

LENGYELORSZÁG VILLAMOSENERGIA-HELYZETE

Dr. Hegedüs Krisztina, Dr. Huguycz Attila – 2021. november 26.

Mai anyagunkban a lengyel villamosenergia-rendszert vesszük górcső alá, célunk, hogy kapjunk egy rövid képet a lengyel VER méretéről, a főbb sarokszámokról, a legfontosabb trendekről és a jövőre vonatkozó elképzelésekről.

Méreteit tekintve **a lengyel rendszer körülbelül négyszer akkora mint a magyar**. Ez igaz mind a villamosenergia-fogyasztás mértékére (≈ 160 TWh), a napi terhelések tartományára (≈ 12000 - 25000 MW) és a beépített erőművi kapacitások méretére is (≈ 45000 MW). A magyar rendszerhez mért hasonlóság a villamosenergia-fogyasztás növekedésének évi szűk 1%-os mértéke, mely átlagban az elmúlt 30 évre (1990: 120 TWh, 2020: 156 TWh) és a jövőre vonatkozó előrejelzésekre is igaz (2030: 180 TWh, 2040: 200+ TWh). Mindezek mellett azonban inkább különbségeket láthatunk: ez elsősorban az erőműpark összetételére, és ezáltal a lengyel villamosenergia-termelés forrásösszetételére, valamint a lengyel kapacitásmechanizmus létezésére igaz.

A lengyel erőműpark beépített kapacitása 45 000 MW, ebből kb. 21 000 MW feketekőszén-, 7600 MW lignittüzelésű. Szélerőműből kb. 6600 MW kapacitás áll rendelkezésre, napelemekre ez az érték kb. 3500 MW. **Gázerőműből kevés van**, beépített teljesítőképességük nem éri el a 2600 MW-ot, működik viszont az országban közel 1800 MW szivattyús energiatárolós erőmű, miközben az időjárásfüggő (szél + PV) kapacitás mintegy 10 000 MW-ot ér el.

1. táblázat: A lengyel beépített villamosenergia-termelő kapacitások energiahordozók szerinti megoszlása

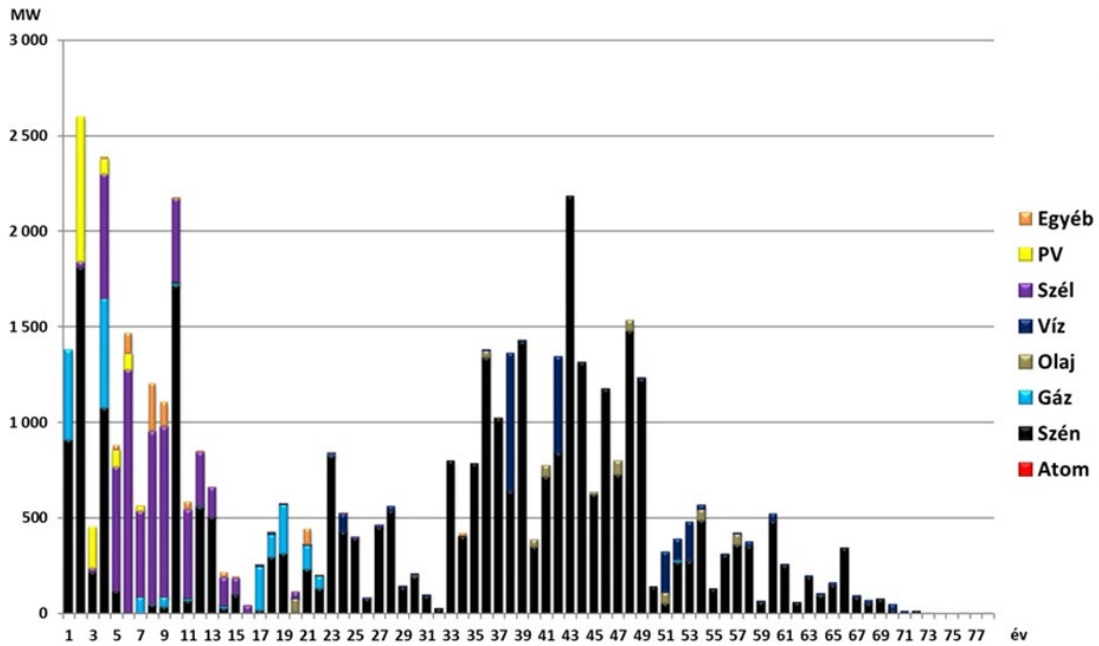
Energiahordozó	Kapacitás (MW)
Feketeszén	20925
Lignit	7597
Széntelepi metán	272
Földgáz	2555
Kőolaj	359
Nukleáris	0
Szél (onshore)	6570
PV	3473
Víz	604
Szivattyús energiatárolós erőmű	1794
Biomassza	880
Összesen:	45029

