

Áttekintés 01

HU

Az uniós villamosenergia-hálózat felkészítése a nettó zéró kibocsátásra



EURÓPAI
SZÁMVEVŐSZÉK

2025

Tartalomjegyzék

	Bekezdés
Összefoglaló	I–VII
Bevezetés	01–14
Az Unió éghajlat-politikai fellépésének előmozdítása a villamosítás révén	01–02
Az Unió politikája alakítja a jövő villamosenergia-rendszerét	03–09
Az uniós villamosenergia-hálózat	10–12
Feladatok és felelősségi körök	13–14
Az áttekintés hatóköre és módszere	15–19
Hálózati beruházások az Unióban	20–39
Az energetikai átálláshoz nagyszabású hálózati beruházásokra van szükség	20–23
Az üzemeltetők által tervezett hálózati beruházások jelenlegi üteme elmarad a Bizottság által becsült igényektől	24–26
A hálózati infrastrukturális projektek hosszabb időt vesznek igénybe, mint a megújulóenergia-projektek	27–29
A hosszadalmas és összetett előkészítés akadályozza a beruházások időbeni végrehajtását	30–37
Hálózattervezés	31–34
Engedélyezés, berendezések és szakképzett munkaerő	35–37
A hálózati beruházások felgyorsítására irányuló uniós kezdeményezések	38–39
A hálózati beruházások optimalizálása	40–58
A rugalmassági intézkedések csökkentik a szükséges hálózati beruházásokat	40–43
Nagyobb hálózati rugalmasság lehetősége	44–47

A kínálat ösztönzi a rendszer rugalmasságát, új keresleti oldali és tárolási megoldások jelennek meg	48–55
A kínálat és a kereslet rugalmassága	48–51
Tárolási megoldások	52–53
Termelő-fogyasztók és energiaközösségek	54–55
A rugalmassági intézkedések előmozdítását célzó uniós kezdeményezések	56–58
A hálózati beruházások finanszírozása	59–77
A szabályozási keretek befolyásolják a beruházási döntéseket	59–61
A hálózati beruházások villamosenergia-számlákra gyakorolt hatása nem egyértelmű	62–67
A hálózatüzemeltetőknek finanszírozáshoz kell jutniuk	68–74
Uniós finanszírozási kezdeményezések	75–77
Záró megjegyzések	78–82
I. melléklet. A villamosenergia-hálózatokkal kapcsolatos uniós politika alakulása	
II. melléklet. Az uniós villamosenergia-hálózatok fő jellemzői	
III. melléklet. Az Unió éghajlat- és energiapolitikai céljainak alakulása	
IV. melléklet. A tagállamok álláspontja: a tervezési gyakorlattal kapcsolatos uniós szintű bevált gyakorlatok és javításra szoruló területek	
V. melléklet. A tagállamok álláspontja: bevált gyakorlatok és uniós szinten javításra szoruló területek a rugalmasság előmozdítása érdekében	
VI. melléklet. Az uniós tagállamok hálózatüzemeltetőinek díjazására vonatkozó szabályozási keretek	
VII. melléklet. A tagállamok álláspontja: bevált gyakorlatok és uniós szinten javításra szoruló területek a hálózatüzemeltetők díjazására vonatkozó szabályozási keretekkel kapcsolatban	
VIII. melléklet. A villamosenergia-hálózat infrastrukturális beruházásaira rendelkezésre álló uniós források	

Rövidítések

Glosszárium

A számvevőszéki munkacsoport

Összefoglaló

I Ma már magától értetődőnek tartjuk, hogy az elektromos áram egy kattintásra rendelkezésünkre áll, de a színfalak mögött nem is olyan egyszerű megtalálni a kényes egyensúlyt, mivel a villamos energiát az előállítása pillanatában azonnal fel kell használni vagy el kell tárolni. Az uniós villamosenergia-hálózatnak – legyen szó akár forgalmas városokról, akár félreeső térségekről – folyamatosan és egyenletesen kell továbbítania és elosztania a villamos energiát az otthonok és a vállalkozások között. A hálózat 266 millió háztartást és vállalatot kapcsol össze több mint 11,3 millió km hosszúságú vezetéken, amely 282-szer körbeérné a Földet.

II A klímasemlegességre vonatkozó döntések alakítják a jövőt, ezért alapvető fontosságú annak biztosítása, hogy a hálózat alkalmas legyen a nettó zéró kibocsátásra. A hálózatnak fedeznie kell a villamosenergia-fogyasztást, a dekarbonizáció és az ellátásbiztonság előmozdítása érdekében megbízhatóan integrálnia kell a megújuló energiaforrásokból származó energiát, amellet megfizethető szinten kell tartania a villamos energia árát. Áttekintésünk felvázolja az uniós villamosenergia-hálózatok és a kapcsolódó szakpolitikák aktuális helyzetét és főbb tendenciáit. Mivel még mindig van némi idő a határozott fellépésre, a dokumentum bemutatja a kihívásokat, és lehetőségeket is javasol az energetikai átállással kapcsolatos hatékonyabb megoldásokra.

III Ez a dokumentum nem ellenőrzési jelentés, hanem főként nyilvánosan elérhető információkon és kifejezetten erre a célra gyűjtött anyagon alapuló áttekintés. A helyzet átfogó áttekintése érdekében két tagállamban tettünk tájékozódó látogatást, és eszmecserét folytattunk a Bizottsággal, a nemzeti szabályozó hatóságokkal és más kulcsfontosságú érdekelt felekkel. Áttekintettük a hálózatfejlesztési terveket, és elemeztük a hálózatüzemeltetők pénzügyi kapacitására vonatkozó adatokat.

IV Nagyszabású hálózati beruházásokat kell végrehajtani annak érdekében, hogy 2050-ig elérjük a nettó zéró kibocsátást. A Bizottság becslései szerint 2050-ig 1994–2294 milliárd euróra van szükség az igények kielégítéséhez, és a tervezett beruházások jelenlegi szintjének pusztá fenntartása nem lesz elegendő. Immár elismert tény, hogy a beruházások ütemének felgyorsításához sürgősen további erőfeszítésekre van szükség. A siker azon múlik, hogy sikerül-e leküzdeni a legnagyobb kihívásokat, ideértve a hálózattervezés Uniós-szerte történő koordinálását, az engedélyezési eljárások egyszerűsítését, valamint a felszerelés- és munkaerőhiány kezelését.

V A beruházási igények a hálózat és a villamosenergia-rendszer egészének rugalmasabbá tételével csökkenthetők. A nettó zero kibocsátásra és a nagyobb energiafüggetlenségre irányuló európai törekvés időszerű lehetőséget kínál az olyan hatékony megoldások előmozdítására, mint a keresletoldali válasz, a villamosenergia-tárolás és a fejlett hálózati technológiák, amelyek segítenek minimálisra csökkenteni az infrastruktúra nagyszabású bővítésének szükségességét. Az energiát termelő (nemcsak felhasználó) fogyasztók is fontos szerepet játszhatnak az új, rugalmasabb energiarendszerben.

VI A szabályozási keretek kulcsfontosságúak annak biztosításához, hogy elegendő hálózati beruházás álljon rendelkezésre, mivel ezek határozzák meg az üzemeltetők bevételeit és javadalmazásának módját. A finanszírozási megállapodások különösen fontosak egy olyan helyzetben, ahol egyes gazdasági szereplők fokozott hitelkockázattal szembesülnek, és nehezen férnek hozzá a szükséges előzetes beruházásokhoz. A hálózati beruházások villamosenergia-számlára gyakorolt hosszú távú hatása nem egyértelmű és nehezen jelezhető előre. Míg a hálózati díjak rövid távon emelkedhetnek, a Bizottság becslése szerint a villamosenergia előállításának ára az olcsóbb megújuló energia növekvő használata miatt hosszú távon viszonylag stabil marad.

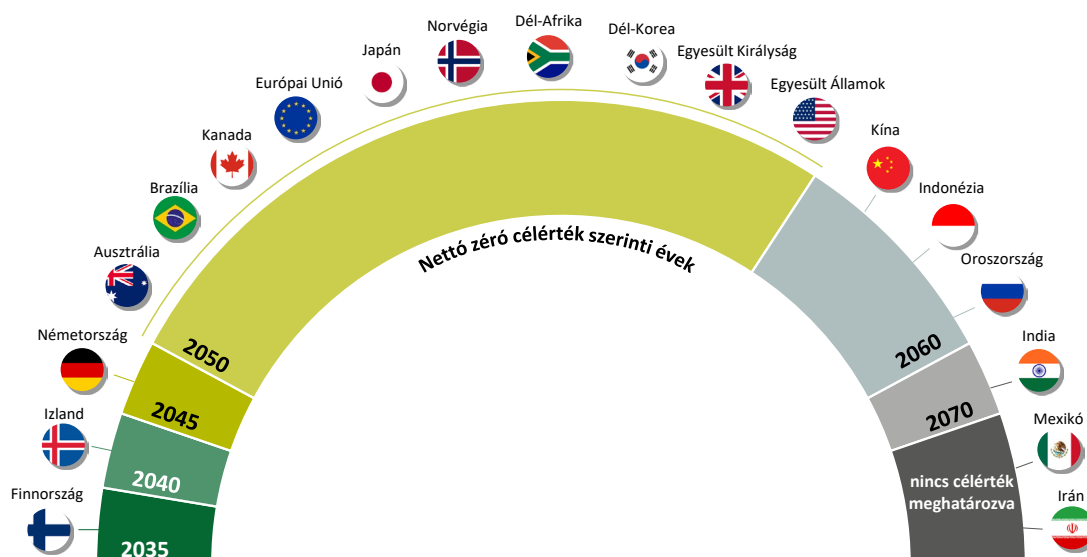
VII Az Európai Unió kulcsszerepet játszik abban, hogy a hálózatot alkalmassá tegyék a nettó zero kibocsátásra, különösen az általános irányítás és tervezés javításával, valamint a szükséges jogszabályi környezet megteremtésével. Ugyanakkor a tagállamok és a hálózatüzemeltetők felelősek a hálózatok fejlesztéséért, valamint a kapcsolódó gyakorlati, szabályozási és pénzügyi kihívások kezeléséért.

