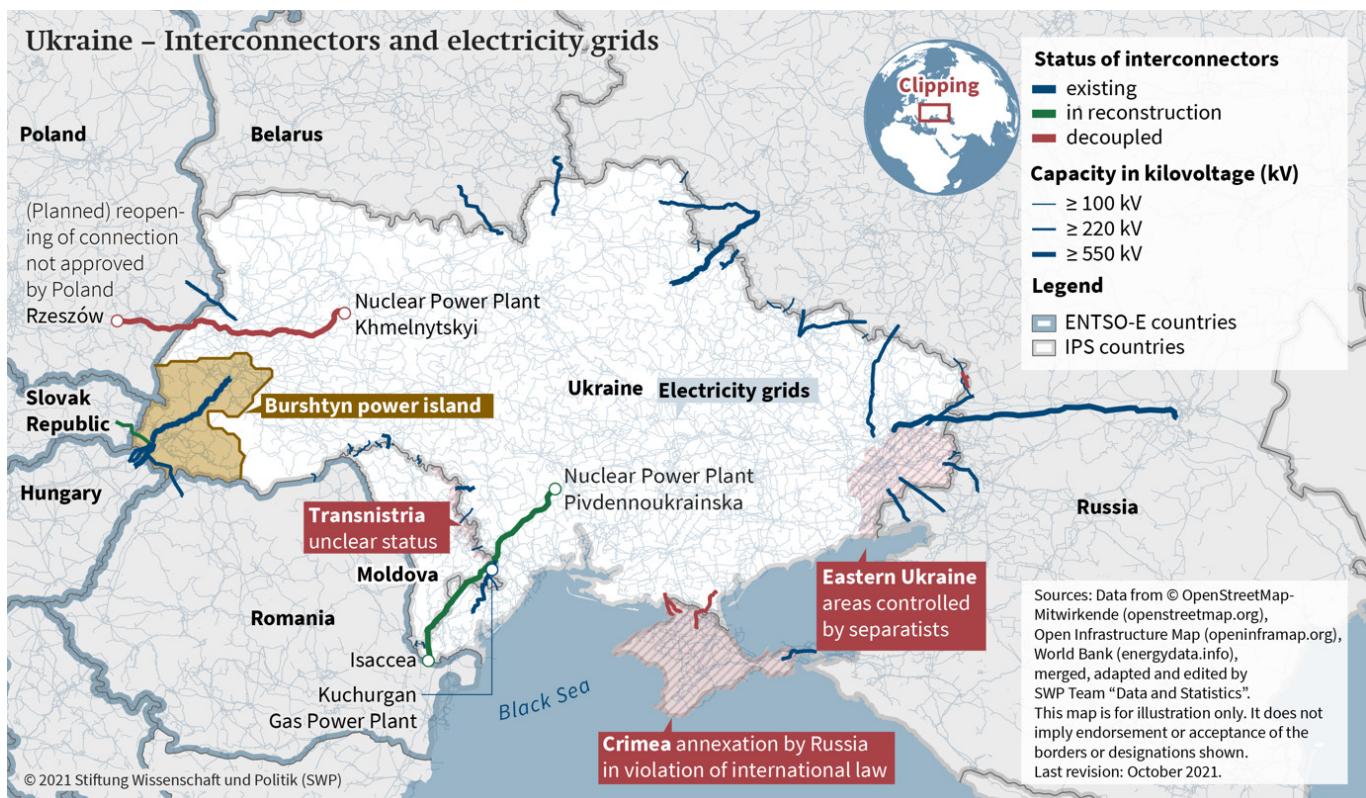
„Toto je vojna o sile, o odolnosti, o tom, kto je silnejší.“

- Volodymyr Zelenskij, 24. novembra 2022

[A] PRED 24. FEBRUÁROM 2022

V roku 2021 bolo na Ukrajine vyrobených 155,61 TWh elektrickej energie (viac ako päťnásobok produkcie Slovenska). Najväčší podiel na jej výrobe mali jadrové elektrárne (55,5 %). Druhé miesto patrilo tepelným, uhoľným elektrárňam (23,2 %) a tretie vodným zdrojom (6,8 %). Podiel obnoviteľných zdrojov (voda, slnko, vietor a biomasa) na výrobe elektrickej energie v roku 2021 predstavoval 14 %. Celkový inštalovaný výkon zdrojov v sústave bol 49 730 MW.