Forrás: ENTSO-E; 2021

Ezt az erőműpark-összetételt (31 000 MW szén- és gázerőmű) **a lengyel rendszerterhelés szokásos 12 000 - 25 000 MW-os** értékeivel összevetve látható, hogy **a lengyel erőműpark ma még feltételezhetően képes az ország villamosenergia-igényeinek kielégítésére.**

Az erőműpark kor szerinti összetétele viszont kissé szomorú képet mutat, az **1970-80-as években épült szénerőművek dominanciája jelentős.**

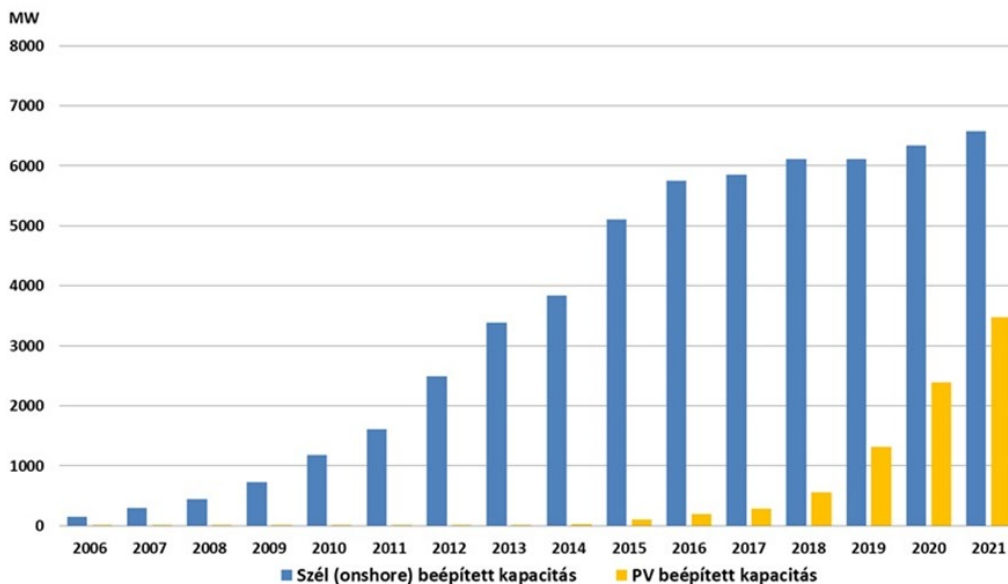
1. ábra: Lengyelország erőműinek korfája 2021-ben



Forrás: PLATTS erőművi adatbázis 2017Q4, Beyond-coal 2021. január 25-i adatbázis, Eurobserv'ER;
Megj.: A 2020. évre (1. éves erőművek) a szél- és naperőművi adatok (Eurobserv'ER) még nem álltak rendelkezésre, így azokat az 1. év nem tartalmazza.