Bevezetés

Az Unió éghajlat-politikai fellépésének előmozdítása a villamosítás révén

01 2015-ben a világ kötelező erejű **megállapodást** kötött az éghajlatváltozás elleni küzdelem és a globális felmelegedés jóval 2 °C alatt tartása érdekében. Ez a globális üvegházhatásúgáz-kibocsátás jelentős csökkentését és az e kibocsátások jelentős részéért felelős energiarendszerek teljes átalakítását teszi szükségessé. E globális erőfeszítés részeként az Unió elkötelezte magát a nettó zero kibocsátás 2050-ig történő elérése mellett (**1. ábra**).

1. ábra. Az uniós éghajlat-politikai fellépés összehasonlító áttekintése



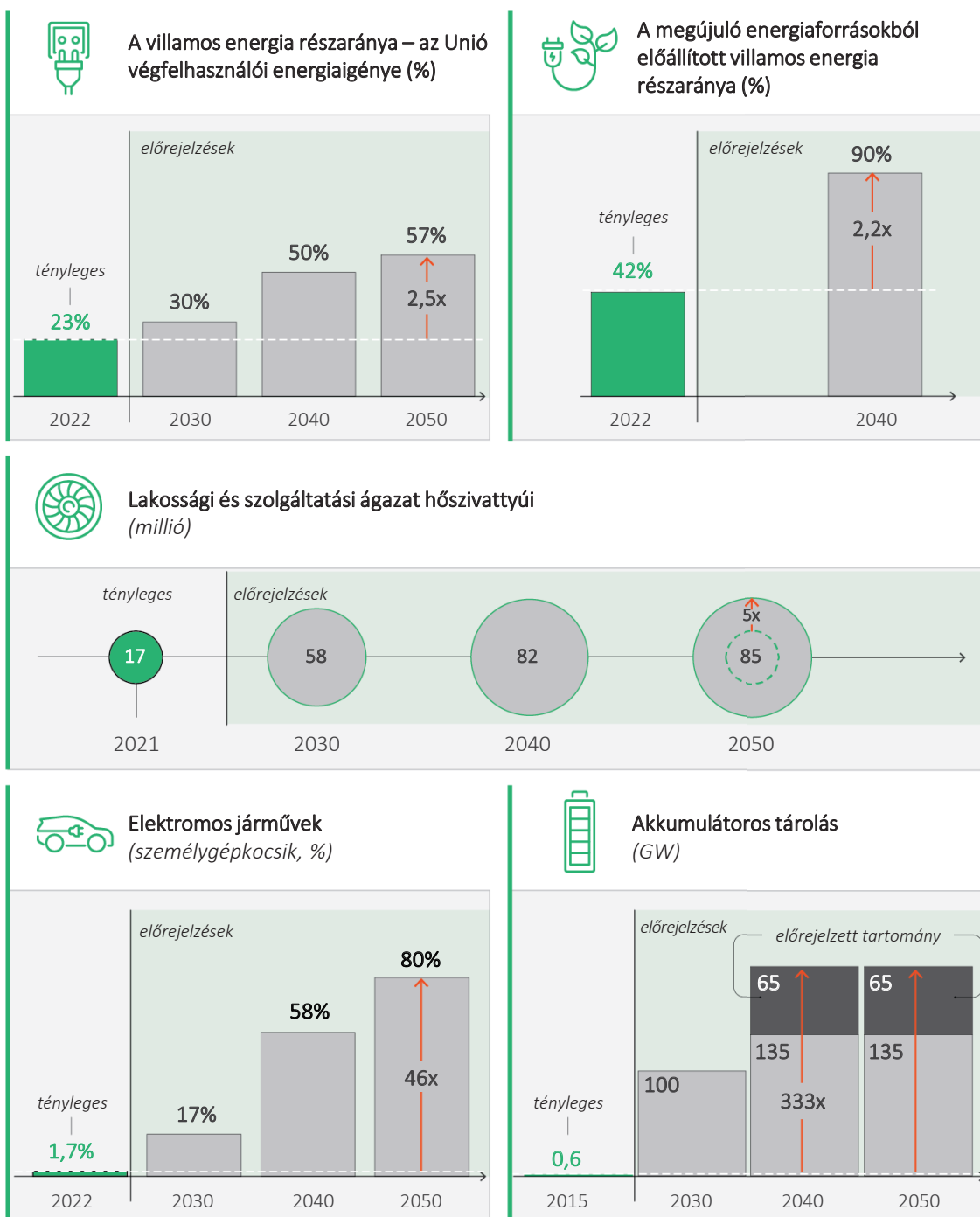
Forrás: Európai Számvevőszék, az IEA által közzétett adatok alapján (2024), [Global Energy and Climate Model](#), IEA, Párizs, 1.1.2. fejezet, [Announced pledges scenario](#), Licence CC BY 4.0.

02 A Nemzetközi Energia Ügynökség (IEA) szerint most az éghajlat-politikai erőfeszítések szempontjából kritikus évtizedben járunk. A fejlett gazdaságoknak azt tanácsolták, hogy 2035-ig dekarbonizálják villamosenergia-ágazatukat, és a villamos energia várhatóan **egyre jelentősebb szerepet** fog játszani a teljes energiarendszerben. Az előrejelzések szerint 2022 és 2050 között a villamosenergia-kereslet több mint kétszeresére nő (**2. ábra**), ami a következő területeken jelentkező erőteljes növekedésnek tudható be:

- közlekedés (pl. elektromos járművek),
- fűtés (pl. elektromos hőszivattyúk),
- ipar (eljárások nagyobb mértékű villamosítása).

A megújuló energiaforrások megkerülhetetlen tényezőt jelentenek az energetikai átállásban: 2023-ra már a **globális villamosenergia-termelés 30%-át** tették ki. Jelentős uniós eredmény, hogy 2022-ben a villamos energia mintegy 42%-át már megújuló energiaforrásokból állították elő.

2. ábra. A villamos energiára vonatkozó tendenciák az Európai Unióban



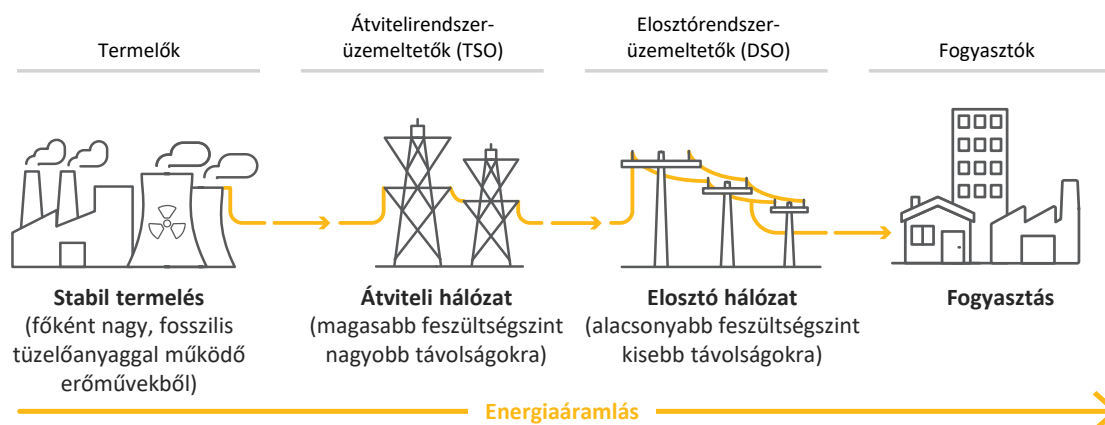
Forrás: Európai Számvevőszék, az aktuális számadatok tekintetében az Eurostat adatai, a fennmaradó adatok tekintetében pedig a Bizottság adatai alapján: COM(2024) 63 és SWD(2024) 63, „A jövőnk biztosítása”, Heat pumps in the EU, 2022, és SWD (2021) 307, Progress on competitiveness of clean energy technologies.

Az Unió politikája alakítja a jövő villamosenergia-rendszerét

03 Az Unió villamosenergia-politikája egy szélesebb körű energiapolitika része, amelynek célja egy versenyképes, biztonságos és fenntartható belső villamosenergia-piac létrehozása, amely támogatja mind az Unió éghajlat-politikai céljait, mind pedig a gazdasági növekedést.