Väčšina týchto zdrojov, ako aj spotreba elektriny sa nachádzali v hlavnom bloku elektrizačnej sústavy, ktorá bola galvanicky pripojená k Ruskej federácii, k Bielorusku a k Moldavsku. Menšia časť výroby a spotreby sa nachádzala v samostatnom bloku, v takzvanom Burštýnskom ostrove, ktorý bol synchronne prepojený s elektrizačnou sústavou kontinentálnej Európy.



Obr. 6: Elektrizačná sústava Ukrajiny a cezhraničné vedenia v roku 2021

Ambíciou Ukrajiny bolo pripojiť celú svoju elektrizačnú sústavu k regiónu kontinentálnej Európy, a to do konca roku 2023. S týmto cieľom sa v roku 2017 spoločnosť NPC Ukrenergo, prevádzkovateľ prenosovej sústavy na Ukrajine, dohodla s európskymi partnermi na pláne opatrení a testov. Prvým veľkým testom na overenie pripravenosti Ukrajiny mala byť skúška ostrovnej prevádzky ukrajinskej sústavy vo februári 2022.

Počas piatich dní plánoval NPC Ukrenergo odpojiť Ukrajinu od všetkých okolitých krajín, otestovať schopnosť sústavy udržať stabilnú prevádzku a na záver testu opäť pripojiť svoje dva regióny k okolitým sústavám. Po výhodnotení testu ostrovnej prevádzky mali byť aktualizované pôvodné plány opatrení. Tie mala ukrajinská strana zrealizovať v roku 2022 a na začiatku roku 2023. V polovici roku 2023 bol plánovaný druhý test ostrovnej prevádzky, po ktorom malo nasledovať synchronne pripojenie Ukrajiny k európskej elektrizačnej sústave. Cieľový termín tohto, pre Ukrajinu významného miľníka bol stanovený na 4. štvrtok 2023.

V skorých ranných hodinách, vo štvrtok 24. februára 2022, začala spoločnosť NPC Ukrenergo plánovaný test ostrovnej prevádzky. O štvrtej hodine ráno bola celá ukrajinská elektrizačná sústava odpojená od elektrizačných sústav susedných krajín...

[B] INVÁZIA A NÚDZOVÉ PRIPOJENIE K REGIÓNU KONTINENTÁLNEJ EURÓPY

V tom istom čase, ako sa začal test ostrovnej prevádzky, vstúpili na územie Ukrajiny vojská Ruskej federácie. Bol to začiatok invázie a vojenského konfliktu, ktorý trvá do dnešných dní.

V prvých dňoch invázie prijala Ukrajina rozhodnutie neobnoviť pripojenie svojej elektrizačnej sústavy k Rusku a Bielorusku. Prevádzku sústavy ponechala v ostrovnom režime a 27. februára 2022 požiadala európskych partnerov o núdzové synchrónne prepojenie ukrajinskej sústavy do regiónu kontinentálnej Európy. Vďaka intenzívnej práci stoviek energetických expertov v celej Európe a na Ukrajine sa 16. marca 2022 podarilo ukrajinskú elektrizačnú sústavu núdzovo pripojiť k regiónu kontinentálnej Európy. Trvalo to menej ako tri týždne.