A trendekről szólva elmondható, hogy az 1990-es években a korábbi szénműépítési lendület alábbhagyott (de nem állt le), a 2000-es évek elején új szénművek üzembehelyezése inkább alkalmi lett, miközben **az elmúlt 5-6 évben néhány új szénmű megépült. 2005-2016 között a lengyel rendszer sok szélművel gazdagodott** (2021-re mintegy 6600 MW szélmű épült be), **2018-2021-ben pedig a naperőművek beépülése futott fel** (2021: napelemes teljesítőképesség kb. 3500 MW).

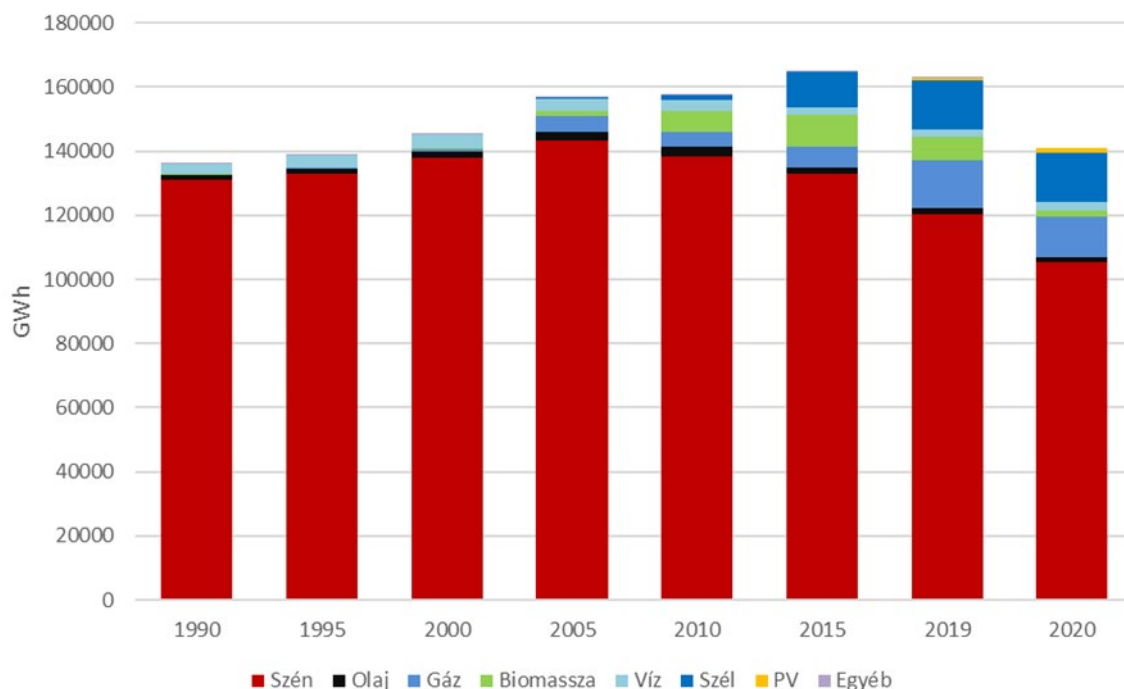
2. ábra: Az időjárásfüggő megújuló kapacitások felfutása Lengyelországban



Forrás: Eurobserv'ER, Eurostat és ENTSO-E adatok alapján, saját becsléssel kiegészítve

Az erőműpark összetételéből (és a nettó import viszonylag alacsony értékéből) a lengyel villamosenergia-termelés forrásösszetétele látatlanban is becsülhető: **a szén dominanciája e téren is erős, ugyanakkor ma már jól látható a háttérbe szorulása**. Míg 2010-ben a lengyel szénműflotta mintegy 140 TWh villamos energiát termelt, addig a COVID-mentes 2019-re ez az érték 120 TWh-ra, 2020-ra pedig 105 TWh körüli értékre esett, miközben a gáz- és szélművek termelése emelkedett. Mindemellett 2020-ban a szénművi termelés részaránya továbbra is magas, 75% maradt (földgáz: 9%, megújulók: 15%).