04 A villamosenergia-piacot hagyományosan vertikálisan integrált monopóliumok uralták, ahol a villamos energia egy irányban áramlott a nagy erőművektől a fogyasztókig a központilag irányított villamosenergia-rendszereken keresztül (**3. ábra**).

3. ábra. Hagományos villamosenergia-rendszer



Forrás: Európai Számvevőszék.

05 Az első, második és harmadik uniós energiaügyi jogalkotási csomag bevezetésével a monopolisztikus villamosenergia-piacok megnyíltak a verseny előtt. Ez az átállás előnyös volt a fogyasztók számára, és a tagállamok közötti jobb hálózati összeköttetések révén megkönnyítette a határokon átnyúló villamosenergia-kereskedelmet és javította az ellátásbiztonságot. Jelenleg csak a hálózatok vannak monopolhelyzetben, és azokat a nemzeti szabályozó hatóságok (NSZH) szabályozzák. Az **I. melléklet** bemutatja az uniós villamosenergia-politika alakulását és a vonatkozó jogalkotási aktusokat.

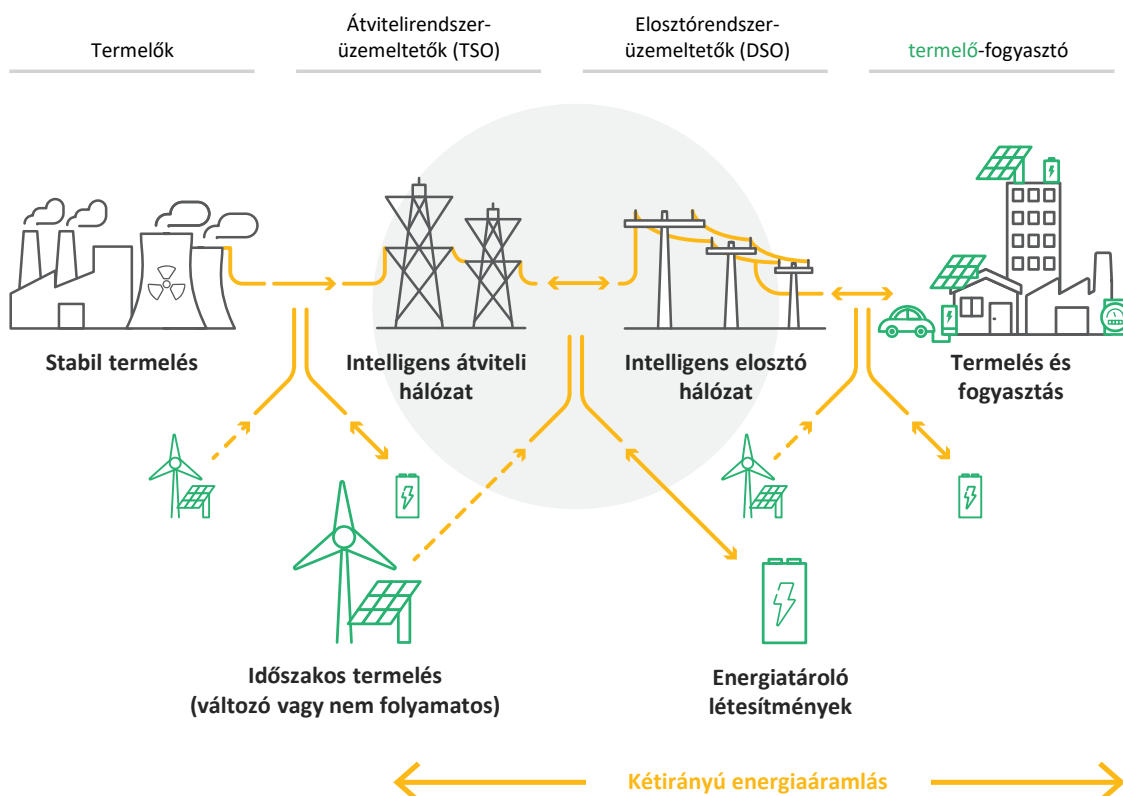
06 Ahogy az Unió egyre inkább felismerte az éghajlatváltozás elleni küzdelem fontosságát, a villamosenergia-politika fokozatosan egyre jobban előtérbe helyezte a dekarbonizációt és a megújuló energia integrálását. Az első jelentős lépés a **2020-as éghajlatváltozási és energiaügyi csomag** elfogadása volt. Ennek alapján a **tiszta energiáról szóló csomag** tovább hangsúlyozta a fosszilis tüzelőanyagokról a karbonsemleges gazdaságra való átállást, és ezt a pályát az **európai zöld megállapodás** és az „**Irány az 55%!**” intézkedéscsomag is megerősítette.

07 A világjárványt követő helyreállítás és gázellátási problémák által 2021 végén kiváltott energiaválságot tovább fokozta az Ukrajna elleni 2022. évi orosz invázió. Mindez alapján még nyilvánvalóbbá vált, milyen fontos elérni az Unió azon törekvését, hogy csökkentse a külső energiaforrásoktól való függőségét, miközben biztosítja a megfizethető és biztonságos villamos energiát. A helyzetet először **ideiglenes intézkedésekkel** kezelték, majd ezeket a **REPowerEU terv** és a villamosenergia-piac szerkezetének reformja követte, amelynek középpontjában a fogyasztóvédelem állt¹. A **hálózatokra vonatkozó 2023. évi uniós cselekvési terv** kifejezetten a villamosenergia-hálózatokra irányul a hálózatfejlesztés, az átláthatóság és a finanszírozás javítása érdekében.

08 Az uniós politika kettős megközelítéssel alakítja a villamosenergia-rendszert. Egyrészt előmozdítja a decentralizációt azáltal, hogy támogatja a helyi villamosenergia-termelést (pl. tetőre szerelt napelemek, szélturbinák), a helyi fogyasztást (pl. háztartások), valamint akkumulátorokat használ a villamos energia helyi tárolására. Másrészt a centralizációt is előmozdítja olyan nagyszabású megújulóenergia-projektek ösztönzése révén, mint a tengeri szélenergia- és naperőműparkok, amelyekhez nagyfeszültségű átviteli infrastruktúra, valamint fejlett digitális és vezérlő rendszerek kapcsolódnak (**4. ábra**).

¹ Az **(EU) 2024/1711 irányelv** és az **(EU) 2024/1747 rendelet** az uniós villamosenergia-piac szerkezetéről.

4. ábra. A jövő villamosenergia-rendszere felé



Forrás: Európai Számvevőszék.

09 Ez a kettős megközelítés megváltoztatja a villamosenergia-hálózatok, különösen az elosztóhálózatok irányításának módját. Az elosztóhálózatok egyre nagyobb mértékben integrálnak számos, megújuló energiaforráson alapuló kis- és közepes méretű generátort, és egyre több rugalmassági erőforrást (pl. tároló rendszert) tartalmaznak. Az elektromos járművek és a hőszivattyúk fogyasztásának növekedése szintén érinti a hálózatokat. 2030-ra a megújuló energiaforrások 70%-a várhatóan [elosztási szinten lesz csatlakoztatva](#), 2040-re ez a szint pedig 80%-ra emelkedik. Ez a változás egyedülálló kihívást jelent az elosztórendszer-üzemeltetők (DSO) számára.