Núdzové synchrónne prepojenie Ukrajiny a Moldavska s európskou elektrizačnou sústavou malo za cieľ poskytnúť Ukrajine a Moldavsku potrebné kapacity na udržanie stabilnej frekvencie v ich sústavách. Napriek aktívному vojenskému konfliktu bola táto núdzová prevádzka rozšírená aj o možnosť cezhraničných obchodných tokov. Začiatkom júla 2022 bolo umožnené európskym a ukrajinským partnerom využiť prvú pridelenú kapacitu v objeme 50 MW. Na konci roka 2022 táto kapacita predstavovala 600 MW v špičke a 700 MW mimo špičky.

V prvých mesiacoch obchodnej prevádzky prevládali prevažne exportné toky elektrickej energie z Ukrajiny. Znížená spotreba v krajine a dostatok zdrojov umožňovali dodávky elektriny do Európy, ktorá v danom období zásilila s nedostatkom výrobných kapacít.

V októbri 2022 však začala Ruská federácia systematický útok na ukrajinskú energetickú infraštruktúru. Jeho cieľom boli nielen výrobné zariadenia, ale aj klúčové prvky prenosovej a distribučných sústav. Počas nasledujúcich mesiacov dochádzalo k pravidelným prerušeniam dodávok elektrickej energie vo veľkej časti Ukrajiny a celkový inštalovaný výkon ukrajinských zdrojov klesol o desiatky percent. V rámci zachovania schopnosti Ukrajiny zásobovať elektrickou energiou svojich obyvateľov a svoj priemysel boli prerušené obchodné toky elektriny z Ukrajiny do Moldavska. Pridelené kapacity na obchodovanie medzi Ukrajinou a kontinentálnou Európou tak nadobudli úplne iný význam. Predstavujú možnosť dodávok elektrickej energie opačným smerom, ako to bolo do októbra 2022, z Európy na Ukrajinu.

Celkový objem importovanej elektriny však z krátkodobého hľadiska naráža na fyzické možnosti cezhraničných vedení na hranici s Ukrajinou a vnútorných prenosových kapacít v susedných krajinách. V roku 2019 dosahovala celková prenosová kapacita cezhraničných vedení pre obchodné toky medzi Ukrajinou a jej susedmi takmer 5 500 MW (5,5 GW). Táto kapacita bola k dispozícii až do februára 2022.

Exportná kapacita v roku 2019	MW	Je daný profil súčasťou obchodných kapacít v roku 2023?
Maďarsko, Rumunsko, Slovensko*	650	áno
Poľsko	235	nie
Moldavsko	700	nie
Bielorusko	900	nie
Rusko	3 000	nie
Spolu	5 485	650 MW

Tab. 7: Maximálne obchodné kapacity na cezhraničných profiloch Ukrajiny a susedných krajín v roku 2019 (zdroj: Ukrenergo) a prehľad v roku 2023 (zdroj: SEPS)

Odpolením ukrajinskej elektrizačnej sústavy od ruskej a bieloruskej došlo k zníženiu cezhraničných obchodných kapacít o viac ako 71 %. Obchodný profil medzi Ukrajinou a Moldavskom bol vzhľadom na nízky inštalovaný výkon Moldavska využívaný primárne na export elektriny z Ukrajiny. Kapacita na hraniciach s Poľskom je obmedzená len na výmenu elektriny medzi dvoma uzlovými oblasťami, nie v rámci synchrónnej zóny. Pre obchodné toky medzi Ukrajinou a kontinentálnou Európou tak zostáva kapacita na hraniciach so Slovenskom, s Maďarskom a Rumunskom. Tá v čase synchrónnej prevádzky medzi Burštýnskym ostrovom a zvyškom Európy dosahovala maximum na úrovni 650 MW, menej ako 12 % obchodovateľných kapacít Ukrajiny pred rokom 2022.