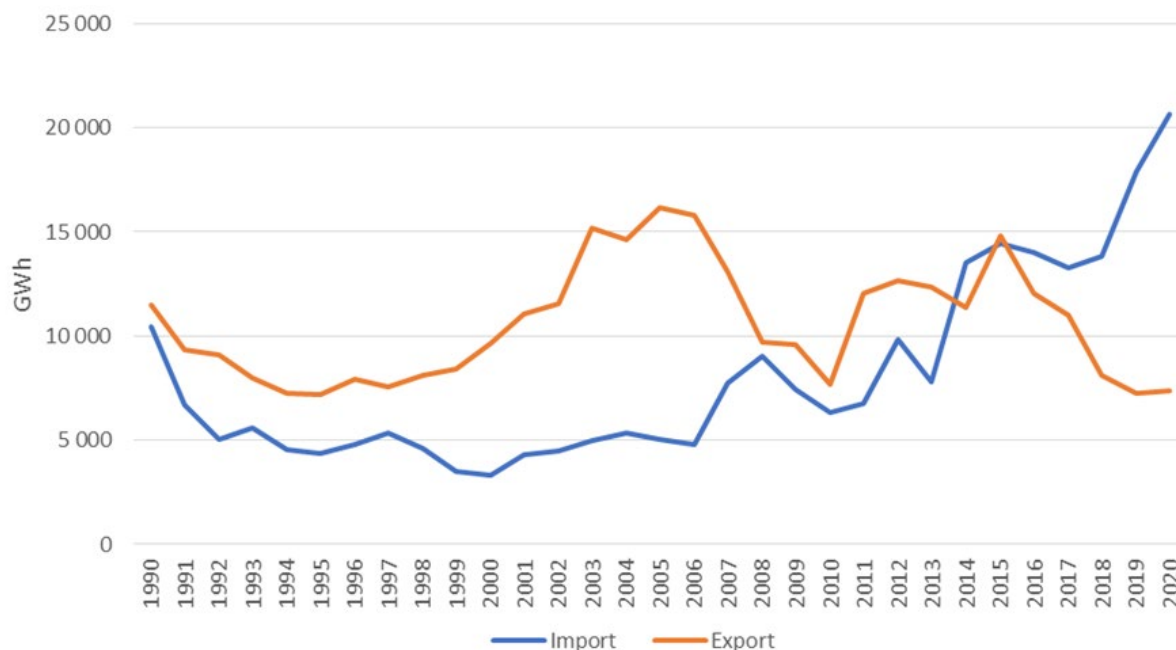
3. ábra: A lengyel villamosenergia-termelés alakulása energiahordozók szerint 1990-2020 között



Forrás: 2019-ig IEA adatok, 2020 ENTSO-E adatok alapján.

A lengyel villamosenergia-külkereskedelemről elmondható, hogy **Lengyelország a rendszerváltás után egészen a 2010-es évek elejéig nettó villamosenergia-exportőr ország volt**, a nettó export akár a 10 TWh-t is elérte. Azonban ahogyan a szén/lignit erőművek villamosenergia-termelése drágult, illetve ahogyan a szomszédos országokban alacsonyabbra csökkent a villamos energia ára, úgy vált Lengyelország nettó villamosenergia-importőrré, a **nettó import értéke 2020-ra (növekvő tendencia mellett) a 13 TWh-t is elérte**, ez a lengyel fogyasztás 8%-a. Az ENTSO-E adatai alapján 2020-ban **az import 58%-ban Németországból, 20%-ban Svédországból származott** (11% litván, 8% ukrán és 3% cseh import). A lengyel export elsősorban Szlovákia és Csehország felé irányul (49% és 45%).