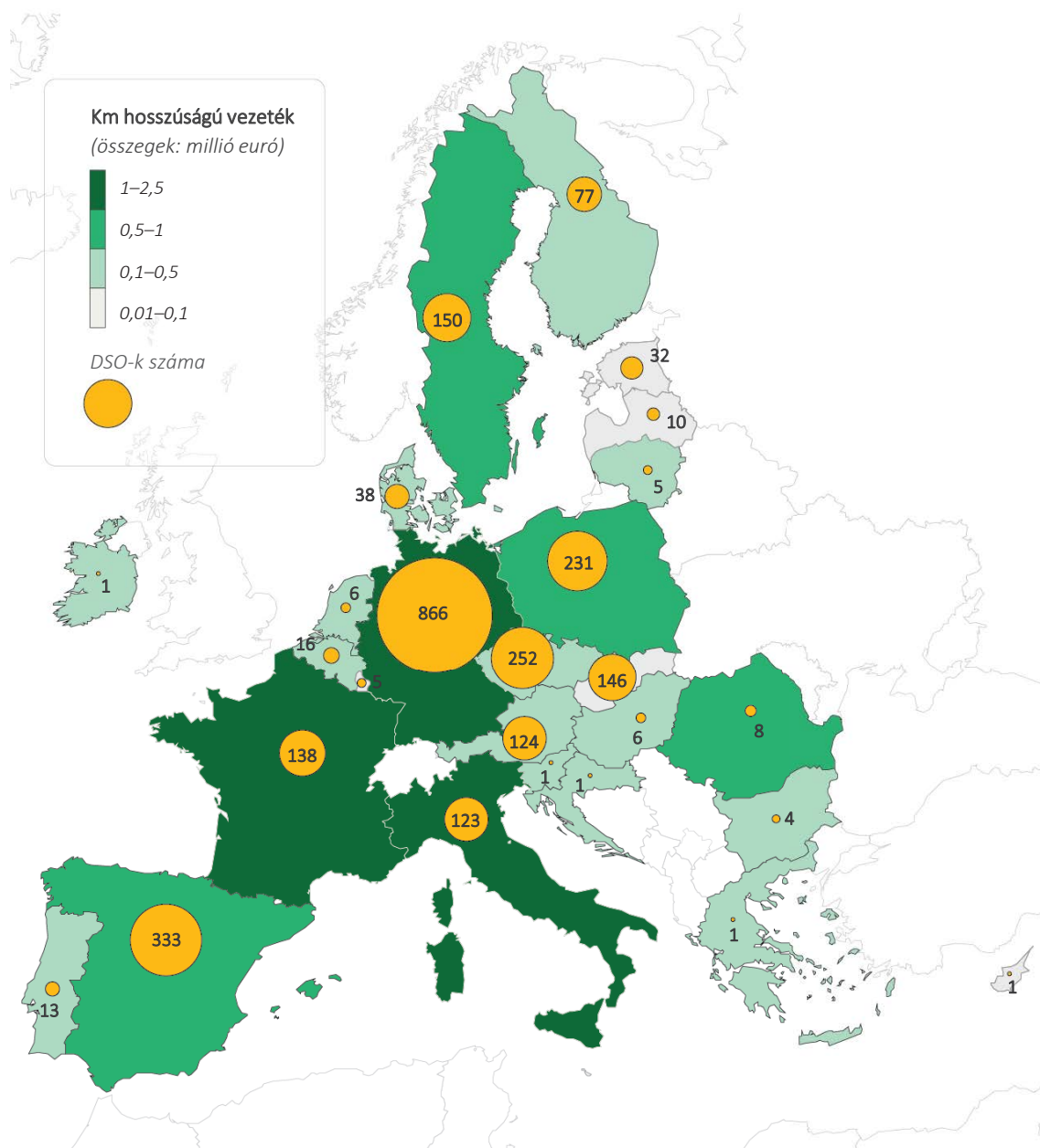
Az uniós villamosenergia-hálózat

10 A villamos energia rövid élettartamú erőforrás, amelyet azonnal fel kell használni vagy el kell tárolni. Ez állandó kihívást jelent a hálózatüzemeltetők számára, hogy tökéletes egyensúlyt tudjanak fenntartani az egyre változóbb kínálat és kereslet között, különösen a csúcsidőszakokban, például reggel a városok ébredésekor, vagy este amikor az emberek hazatérnek. A hálózatnak – legyen akár forgalmas városokban, félreeső falvakban vagy szigeteken – mindenütt biztosítania kell a megbízható villamosenergia-ellátást az otthonok és a vállalkozások számára.

11 A villamosenergia-hálózat a világ legnagyobb, legösszetettebb és legelterjedtebb ember által készített infrastruktúrája, amelynek kiterjedése csak az Unióban 11,3 millió km², elegendő ahhoz, hogy 282-szer körülérje a Földet ([5. ábra](#)). Az Unióban a hálózat irányítását több mint 2500 elosztórendszer-üzemeltető (DSO) (ők a hálózat 96%-át felügyelik) és 30 átvitelirendszer-üzemeltető (TSO) végzi, amelyek 266 millió fogyasztót (háztartások és vállalatok) szolgálnak ki, és 27 országot és több uniós régiót kötnek össze. Az Unió villamosenergia-hálózata a tágabb európai hálózat kritikus részét képezi, amely a világ legnagyobb összekapcsolt hálózatát alkotja. Az uniós hálózattal kapcsolatos további információk a [II. mellékletben](#) találhatók.

² A nemzeti szabályozó hatóságok által az Európai Számvevőszéknek és a CEER-nek szolgáltatott információk, [Regulatory Frameworks for European Energy Networks 2023](#), 2024.

5. ábra. A legnagyobb uniós infrastruktúra: villamosenergia-hálózatok és -üzemeltetők (2024)



Forrás: Európai Számvevőszék, az [EU DSO Szervezet](#): *Map the Green Deal's drivers: Distribution grids across the EU (2024)* és a nemzeti szabályozó hatóságok által szolgáltatott információk alapján.

12 Az Unió villamosenergia-hálózata a világon a legnagyobb ilyen típusú hálózat, de más fejlett gazdaságokéihoz hasonlóan előregedőben van. Az elektromos vezetékek átlagos élettartama 40 és 60 év között mozog³ attól függően, hogy föld alatti kábeleket vagy felsővezetőket tartalmaznak-e, és az elosztóhálózatok mintegy 40%-a 40 évesnél idősebb⁴.

Feladatok és felelősségi körök

13 A villamosenergia-hálózatok fejlesztésében több szereplő is részt vesz és különböző felelősségi körökkel rendelkezik. A Bizottság kulcsszerepet játszik a villamosenergia-hálózatok fejlesztésében azáltal, hogy szakpolitikákat javasol és felügyel a transzeurópai hálózatok létrehozása, a határokon átnyúló hálózati összeköttetések előmozdítása, a hálózatok intelligensebbé tétele és a hálózatok interoperabilitásának biztosítása tekintetében. Emellett szintén figyelmet fordít a belső energiapiac megerősítésére, az energiabiztonságra és a megújuló energia integrálására. E célkitűzések támogatása érdekében a Bizottság piaci szabályokat és iránymutatásokat dolgozott ki az infrastrukturális beruházásokra vonatkozóan, amelyeket jogi keret támaszt alá⁵. Unió szinten különböző szervezetek (pl. az ACER, az ENTSO-E és az EU DSO Szervezet) – egyéb konkrét feladatköreik mellett – előmozdítják az együttműködést és támogatják a nemzeti villamosenergia-rendszerek különböző szereplői közötti koordinációt.

14 A tagállamok felelősek az uniós energiapolitika végrehajtásáért, többek között azáltal, hogy nemzeti stratégiáik révén közösen teljesítik az éghajlatváltozással és a megújuló energiával kapcsolatos célkitűzéseket. A tagállamok emellett megteremtik a hálózati beruházások feltételeit, előmozdítják a rugalmasságot és támogatják villamosenergia-rendszereik hatékony működését. Ezen erőfeszítések részeként a nemzeti szabályozó hatóságok fontos szerepet játszanak azáltal, hogy létrehozzák azt a szabályozási keretet, amelyen belül a hálózatüzemeltetők működnek (**6. ábra**).

³ *Electricity grids and secure energy transitions*, IEA, 2023, 25. o.

⁴ COM(2023) 757, „A hálózatokra vonatkozó uniós cselekvési terv”, 1. pont.

⁵ Az (EU) 2022/869 rendelet a transzeurópai energiaipari infrastruktúráról, az (EU) 2019/944 irányelv és az (EU) 2019/943 rendelet a villamos energia belső piacáról.

6. ábra. Az uniós villamosenergia-rendszer fő szereplői



Forrás: Európai Számvevőszék, a villamos energia belső piacáról szóló (EU) 2019/944 irányelv és (EU) 2019/943 rendelet, valamint az ACER létrehozásáról szóló (EU) 2019/942 rendelet alapján.

Az áttekintés hatóköre és módszere

15 Áttekintésünk számba veszi a villamosenergia-hálózat nettó zéró kibocsátásra való alkalmassá tételével kapcsolatos kihívásokat, és bemutatja az e kihívások kezelése érdekében uniós és nemzeti szinten tett kezdeményezések jelenlegi állását. A belső villamosenergia-piac biztonságával, vagyis a kiberbiztonsággal és az adatvédelemmel kapcsolatos kérdések nem tartoznak ezen áttekintés hatókörébe.

16 Ez a dokumentum nem ellenőrzési jelentés, hanem főként nyilvánosan hozzáférhető információkon, valamint kifejezetten erre a célra gyűjtött anyagon alapuló áttekintés. Áttekintéseink – ellenőrzéseinkkel ellentétben – leíró és informatív elemzést nyújtanak. Az áttekintésnek nem célja ajánlások megfogalmazása, hanem azonosítja az uniós villamosenergia-hálózat fejlesztésével kapcsolatos kihívásokat és lehetőségeket. Arra törekszünk, hogy felhívjuk a figyelmet arra, hogy a villamosenergia-hálózat döntő szerepet játszik az energetikai átállás megvalósításában.

17 Uniós szinten különös figyelmet fordítottunk az Európai Bizottságnak a villamosenergia-hálózatokra vonatkozó szakpolitikák kidolgozása terén végzett munkájára. Áttekintést nyújtunk a 2014–2020-as és a 2021–2027-es programozási időszakban hálózati infrastrukturális beruházásokra rendelkezésre álló uniós forrásokról ([1. táblázat](#)).

1. táblázat. A hálózati infrastrukturális beruházásokra rendelkezésre álló uniós források áttekintése

Irányító szerv	Alap
Energiaügyi Főigazgatóság	Európai Hálózatfinanszírozási Eszköz (CEF)
Regionális és Várospolitikai Főigazgatóság	Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA), Kohéziós Alap (KA), Igazságos Átmenet Alap (IÁA)
Gazdasági és Pénzügyi Főigazgatóság	Helyreállítási és Rezilienciaépítési Eszköz (RRF)
Éghajlatpolitikai Főigazgatóság	Modernizációs Alap

Forrás: Európai Számvevőszék.

18 A helyzetet nemzeti szinten vizsgálva összefoglaljuk a számos tervezett hálózati beruházást, a hálózatüzemeltetők javadalmazására használt szabályozási rendszereket, valamint az annak érdekében hozott intézkedéseket, hogy a villamosenergia-rendszer jobban tudjon alkalmazkodni a kereslet és a kínálat változásaihoz.