Na zvýšenie obchodovateľných kapacít sú preto potrebné nové cezhraničné vedenia, ako aj posilnenie priepustnosti a odstránenie úzkych miest v prenosových sústavách na Ukrajine, ako aj u jej susedov. V tejto oblasti prebiehajú intenzívne práce na obnovení 400 kV vedenia medzi Poľskom a Ukrajinou. Opatrenia v ďalších dvoch (odstránenie úzkych miest a zvýšenie priepustnosti pre tranzit elektriny) si však vyžadujú oveľa dlhší čas.

* Len na účely Burštýnskeho ostrova, regiónu západnej Ukrajiny

[C] BUDÚCNOSŤ

Ukončenie vojnového konfliktu je iste podmienkou akýchkoľvek úvah o budúcom rozvoji a spoločných investíciách. Takáto spolupráca má v budúnosti nepochybne obrovský potenciál s prínosmi pre obe strany, tak pre kontinentálnu Európu, ako aj pre Ukrajinu. A to nielen v procese obnovy ukrajinskej elektrizačnej sústavy.

Vzhľadom na veľkosť krajiny a potenciál obnoviteľných zdrojov (voda, vietor, slnko) má Ukrajina potenciál na vybudovanie výrobných kapacít, ktoré v budúnosti môžu prispieť k energetickej transformácii celého regiónu. Popri exporte elektrickej energie môže Ukrajina vďaka svojej geografickej polohe a vybudovanej infraštruktúre prispieť aj dodávkami a exportom zelených molekúl.

Budovanie nových zdrojov na výrobu elektriny, jej skladovanie a poskytovanie podporných služieb, rozšírenie vnútornej prenosovej kapacity smerom na kontinentálnu Európu a budovanie nových či rekonštrukcia súčasných cezhraničných vedení budú po ukončení vojny veľkou príležitosťou. Tak pre Ukrajinu, ako aj jej európskych partnerov.

Súčasné synchrónne pripojenie Ukrajiny ku kontinentálnej Európe bolo zrealizované v rekordnom čase a s cieľom pomôcť ukrajinskej sústave udržať potrebnú rovnováhu výkonu. Pôvodný harmonogram s termínom pripojenia na konci roku 2023 obsahoval zoznam opatrení, ktoré mala ukrajinská strana implementovať. V oblasti legislatív, technických opatrení, trhových mechanizmov i procesov riadenia sústavy. Tieto opatrenia bude potrebné v budúnosti zrealizovať. Až vtedy bude možné hovoriť o plnohodnotnom prepojení ukrajinskej sústavy s tou európskou.

[D] AKO MÔŽE POMÔČ SEPS?

Od začiatku vojnového konfliktu Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s., spolupracuje a úzko komunikuje so svojím partnerom – NPC Ukrenergo. Od prvých týždňov poskytuje rodinným príslušníkom zamestnancov Ukrenerga útočisko a podporu v Bratislave. Naši experti sú súčasťou pracovných skupín, ktoré sa podieľali na zavedení núdzovej synchronizácie, spolupracujú na spoločnom riadení sústav a obchodných kapacít. Predstavenstvo SEPS a jej dozorná rada schválili v januári 2023 balík pomoci ukrajinskej strane vo forme daru zariadení potrebných na údržbu a obnovu elektrických staníc na Ukrajine.

„Pripojením Ukrajiny do európskej elektrizačnej sústavy sa zmenilo aj postavenie a význam tej slovenskej. Z periférnej sústavy sa Slovensko stalo centrom novej zóny s obrovským rozvojovým potenciálom. Povojsnové ciele a projekty zamerané na zvýšenie cezhraničných prenosových vedení v nastavení trhových mechanizmov a v oblasti prevádzky systému sa bez Slovenska, a teda aj SEPS nezaobídú.“

Spoločnosť SEPS by mala byť preto pripravená aktívne sa podieľať na realizácii potrebných analýz a príprave plánov rozvoja sústav – na Slovensku, v Maďarsku, v Rumunsku, v Poľsku a na Ukrajine. Ako aj na realizácii v budúnosti dohodnutých rozvojových projektov.