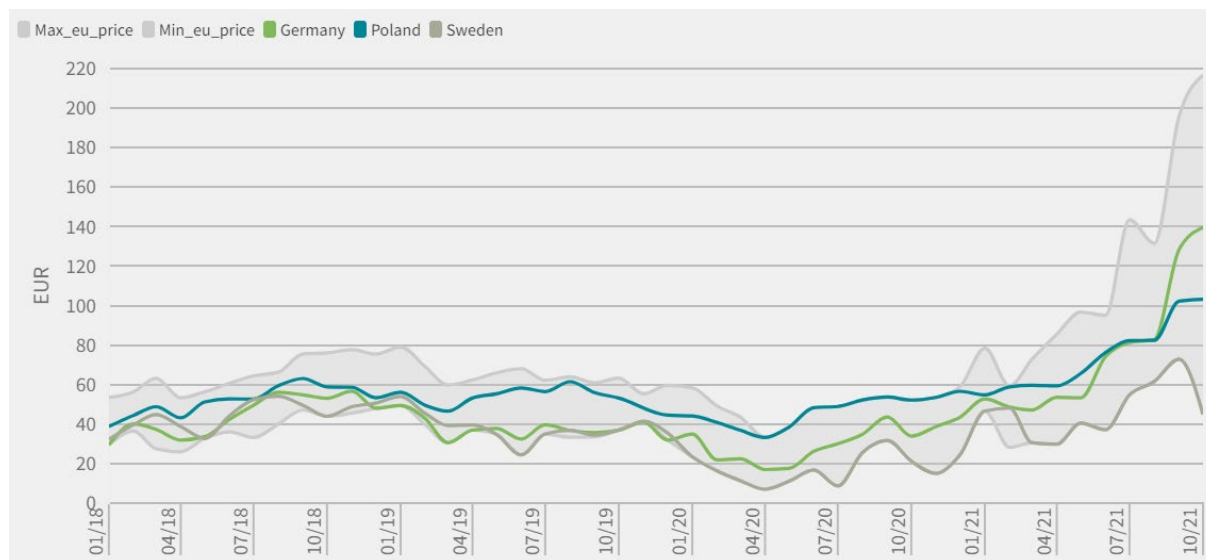
4. ábra: Villamosenergia-export és -import alakulása Lengyelországban 1990-2020 között



Forrás: 1990-2019 Eurostat; 2020: ENTSO-E

Az ország nettó importba fordulásának oka elsősorban az, hogy a kereskedők a mai, fizikailag és piaciilag is egészen jól összekapcsolt európai villamosenergia-rendszerben a legolcsóbb forrású villamos energiát vásárolják fel, s a lengyel villamosenergia-termelés drágának tűnik: az árak rendre érdemben meghaladják a német és svéd árakat (ez alól csak az elmúlt néhány hónap volt kivétel).

5. ábra: A villamos energia havi átlagára 2018-2021 között különböző uniós országokban



Forrás: EMBER; 2021 <https://ember-climate.org/european-electricity-transition/#prices>