19 Áttekintésünk nyilvánosan hozzáférhető információkon, jelentéseken és dokumentumokon alapul. Konzultáltunk külső szakértőkkel, és felhasználtuk az [ORBIS](#) adatbázis adatait. Ezen túlmenően a következőket tettük:

- o felkerestünk két tagállamot (Németországot és Olaszországot), hogy jobban megismerjük e tagállamok hálózatpolitikáit és azok végrehajtását. Ezek a tagállamok közös kihívásokkal szembesülnek a megújulóenergia-termelő övezetekből a nagy fogyasztású területekre irányuló villamosenergia-áramlás kezelése terén, de különböznek egymástól üzemeltetőik struktúrája, jogszabályi környezetük, az intelligens fogyasztásmérők bevezetése és egyéb szempontok tekintetében;
- o megbeszéléseket folytattunk a Bizottságnak az uniós villamosenergia-politikák kidolgozásáért felelős főigazgatóságával (DG ENER) és a forrásokat biztosító főigazgatóságokkal;
- o információkat gyűjtöttünk a bevált gyakorlatokról, a beruházásokról és a villamos energiára vonatkozó adatokról valamennyi tagállam nemzeti szabályozó hatóságától (egy kivételével valamennyi nemzeti szabályozó hatóságtól kaptunk választ);
- o megvitattuk az uniós hálózat nettó zéró kibocsátásra való felkészítésével kapcsolatos kihívásokat és lehetőségeket más érintett szervezetekkel ([ACER](#), [CEER](#), [ENTSO-E](#), az [EU DSO](#) szervezet, [E.DSO](#), [Ember](#), [Eurelectric](#) és [JRC](#));
- o áttekintettük mind a 30 átvitelirendszer-üzemeltető és az 57 legnagyobb elosztórendszer-üzemeltető hálózatfejlesztési terveit, amelyek az Unió villamosenergia-fogyasztóinak több mint háromnegyedét képviselik;
- o elemeztük 685 hálózatüzemeltető pénzügyi kapacitását, valamint 605 hitelkockázatát, amelyek az Unió villamosenergia-fogyasztóinak több mint 90%-át képviselik.

Hálózati beruházások az Unióban

Az energetikai átálláshoz nagyszabású hálózati beruházásokra van szükség

20 Bár a nap- és szélenergia vezető szerepet játszik az energetikai átállásban, teljes potenciáljuk kihasználásához olyan infrastruktúrára van szükség, amely a termelőhelyekről eljuttatja a fogyasztókhoz a tiszta villamos energiát. Az átviteli és elosztó hálózatok fontos szerepet játszanak az energetikai átállás lehetővé tételében, ezért azokat ki kell bővíteni, korszerűsíteni kell és fenn kell tartani a jövőbeli kereslet kielégítése érdekében. Ennek során figyelmet kell fordítani az egyre erőteljesebb digitalizálódásra és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra is ([7. ábra](#)).

7. ábra. A hálózati beruházások mozgatórugói



Forrás: Európai Számvevőszék.

21 A **hálózati bővítés** a hálózati beruházások egyik fő mozgatórugója. Ezt befolyásolja a növekvő villamosenergia-kereslet (különösen a **maximális napi fogyasztás várható 60%-os növekedése** 2020 és 2050 között), valamint a megújuló energiaforrások elhelyezkedése. A szén-dioxid-kibocsátó erőműveket gyakran stratégiaileg a főbb fogyasztási központok és lakott területek közelében helyezték el a villamosenergia-veszteség minimalizálása és a kiterjedt átviteli vezetékek iránti igény csökkentése érdekében. Mivel azonban a villamosenergia-termelés áttér a megújuló energiaforrások használatára, a termelési helyek jelenleg gyakran széles vagy napsütöttek, szabad földterülettel rendelkező régiókban találhatók, ennél fogva a hálózatot ki kell terjeszteni ezekre a helyszínekre.

22 Ezenkívül a megújuló energiaforrások esetében nagyobb az időszakosság és a változékonyság, mivel outputjuk az időjárási viszonyoktól függ, ellentétben azokkal a hagyományos erőművekkel, amelyek outputjukat a kereslethez igazíthatják. Ez viszont megnehezíti a rendszer kiegyensúlyozását. Emellett az európai hálózatot eredetileg váltakozó árammal való működésre tervezték (egy olyan típusú elektromos áram, amely rendszeres időközönként másodpercenként többször megfordítja irányát). Ugyanakkor számos megújuló energiaforrás egyenáramú villamos energiát állít elő (amely csak egy irányban áramlik), amelyet át kell alakítani a hálózat kompatibilitása és használata érdekében. Következésképpen ezen energiaforrások befogadásához szükség lehet a hálózat megerősítésére, speciális berendezések telepítésére, valamint korszerűbb, **intelligensebb és innovatívabb technológiákra** ([1. háttérmagyarázat](#)).

1. háttérmagyarázat

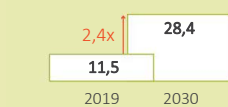
Nagy mennyiségű megújuló villamos energia modern technológiával történő szállítása Olaszországban

2030-ra Olaszországban a megújulóenergia-termelési kapacitás várhatóan megháromszorozódik. A kapacitás többnyire a napsütéses délen található, míg a fogyasztás nagy része (2023-ban mintegy kétharmada) az északi ipari régiókban történik. Az olasz átvitelrendszer-üzemeltető ([Terna](#)) 11 milliárd euró összegű projektet (a Hypergrid) javasolt az Észak- és Dél-Olaszország közötti villamosenergia-csere fellendítésére. A projekt 16 GW-ról több mint 30 GW-ra növeli, azaz csaknem megkétszerezi a cserekapacitást a nagyfeszültségű egyenáramú technológiával működő elektromos vezetékek korszerűsítése és új tenger alatti összeköttetések hozzáadása révén.

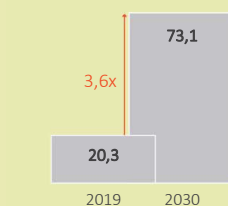
A Hypergrid 2032 után

- — Nagyfeszültségű egyenáramú, tenger alatti elektromos kábelek
- — Átváltás váltakozó áramból egyenárammá
- — Váltakozó áramú vezetékek korszerűsítése

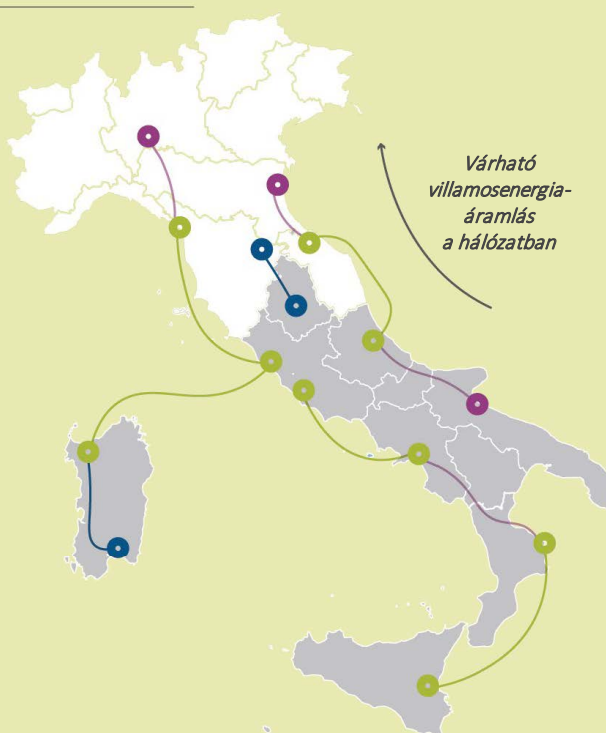
A megújuló energiaforrások beépített kapacitása (GW)



Észak



Dél



Forrás: Európai Számvevőszék, a [TERNA adatai](#) alapján.

23 A beruházások másik kulcsfontosságú mozgatórugója a **karbantartás és hálózatszere**, különösen az előregedő infrastruktúra fényében. Az **éghajlatváltozáshoz** való alkalmazkodás is beruházásokat tesz szükségessé (**2. háttérmagyarázat**), például erősebb és az időjárásal szemben ellenállóbb anyagok vagy árvízálló alállomások használatát, hogy megvédjék azokat az emelkedő vízszinttől. A **Bizottság kiemelte**, hogy alkalmazkodás nélkül a hálózatokat ért károk az évszázad közepére hatszorosára nőhetnek.

2. háttérmagyarázat

Az éghajlatváltozás hatása a villamosenergia-hálózatokra (olasz példa)

2023 júliusában az elhúzódó nagynyomású időjárási rendszer intenzív hóhullámot okozott Szicíliában. A hőmérséklet meghaladta a 41 °C-t, és a száraz időjárási viszonyok számos erdőtűzet okoztak. A magas hőmérséklet megrongálta a föld alatti kábeleket és áramellátási zavarokhoz vezetett, több ezer összeköttetés több mint 24 órán keresztül megszakadt.