Rovnako ako v rokoch 2017 až 2022 aj v tých budúcich je SEPS pripravená poskytnúť podporu ukrajinským partnerom aj oblasti zdieľania skúseností a expertízy. Pri obnove infraštruktúry aj pri realizácii potrebných opatrení a pri rozvoji a raste ich elektrizačnej sústavy.



Kapitola 5

Kto sme?



SEPS

Slovenská
elektrizačná
prenosová
sústava

NAŠA ROLA

SEPS je prevádzkovateľ slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy

našou úlohou je zabezpečovať bezpečnú a stabilnú prevádzku elektrizačnej prenosovej sústavy, jej 400 kV a 220 kV vedení, elektrických a spínacích staníc a cezhraničných vedení

tak, aby elektrina prúdila bez prerušenia od najväčších výrobcov k najväčším priemyselným odberateľom a cez prevádzkovateľov regionálnych distribučných sústav ku koncovým odberateľom na Slovensku

tak, aby bol bez prekážok a bez prerušenia podporovaný medzinárodný tranzit elektriny zo severu Európy na juh, zo západu na východ a naopak. Spolu s našimi partnerskými prenosovými sústavami tak zabezpečujeme, aby európski odberatelia boli schopní získať v danom čase tú najlacnejšiu elektrinu a v čo najväčšom objeme (napr. v čase priaznivých poveternostných podmienok na severných pobrežiach Európy z off-shore veterných elektrární či pri dlhých slnečných dňoch na juhu kontinentu zo solárnych elektrární...)

SEPS riadi a zabezpečuje rovnováhu celej elektrizačnej sústavy na Slovensku

primárnu úlohou slovenského elektroenergetického dispečingu (SED), súčasti spoločnosti SEPS, je zabezpečenie dohľadu a riadenia elektrizačnej sústavy SR tak z pohľadu výkonu (udržiavanie frekvencie na úrovni 50 Hz), ako aj napäťia (kompenzácia jalového výkonu)

na účely riadenia sústavy SEPS nakupuje a v prípade potreby aktivuje podporné služby od certifikovaných poskytovateľov či už na strane výroby alebo spotreby elektrickej energie

v rámci rozvoja trhu s elektrinou a vzhľadom na zvyšujúci sa inštalovaný výkon nových obnoviteľných zdrojov (hlavne vietor a slnko) je pre SEPS kľúčovou úlohou v tejto oblasti rozvoj nových mechanizmov flexibility, rozširovanie okruhu poskytovateľov flexibility a integrácia do medzinárodných platform s disponibilitou a regulačnou elektrinou

SEPS vytvára a udržiava prostredie na cezhraničné obchodovanie a dodávku elektriny

spolu so svojimi zahraničnými partnermi a spoločnosťou OKTE prevádzkuje SEPS obchodné mechanizmy poskytujúce dodávateľom elektriny v rámci európskeho vnútorného trhu alokácie prenosových kapacít kľúčových pre cezhraničný prenos elektriny a dodávku koncovým odberateľom bez ohľadu na to, v ktorej časti kontinentu sa nachádzajú

s meniacim sa výrobným mixom a dizajnom trhu je úlohou SEPS a jeho partnerov rozvíjať tieto mechanizmy a ďalej zvyšovať integráciu národných trhov s elektrinou

rovnako dôležitou prioritou pre SEPS (a každého prevádzkovateľa prenosovej sústavy) v tejto oblasti je zabezpečiť dostatočnú priepustnosť prenosovej sústavy pre medzinárodný tranzit elektriny a dostatočné cezhraničné prenosové kapacity