A lengyel villamos energetika jövőjére vonatkozó tervek

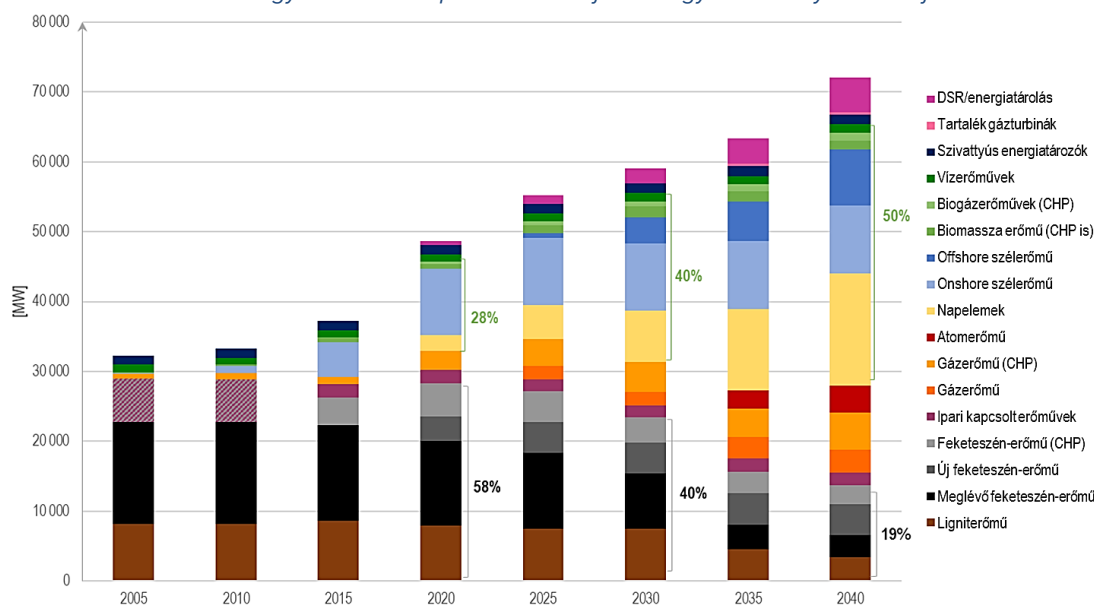
A lengyel energetikai gondolkodást alapvetően **két cél** vezérli: (1) az egyik a villamosenergia-termelő szektor fokozatos **dekarbonizációja, a szén fokozatos visszaszorítása**, (2) az **ellátásbiztonság fenntartása a lengyel erőműpark életben tartása és új, klímakompatibilis erőművek, atomerőművek** lengyelországi helyszíneken történő **megépítése által**.

A 2021 elején elfogadott **új lengyel energiastratégia** (Polish Energy Policy 2040, PEP2040) mindezt jól vissza is tükrözi, abban a villamos energiára vonatkozóan az alábbi célokat olvashatjuk:

- **2030-ban a szén alapú villamosenergia-termelés ne haladja meg a teljes villanytermelés 56%-át** (ma 75%).
- **Atomerőmű megvalósítása**, az első blokk 2033-ig, összesen 6db 1000-1600 MW-os blokk **(6-9 GW) megépítése 2043-ra**
- A megújuló energiaforrások a lengyel nettó villanyfogyasztás legalább 32%-át termeljék meg (főleg offshore szél, illetve PV alapon)
 - **Szélenerőművek**: a lengyel kormányzati előrejelzés szerint **2030-ra mintegy 13 GW, 2040-re kb. 16 GW** létesül
 - Offshore szélenerőművekből 2030-ig 5,9 GW, 2040-ig 11 GW beépített kapacitás elérése a célkitűzés. Ennek teljesüléséhez Lengyelországban elfogadtak egy törvényt¹, amely a támogató szabályozás mellett pénzügyi forrásokat is biztosít.
 - **PV tekintetében a cél 2030-ig 5-7 GW, 2040-ig 10-16 GW kapacitás beépítése.**
- A földgázra átmeneti forrásként tekintenek, azonban a **gázerőművek** beépített kapacitása **a következő két évtizedben a jelenlegi mintegy 2500 MW-ról 2040-re a lengyel előrejelzés szerint kb. 8500 MW-ra** nő.

¹ <https://www.evwind.es/2021/01/14/poland-adopts-historic-offshore-wind-energy-act/78943>

6. ábra: A lengyel erőművi kapacitások múltja és lengyel kormányzati előrejelzése



Forrás: PEP40, Appendix 2. ,p. 23., saját fordítás

A fenti hosszú távú erőműterveknél természetesen van **rövidebb időtávra szóló lengyel energiapolitikai törekvés is**, mely elsősorban az ellátásbiztonság megteremtését célozza.