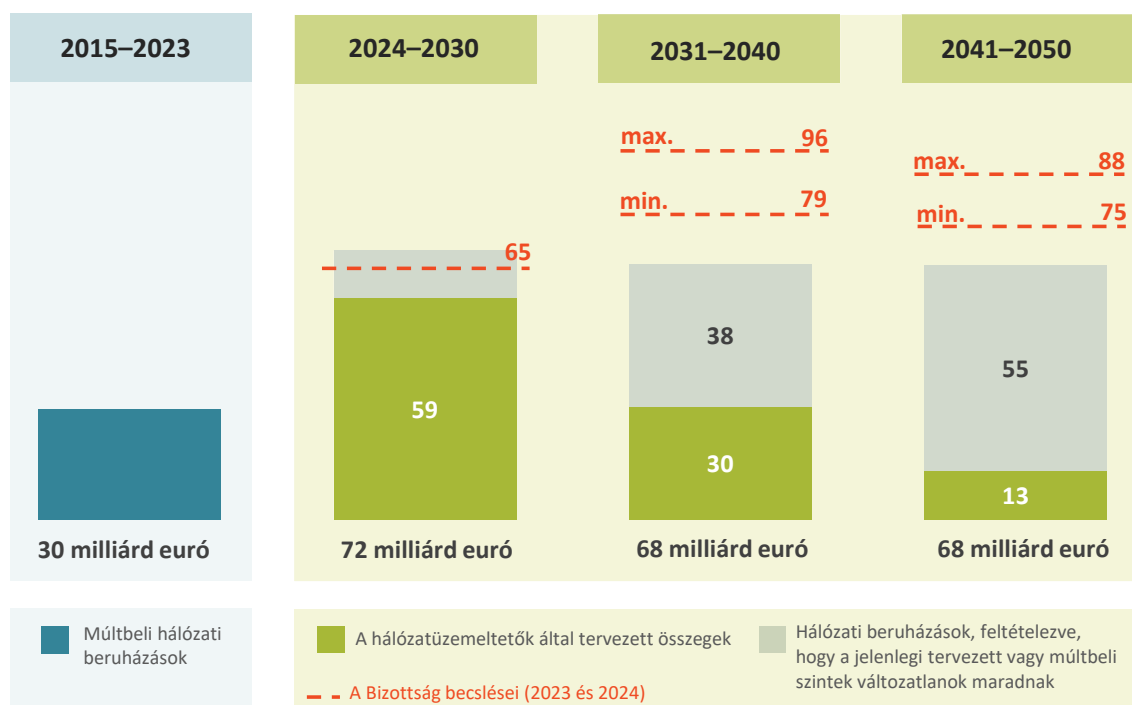
Forrás: Európai Számvevőszék, az [E-Distribuzione](#) adatai alapján.

Az üzemeltetők által tervezett hálózati beruházások jelenlegi üteme elmarad a Bizottság által becsült igényektől

24 A hálózatüzemeltetők a jövőbeli igények és az energetikai átállás céljai miatt jelentős beruházásokat terveznek. A **hálózati beruházások nagyságrendjének és időzítésének** értékeléséhez bekértük a nemzeti szabályozó hatóságoktól a tervezett beruházási összegeket, és összesítettük a kapott információkat. Amennyiben nem álltak rendelkezésre a nemzeti szabályozó hatóság adatai (öt tagállam átvitelirendszer-üzemeltetői és hat tagállam elosztórendszer-üzemeltetői esetében), a legnagyobb üzemeltetők hálózatfejlesztési terveit használtuk fel információgyűjtésre, vagy múltbeli beruházások alapján jártunk el (az eszközök értékcsökkenéssel kiigazított változásaként számítva). Ezek az esetek a 2024 és 2050 közötti időszakra tervezett teljes összeg 4,7%-át teszik ki. Ezt követően azt feltételeztük, hogy 2050-re előretekintve a hálózatüzemeltetők vagy az utolsó tervezett, vagy a legutóbbi múltbeli összegeket fektetnék be.

25 E megközelítés alapján a hálózati beruházások 2030-ig évente 72 milliárd eurót érnének el, 2031 és 2050 között 68 milliárd euróra esnének vissza (**8. ábra**), és a teljes időszakban összesen 1871 milliárd eurót tennének ki. Ez 2050-ig évente a 2023. évi uniós bruttó hazai termék 0,41%-ának megfelelő befektetés lenne (tagállami szinten 0,10%-tól 1,20%-ig terjedően), ami nagyjából kétszerese a korábbi uniós beruházásoknak. A legtöbb tervezett beruházás az **átviteli hálózatok** korszerűsítésére és bővítésére irányul (a teljes hálózat 4%-a). Az **elosztóhálózatokba** történő beruházások várhatóan a megerősítésre, a felújításra és a cserére fognak összpontosítani.

8. ábra. A hálózatüzemeltetők beruházásai és a Bizottság által becsült beruházási igények (éves összegek, változatlan árakon)



Forrás: Európai Számvevőszék, a nemzeti szabályozó hatóságoktól, az ORBIS adatbázisból, a legnagyobb hálózatüzemeltetők hálózatfejlesztési terveiből és a Bizottságtól származó adatok alapján.

26 Hosszú távon a jelenlegi tervezett beruházások szintjének pusztá fenntartása nem lesz elegendő a Bizottság villamosenergia-hálózattal kapcsolatos becsült beruházási igényeinek kielégítésére⁶, amelyek a becslések szerint 1994–2294 milliárd eurót tesznek ki (2024 és 2050 között). Mindemellett jelentős és a megvalósítás időpontjának távolságával egyre nagyobb fokú bizonytalanság áll fenn. Ez a bizonytalanság nemcsak az időkeretből, hanem a hálózatfejlesztési terveket alátámasztó forgatókönyvekből is ered. Ezeket a forgatókönyveket számos tényező befolyásolja, ideértve a villamosenergia-kereslet változásait, az elektromos járművek és a hőszivattyúk elterjedését, valamint az energiahatékonyság és -megtakarítás javulását (**3. háttérmagyarázat**).

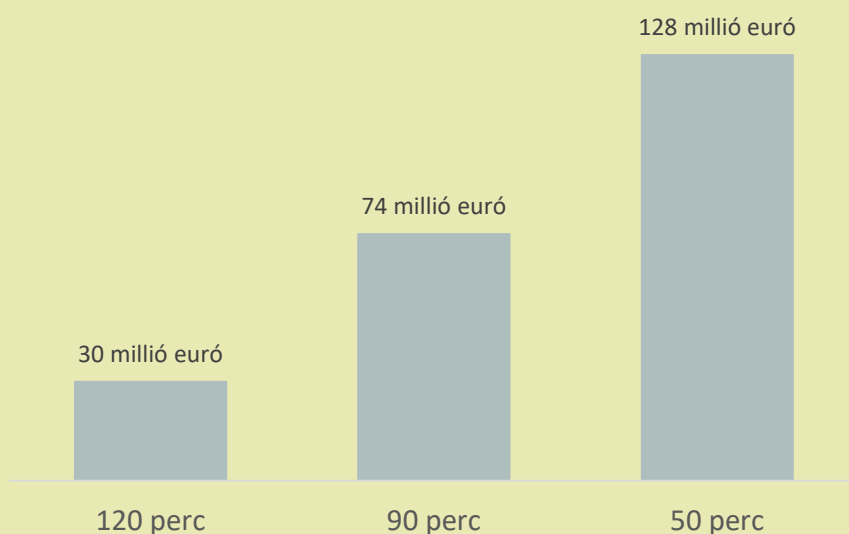
⁶ COM(2023) 757, „A hálózatokra vonatkozó uniós cselekvési terv”, és SWD(2024) 63, a *Securing our future* című dokumentumot kísérő hatásvizsgálati jelentés, **1. rész**.

3. háttérmagyarázat

Hogyan befolyásolják a feltételezések a hálózattervezést? (az észt példa)

Az észt elosztórendszer-üzemeltető hálózatfejlesztési terve három beruházási forgatókönyvet mutat be a közepes feszültségű hálózat éghajlatváltozás hatásaival szembeni rezilienciájának 2030-ig történő javítása érdekében. A jelenlegi beruházási szintek fenntartása évi 120 perces átlagos megszakítási időtartamot eredményezne, míg annak 50 percre történő csökkentése a jelenlegi beruházási szint több mint négyszeresét tenné szükségessé. Minden forgatókönyv magában foglalja a fedetlen vezetékek időjárásálló alternatívákkal való felváltását, alacsonyabb célértékeket határozva meg a megszakítás időtartamára vonatkozóan, ami kiterjedtebb és költségesebb infrastrukturális fejlesztéseket tesz szükségessé.