SEPS sa stará o naše životné prostredie

naše vedenia veľmi vysokého napäťa (VVN) prechádzajú všetkými regiónmi Slovenska. Kvôli bezpečnosti prevádzky vytvára v ich blízkosti SEPS ochranné pásma, v rámci ktorých nie je možné realizovať bežné stavby a je nutné kontrolovať rast vegetácie. V rámci podpory biodiverzity a ochrany životného prostredia sa SEPS zapojila do iniciatívy prevádzkovateľov prenosových sústav a distribučných sústav s cieľom podpory prirodzených ekosystémov v dotknutých pásmach VVN vedení

naše vedenia križujú trasy migrujúceho vtáctva a prirodzené habitaty ich chránených druhov. V spolupráci s neziskovými organizáciami zameranými na ich ochranu budujeme na našich stožiaroch búdky pre sokola rároha na západe a východe Slovenska a ochranné prvky na našich vedeniach všade tam, kde pri preletoch môže dôjsť k nechcenému kontaktu letiaceho kŕdla s naším vedením

naše transformátory potrebujú na svoju prevádzku olej. Každá naša elektrická stanica je vybavená špičkovou čistiarňou odpadových vôd, ktorá sa stará o zachytenie prípadného úniku oleja z transformátorov. Tak, aby sme predišli akémukolvek úniku do spodných alebo tečúcich vôd v jej okolí

SEPS je zodpovedný hospodár

náklady na našu prevádzku a naše zariadenia majú vplyv na cenu elektriny prostredníctvom tarív, ktoré sú účtované každému odberateľovi elektrickej energie na Slovensku

je našou povinnosťou správať sa v každej našej činnosti, pri príprave a realizácii investícií a pri každom našom projekte a iniciatíve ako zodpovedný hospodár. Svedomito, efektívne, transparentne

SEPS zamestnáva stovky ľudí a živí tisíce rodín

každá firma je živý organizmus. Firma bez ľudí je len prázdna schránka. A práve naši ľudia sú tí, ktorí jej práci a poslaniu dávajú svoju energiu, zodpovedný prístup a nasadenie

elektrina poháňa našu spoločnosť a ľudia v SEPS, energetici, informatici, ekonómovia, vedúci či jednotlivci v tímech pracujú na tom, aby elektrina prídila do slovenských domácností, podnikov, nemocníc a inštitúcií. Rozvoj talentov, odborný rast, osobný rozvoj a tímová spolupráca sú kľúčovým predpokladom úspechu našej spoločnej práce

väčšina našich kolegúň a kolegov má svoje rodiny. Za dosiahnuté výsledky a zodpovednú prácu im prináleží férkové ohodnotenie a benefity. Aby sa o svojich blízkych vedeli postarať a spolu s nimi tráviť čo najviac spoločných chvíľ

NAŠI „STAKEHOLDERS“

Národná úroveň (Slovensko)