Ennek elérésére Lengyelország 2017-ben kidolgozott egy **kapacitásmechanizmus**-tervezetet, amelyet az Európai Bizottság 2018-ban jóváhagyott. Ennek értelmében a lengyel átviteli rendszerirányító (PSE) aukciókat ír ki annak érdekében, hogy a folyamatos ellátáshoz szükséges kapacitást biztosítani tudja. A kapacitásauction nyitott a régi és új, vagy újonnan megépítendő erőműveknek is, és tárolókkal, fogyasztó oldali eszközzel (Demand Side Response, DSR), valamint azonos szabályozási területen lévő külföldi kapacitásokkal is lehet pályázni. **A sikeres ajánlattevők rendelkezésre állási díjat kapnak a szerződés időtartamára (PLN/kW/év)**, a PSE ezen erőműveket bármikor behívhatja a termelésbe, illetve használhatja a rendelkezésre bocsátott terméket (vagyis a kereslet oldali eszközöket szabályozhatja, a tárolási/leszabályozási kapacitást igénybe veheti).

A kapacitásmechanizmusban főszabályként él, hogy **2025. július elsejétől nem részesülhet kapacitásdíjban az az erőművi egység, amely fajlagos CO₂-kibocsátása meghaladja az 550 gCO₂/kWh fajlagos értéket és egyben a 350 kgCO₂/kWh/év értéket. Ez a szénerőműveket lényegében véve kizorítja a kapacitásmechanizmus rendszeréből**, hisz ebbe a korlátba azok csak úgy férnek bele, ha alacsonyabb karbon tartalmú energia hordozót nagy mennyiségben együttvetnek (hogy beférjenek az 550 gCO₂/kWh alá), vagy csak alig-alig, évi 300-400 órát működnek.

Kétféle kapacitástender van: van egy ún. főaukció, és van egy negyedéves aukció, utóbbi az aktuális szállítási évet közvetlenül megelőzően.

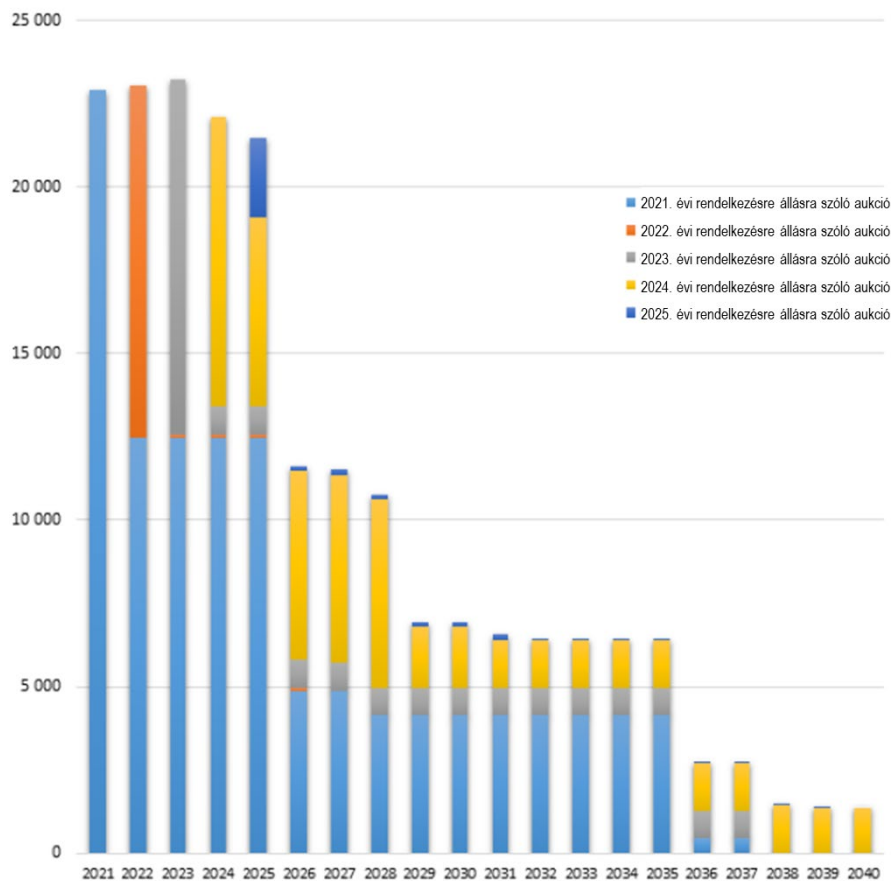
- A főaukció: ennek keretein belül egész éves rendelkezésre állási periódusokra lehet pályázni (éves, 2-5-éves, 15 éves). Az első aukciót 2018-ban szervezték, ekkor 2021-re, 2022-re és 2023-ra lehetett pályázni.
 - 1 éves szerződésekre olyan meglévő erőművek pályázhatnak, amely korábban nem hajtottak végre felújítást
 - 2-5(+2) éves szerződésekre alapvetően felújítási kötelezettséget vállaló erőművek pályázhatnak
 - 15(+2) éves szerződésekre új erőművek pályázhatnak.
 - DSR eszközzel legfeljebb 5 éves szerződéses időszakokra lehet pályázni.
- A másik kapacitástender negyedéves. 1 évvel a pályázott év előtt még egyidejűleg 4 különböző negyedévre lehet pályázni. (Erre azért van szükség, mert 1 évvel előre jobban látják mennyi kapacitásra lesz szükség adott évben, és a hatóság félre is tesz minimum 1160 MW kapacitást a negyedéves körre).