A megszakítások átlagos időtartamára vonatkozó célértékek hatása a szükséges éves hálózati beruházásokra (2024–2030-as időszak)

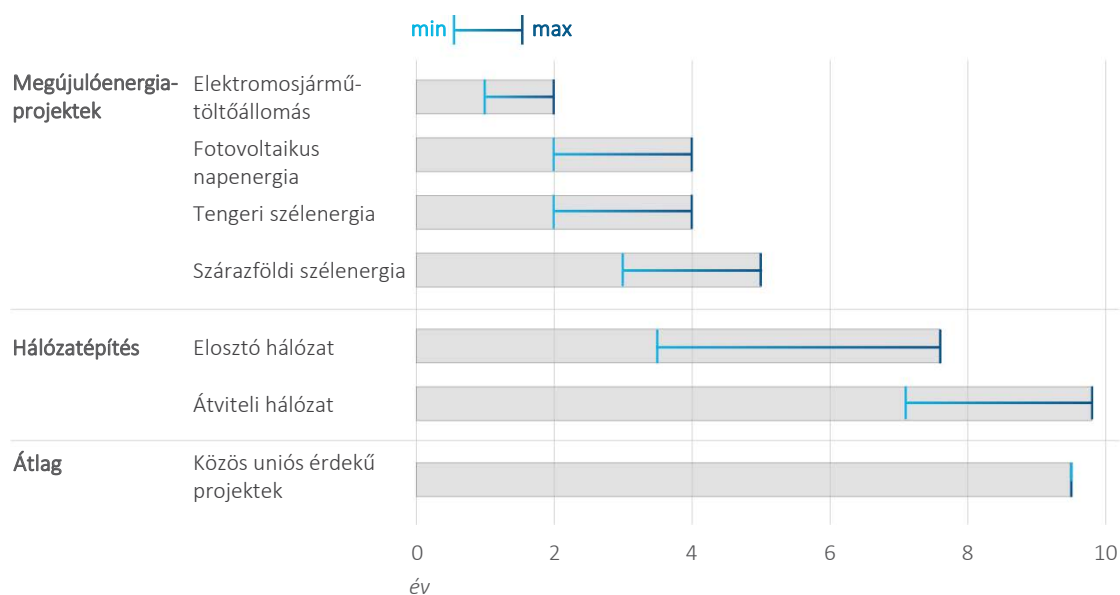


Forrás: Európai Számvevőszék, az elosztórendszer-üzemeltetők [hálózatfejlesztési terve](#) alapján.

A hálózati infrastrukturális projektek hosszabb időt vesznek igénybe, mint a megújulóenergia-projektek

27 Az [EU DSO szervezet](#) arról számolt be, hogy gyorsan nőtt a megújulóenergia-termelőkől érkező **csatlakozási kérelmek** száma. A hálózati infrastrukturális projektek azonban gyakran hosszabb időt vesznek igénybe, mint a megújulóenergia-projektek, például a szél- vagy naperőművek építése ([9. ábra](#)). Megkérdeztük a nemzeti szabályozó hatóságokat az egyes tagállamokban a hálózati csatlakozásra váró megújulóenergia-projektek teljes kapacitásáról. A 2023-ra vonatkozóan beérkezett 12 válasz alapján megjegyezzük, hogy jelentős az elmaradás – az érték átlagosan nagyjából megegyezik az említett országokban 2022-ben meglévő megújulóenergia-kapacitással. Azt is megjegyezzük azonban, hogy a jövőben valószínűleg nem minden kérelemnek fognak helyt adni (pl. nem kiforrott megújulóenergia-projektek).

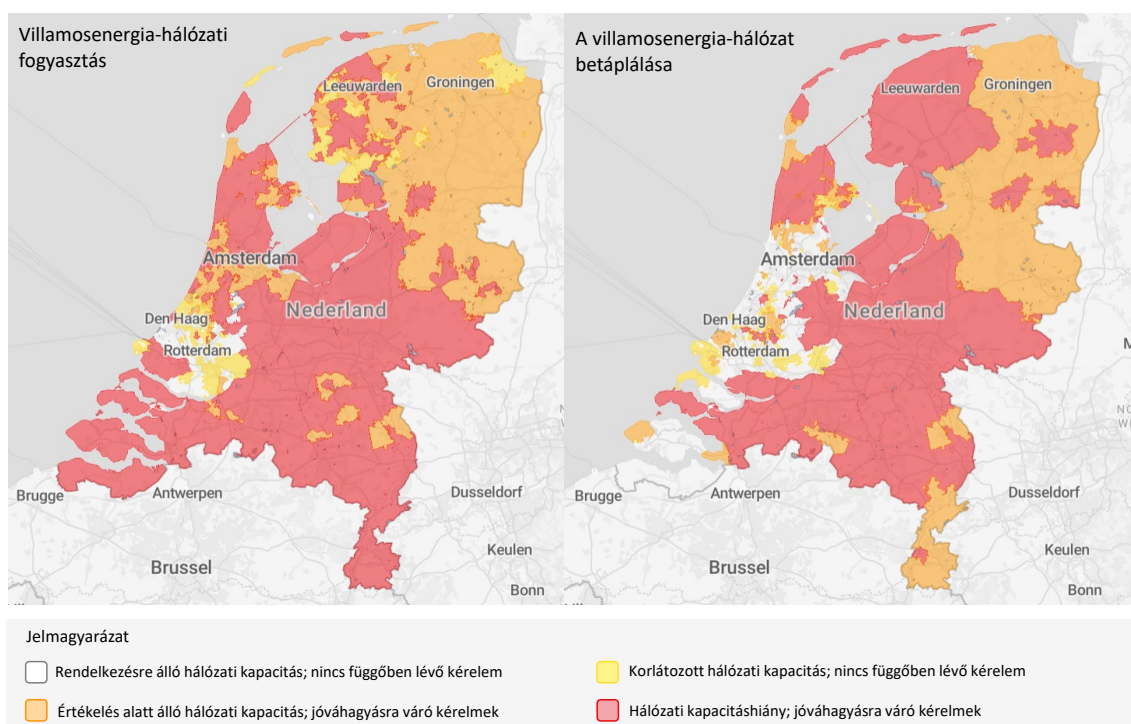
9. ábra. A hálózati infrastruktúra és a megújulóenergia-projektek befejezésének teljes ideje



Forrás: Európai Számvevőszék, a Bizottság adatai, 12 nemzeti szabályozó hatóság és az [IEA](#) válaszai alapján.

28 A hálózattal és a megújulóenergia-termeléssel kapcsolatos projektek közötti eltérés legközvetlenebb következménye a megújuló energiaforrások késedelmes felkapcsolása a hálózatra. E kihívás kezelése érdekében egyes hálózatüzemeltetők vagy -szervezetek **kapacitástérképeket** nyújtanak be (**10. ábra**), amelyek szemléltetik a hálózati kapacitás jelenlegi rendelkezésre állását, felvázolják a kapacitás növelése érdekében tervezett hálózatbővítéseket, és kiemelik a túlterhelt területeken a rugalmas összeköttetések lehetőségét. Ezen információk alapján ezek a térképek a megújulóenergia-projektek tulajdonosait – és a villamosenergia-fogyasztókat – a meglévő szabad kapacitással rendelkező területek felé irányítják. Ez csökkenti az azonnali hálózatbővítés szükségességét, és felgyorsítja a hálózati csatlakozásokat.

10. ábra. Hálózati kapacitástérkép (példa)



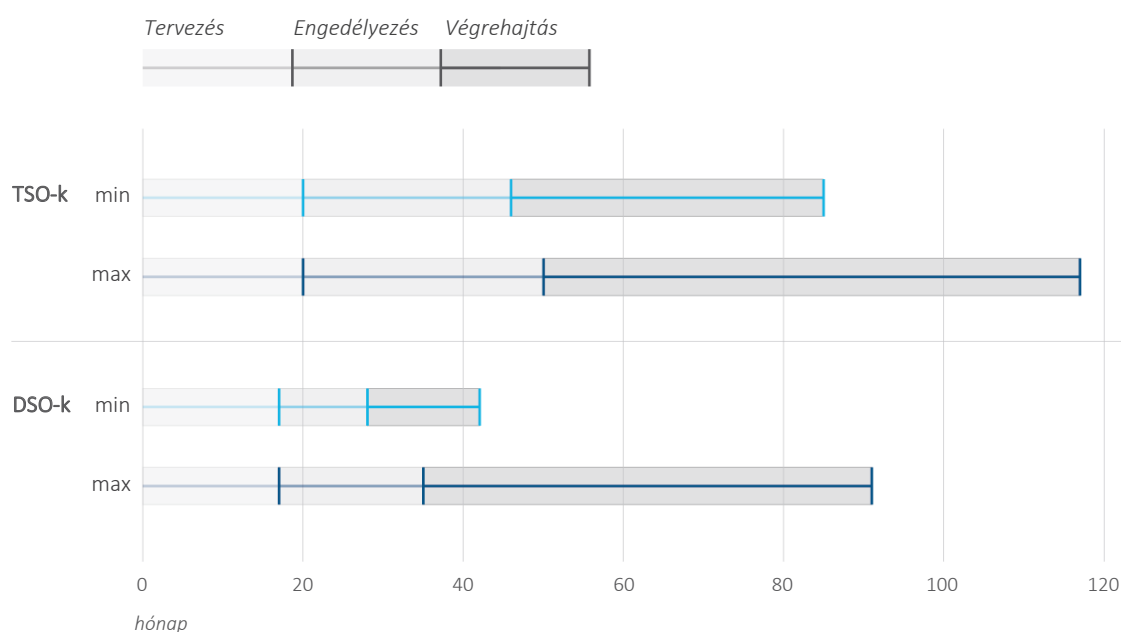
© [Netbeheer Nederland](#), 2024. október 4. | © Esri Nederland | © MapTiler © OpenStreetMap contributors.