- (a) Aкционár – Slovenská republika prostredníctvom Ministerstva financií SR
- (b) Ludia – naši spolupracovníci v SEPS a v dcérskej spoločnosti OKTE
- (c) Nositel' energetickej a hospodárskej politiky – Ministerstvo hospodárstva SR
- (d) Regulátor v oblasti energetiky – Úrad pre reguláciu sietových odvetví (ÚRSO)
- (e) Kľúčové inštitúcie a úrady z pohľadu činnosti a prevádzky spoločnosti:
 - legislatíva – Národná rada SR
 - exekutívna a koordinátor transformačných programov – Úrad vlády SR
 - životné prostredie – Ministerstvo životného prostredia SR
 - transparentnosť a nediskriminácia – Protimonopolný úrad SR
 - bezpečnosť kritickej infraštruktúry – Národný bezpečnostný úrad (NBÚ)
 - obstarávanie – Úrad pre verejné obstarávanie (ÚVO)
 - stavebné konanie – samosprávy, stavebný úrad (+ vlastníci dotknutých nehnuteľností)
- (f) Kľúčoví účastníci trhu s elektrinou:
 - organizátor krátkodobého trhu s elektrinou (OKTE = dcérská spoločnosť)
 - regionálne distribučné spoločnosti (ZSD, SSD, VSD)
 - výrobcovia elektriny – z toho tria pripojení do prenosovej sústavy (Slovenské elektrárne, a. s., Vodohospodárska výstavba, š. p., PPC Malženice)
 - poskytovatelia podporných služieb a flexibility
 - odberatelia elektrickej energie – od domácností, cez organizácie verejnej správy až po veľké priemyselné podniky – z toho piati pripojení do prenosovej sústavy
 - noví účastníci trhu (podľa platnej CEP) – energetické spoločenstvá, aktívni odberatelia, prevádzkovatelia akumulácie, agregátori flexibility...
- (g) Dodávateľia a obchodní partneri
- (h) Asociácie a záujmové združenia
 - zamestnávateľia – AZZZ, RÚZ
 - zástupcovia zamestnancov – ECHOZ
 - dodávateľia elektriny – ZDE
 - asociácie zamerané na oblasti energetickej transformácie – SAPI, SBaB, NVAS...
 - obchodné komory pôsobiace v Slovenskej republike
- (i) Veda, výskum a vzdelávanie
 - vysoké školy – technického a ekonomickeho zamerania
 - stredné odborné školy
 - výskumné organizácie
- (j) Neziskové organizácie (NGOs)
 - dohliadajúce na transparentnosť vo verejnej správe
 - zamerané na ochranu životného prostredia
 - venujúce sa vede, výskumu, vzdelávaniu i ochrane spotrebiteľa
- (k) Energetickí a ekonomickí analytici
- (l) Slovenské médiá

Medzinárodná úroveň (prevažne EÚ)

(m) Naši susedia – prevádzkovatelia prenosových sústav:

- Česká republika – ČEPS
- Maďarsko – MAVIR
- Poľsko – PSE
- Rakúsko – APG
- Ukrajina – Ukrenergo

(n) Partnerské prenosové sústavy v rámci Európy

(o) Združenia a organizácie európskych prenosových sústav:

- ENTSO-E
- pracovné a koordinačné skupiny
- TSC-Net
- Energy Community

(p) Obchodní partneri v rámci európskeho vnútorného trhu s elektrinou

- JAO – Joint Allocation Office
- európski organizátori trhu s elektrinou
- dodávateľia elektriny zúčastňujúci sa na aukciách cezhraničných kapacít

(q) Európsky regulátor – ACER

(r) Exekutíva a koncepcia v rámci EÚ – Európska komisia a jej príslušné direktoriáty (DGs) a organizácie

(s) Stále zastúpenie Slovenskej republiky pri Európskej únii

(t) Medzinárodné médiá, analytici a záujmové skupiny/organizácie

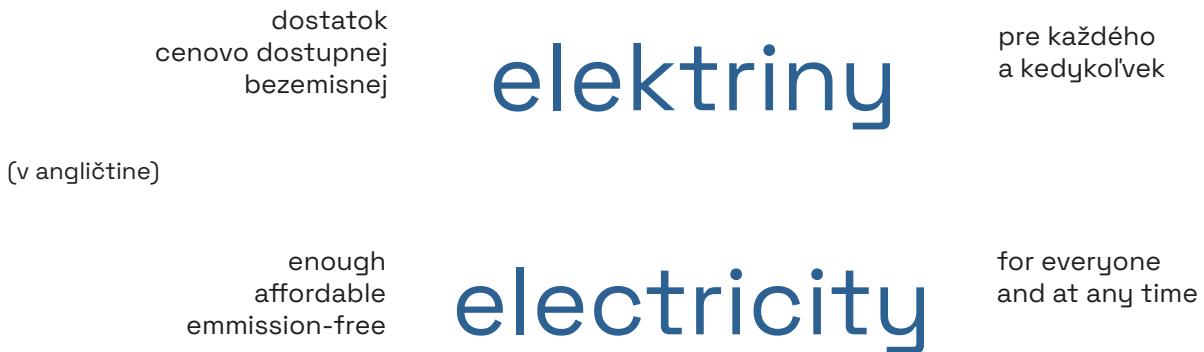


Záver

Vízia a poslanie
spoločnosti
SEPS

NAŠA VÍZIA

V Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústave zdieľame spoločnú víziu Slovenska a Európskej únie, víziu spoločnosti, kde žijeme a pracujeme a kde je