A **kapacitásmechanizmus költségét a végfogyasztók fizetik**, e költségek beépülnek a villamosenergia-ellátás költségeibe.

Az eddigi aukciók eredményeképpen 2021-2025-re sikerült 22000-23000 MW-nyi erőművi kapacitás rendelkezésre állását biztosítani, a lekötött kapacitások 70-80%-a szénerőmű. DSR-ben inkább éves pályázatok győzedelmeskedtek, 2021-re 612 MW, 2022-re 756 MW, 2023-ra 791 MW ajánlat került elfogadásra.²

A 2025 évközepi időponttól későbbi időszakra egyelőre csak érdemben kevesebb kapacitást kötöttek le. Ez érthető is, hisz a szabályok értelmében ilyen hosszú szerződésekre alapvetően új, és alacsony karbonkibocsátású blokkok jelentkezhetnek.

7. ábra: Az eddigi lengyel kapacitásaukciókon lekötött kapacitások az egyes évekre szóló aukciók alapján színezve



Forrás: National Report of the President of the Energy Regulatory Office 2021, p. 27.

A lengyel villamosenergia-ellátás biztonsága fő eszköze ez a mechanizmus, azonban ennek keretében új aukciók 2025 után már nem lesznek tarthatók (a 2025 utáni rendelkezésre állásra megkötött szerződések és kifizetések természetesen érvényesek maradnak, az erőművek megkapják a megítélt támogatást).

Amennyiben Lengyelország 2025 után is szeretne élni az új aukcionálás eszközével, kapacitások későbbi időpontra történő új lekötésével, úgy a kapacitásmechanizmusra vonatkozó **állami támogatási intézkedést újra notifikálnia kell az Európai Bizottság felé,** s csak annak jóváhagyása után válik alkalmazhatóvá.

Összességében véve Lengyelország villamos energetikai célkitűzései a megújuló energiaforrások és az atomenergia által biztosított dekarbonizáció felé mutatnak: célja a szénerőművek szerepének fokozatos csökkentése, nap- és szélerőművek, valamint atomerőművek építése. Az ellátásbiztonság érdekében a következő évekre erőművek rendelkezésre állását biztosító kapacitásmechanizmust alkalmaz (2020-2040-ig tartó időszakra szóló kapacitáslekötésekkel), ennek keretében gázerőművek építésére is számít. Ugyanezt, az ellátás biztonságát szolgálja majd a tervezett 6-9 GW-nyi atomerőmű megépítése is.

² https://forum-energii.eu/public/upload/articles/files/Capacity%20market%20for%20review_net.pdf