Dostatok elektriny

elektrická energia poháňa Slovensko, rozvoj našej spoločnosti, rast nášho priemyslu a hospodárstva. Elektrická energia zároveň predstavuje kľúčovú „ingredienciu“ pre úspešné zvládnutie energetickej transformácie našej krajiny a regiónu

je preto legitímne očakávať, že aj v budúcnosti bude jej dodávka bezpečná a neprerušovaná (24/7), v dostatočnom objeme pre každého, kto ju potrebuje pre svoj život, pre svoje podnikanie, poskytovanie služieb pre občanov i zákazníkov, a to aj pre v súčasnosti bežné zariadenia alebo aj tie, ktoré prinesie prechod na bezemisnú spoločnosť

Cenovo dostupná elektrina

mať svetlo po stlačení vypínača by malo byť aj v budúcnosti samozrejmosťou, nie privilégiom pre tých, ktorí si to môžu dovoliť

cena za elektrickú energiu pre slovenské podniky by mala byť porovnatelná s cenou, ktorú platia ich zahraniční konkurenti – umožní im to nielen uspieť na medzinárodných trhoch, no zároveň rozvíjať zamestnanosť a investovať do rozvoja svojich podnikov, a tým prispievať k stabilite a rastu nášho hospodárstva

cenovo dostupná elektrina je tiež nevyhnutným predpokladom fungovania a vysokého štandardu poskytovaných služieb v našich nemocničiach, školách, zariadeniach verejnej správy i v našej verejnej doprave

Bezemisná elektrina

znamená, že každá megawatthodina elektrickej energie vyrobenej na Slovensku bude v budúcnosti vyrábaná zo zdrojov, ktoré pri ich prevádzke negenerujú žiadne emisie skleníkových plynov

bezemisná je aj prevádzka našej elektrizačnej sústavy – od prenosovej po distribučné, s dôrazom na ochranu životného prostredia a podpory biodiverzity v okolí našich vedení a zariadení

POSLANIE SEPS

Naším mottom je
ENERGIA NA SPRÁVNOM MIESTE

Energia na správnom mieste

sme prevádzkovateľom slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy

a uvedomujeme si, že

elektrina je nevyhnutná pre nás každodenný život a pre našu prácu,

elektrina je klúčová pre našu spoločnú cestu k budúcnosti bez emisií a k udržateľnej klíme,

a preto v SEPS, spoločne s našimi slovenskými a európskymi partnermi,
prispievame našou expertízou a maximálnym nasadením k napĺňaniu nášho poslania:



Bezpečnosť dodávky

našou každodennou prácou zabezpečujeme nepretržitý a stabilný prenos elektriny – v spolupráci s našimi partnermi na Slovensku, v susedných krajinách i v rámci prepojenej európskej elektrizačnej sústavy

Cenová dostupnosť

vedomí si našej spoluzodpovednosti pri tvorbe ceny elektriny sa snažíme konať hospodárne a transparentne – pri obstarávaní, pri prevádzke našej sústavy aj pri rozvoji trhových mechanizmov a systému cezhraničného prenosu a obchodovania s elektrinou

Trvalá udržateľnosť

pri rozvoji elektrizačnej sústavy podporujeme prípravanie nových bezemisných zdrojov elektriny a spoluuvádzame transparentné a nediskriminačné prostredie pre nových účastníkov trhu – spôsobom podporujúcim budúcu bezpečnosť dodávky elektriny a jej cenovú dostupnosť



www.sepsas.sk