29 A hosszadalmas hálózati beruházások **szűk keresztmetszetekhez** is vezethetnek, ahol a villamosenergia-átvitel vagy -elosztás iránti kereslet meghaladja az adott területen rendelkezésre álló hálózati kapacitást, ami egyre gyakoribb problémává válik. Az [ACER](#) szerint 2023-ban a szűk keresztmetszet-kezelési igények 14,5%-kal nőttek 2022-höz képest. Ez jelentős, 4,3 milliárd euró összegű rendszerköltséghez és ahhoz vezetett, hogy több mint 12 terawattóra megújuló energiaforrásból származó villamos energia előállításáról tettek le szándékosan az Unióban (ami 2022-ben a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia bruttó mennyisége mintegy 11%-ának felel meg).

A hosszadalmas és összetett előkészítés akadályozza a beruházások időbeni végrehajtását

30 A nemzeti szabályozó hatóságoktól kapott válaszok szerint a hálózattervezés a **hálózati beruházásokhoz** szükséges teljes **idő** mintegy negyedét teszi ki. A hálózati beruházások előkészítési szakasza – az engedélyezési eljárással kombinálva – az átviteli hálózatok esetében átlagosan körülbelül 4 évet, az elosztóhálózatok esetében pedig körülbelül 2,5 évet vesz igénybe (**11. ábra**).

11. ábra. Tervezés és engedélyezés: a hálózati infrastrukturális projektekre fordított teljes idő mintegy fele



Megjegyzés: 12 tagállam nemzeti szabályozó hatóságai által küldött információk alapján. E tagállamok közül nem mindegyik adott választ minden egyes szakaszra vonatkozóan.

Forrás: Európai Számvevőszék, a nemzeti szabályozó hatóságok válaszai alapján.

Hálózattervezés

31 Az Unióban a hálózattervezés **szereplők és dokumentumok széles körét** foglalja magában (**12. ábra**). A folyamatot az Unió éghajlat- és energiapolitikai céljai vezérlik, kezdve a nettó zéró kibocsátás 2050-ig történő elérésére irányuló hosszú távú stratégiákkal. Ezeket a célokat ezt követően olyan hosszú távú nemzeti és regionális stratégiák részletezik, amelyek alapján a hálózatüzemeltetők megtervezhetik beruházásaikat: ezek meghatározzák például a villamosítás várható szintjét és az integrálandó megújulóenergia-kapacitást. A hálózati terveket **az ENTSO-E tízéves hálózatfejlesztési terve** egészíti ki, amely eszközként szolgál a közös uniós érdekű, határokon átnyúló kiemelt infrastrukturális projektek azonosításához és a nemzeti fejlesztési tervek következetességének ellenőrzéséhez.

12. ábra. A hálózati infrastruktúra tervezésének kulcsfontosságú szereplői és dokumentumai az Unióban



* Málta nem rendelkezik TSO-val.

Forrás: Európai Számvevőszék.

32 A számos stratégia és terv összehangolásának összetettsége **kihívást** jelent a beruházások harmonizálása és az adatok összehasonlíthatóságának biztosítása terén. A helyzetet a következő tényezők még tovább súlyosbítják.

- o Nem minden elosztórendszer-üzemeltető köteles hálózati terveket kidolgozni (csak azok, amelyek több mint 100 000 ügyféllel rendelkeznek)⁷.
- o Nem minden hálózati projekt szerepel ezekben a tervekben. Az **ACER** szerint a közös uniós érdekű projektek 20%-át különböző okok miatt nem szerepeltetik a tervekben, például ha azok nem átvitelirendszer-üzemeltetők beruházásai, vagy ha nincsenek kellően előrehaladott állapotban. A nemzeti szabályozó hatóságok szerint erre akkor is sor kerülhet, ha a beruházásokhoz nem szükséges a nemzeti szabályozó hatóság jóváhagyása.
- o A (tervezett és tényleges) hálózati adatok **nem mindig érhetők el a nyilvánosság számára**, és gyakran nehéz megtalálni őket.

33 Ezenkívül 59 hálózatüzemeltető (a tagállamok legnagyobb fogyasztói bázisával rendelkező 26 átvitelirendszer-üzemeltető és 33 elosztórendszer-üzemeltető) fejlesztési tervének felülvizsgálata feltárta, hogy a hálózattervezés tekintetében nincs szabványosított megközelítés.

- o Egyes hálózatüzemeltetők külön terveket nyújtanak be a szárazföldi és a tengeri hálózatokra vonatkozóan. Találtunk azonban egy példát az integrált hálózattervezésre is (**4. háttérmagyarázat**).

⁷ A villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról szóló **(EU) 2019/944 irányelv** 32. cikkének (5) bekezdése.

4. háttérmagyarázat

Németország integrált hálózatfejlesztési terve: a szárazföldi és a tengeri hálózattervezés összehangolása a 2045-ös nettó zéró célkitűzéssel

Németországnak négy átvitelrendszer-üzemeltetője van, amelyek közös hálózatfejlesztési tervvel rendelkeznek, amelyet a nemzeti szabályozó hatóság 2024 márciusában hagyott jóvá. A terv mind a szárazföldi, mind a tengeri hálózatra kiterjed. Első alkalommal felvázol egy 2045-ös jövőképet is, amely Németország nettó zéró kibocsátásra vonatkozó céljévé. Előretekintve az elosztórendszer-üzemeltetőknek is össze kell hangolniuk terveiket a 2045-ös nettó zéró célkitűzéssel.

Forrás: Európai Számvevőszék, az [Energiewirtschaftsgesetz \(energiaipari törvény\)](#) alapján.

- A hálózatüzemeltetőknek nem kell összehangolniuk forgatókönyveiket az uniós előrejelzésekkel, és terveik időhorizontja tagállamonként és a tagállamokon belül is eltérő ([13. ábra](#)). Csak két tagállamban találtunk olyan átvitelrendszer-üzemeltetőket, amelyek hálózatfejlesztésüket a nettó zéró kibocsátás időhorizontjával összhangban tervezik, és eddig csak egy tagállam elosztórendszer-üzemeltetője járt el így.

13. ábra. A hálózatfejlesztési tervek időhorizontjai



* Németország és Olaszország több időkerettel rendelkezik, mivel nem minden üzemeltető alkalmazza ugyanazt a tervezési időhorizontot.

Forrás: Európai Számvevőszék.

34 Végezetül a folyamatosan változó **uniós éghajlat- és energiapolitikai célok** (*III. melléklet*) tovább bonyolítják a hálózattervezést, ami – a nemzeti és regionális stratégiáktól a hálózatfejlesztési tervekig – folyamatos kiigazításokat tesz szükségessé. A *IV. melléklet* áttekintést nyújt a nemzeti szabályozó hatóságok által kiemelt, a tervezéssel kapcsolatos uniós szintű bevált gyakorlatokról és javításra szoruló területekről.

Engedélyezés, berendezések és szakképzett munkaerő

35 Az **engedélyezés** a hálózati beruházások késedelmének egyik fő oka. A nemzeti szabályozó hatóságoktól gyűjtött adatok szerint ez a hálózati beruházásokhoz szükséges teljes idő mintegy negyedét teszi ki (**11. ábra**). A villamosenergia-hálózati projektek gyakran több hatóságot és joghatóságot érintenek az útvonaluk mentén, és a jóváhagyás megadása előtt minden hatóságnak meg kell vizsgálnia és el kell fogadnia a terveket. A Bizottság szerint⁸ a nyilvánosság tiltakozása gyakran jogi kifogásokhoz és kibővített konzultációkhoz vezet, ami szintén hozzájárul a késedelmekhez. A határokon átnyúló koordináció, a környezeti hatásvizsgálatok és a jogi keret változásai tovább bonyolíthatják a folyamatot (**5. háttérmagyarázat**).

⁸ SWD(2020) 346, *Impact assessment accompanying a proposal for a regulation on guidelines for trans-European energy infrastructure*, 2.2. pont.

5. háttérmagyarázat

A hálózati beruházásokat késleltető tényezők (példák Németországból)

A *Bundesrechnungshof* (német legfelsőbb ellenőrző intézmény) ellenőrizte a német energetikai átállást, és megvizsgálta a hálózatbővítés előrehaladását is. A legutóbbi ellenőrzési jelentés kiemelte, hogy a hálózatbővítés elmaradása az ütemtervtől: 7 év és 6000 km. A korábbi megállapítások szerint ennek okai többek között a hosszadalmas tervezési és engedélyezési eljárások, valamint a régiók közötti összetett koordináció.

Forrás: Európai Számvevőszék, a Bundesrechnungshof [2019. évi](#) és [2024. évi](#) ellenőrzési jelentései alapján.

A *SuedLink* elektromos vezetékét úgy tervezték, hogy Németország széles északi területeit nagyfeszültségű egyenáramú (HVDC) technológiát használva több mint 694 km-en összekapcsolja az ország déli részével. A nemzeti szabályozó hatóság ezt először 2012-ben hagyta jóvá. 2015-ben egy új törvény a nagyfeszültségű egyenáramú technológia esetében a felsővezetékek helyett a föld alatti kábeleket használó hálózatbővítést részesítette előnyben. Ez a törvény változásokat eredményezett az eredeti projektben, késleltette a végrehajtást és növelte a költségeket. A nemzeti szabályozó hatóság szerint a jóváhagyási eljárás csak 2017-ben kezdődhetett meg. A 2024 novemberi állapot szerint 145 km építése már folyamatban van vagy hamarosan megkezdődik. A fennmaradó 549 km esetében a nemzeti szabályozó hatóság arra számít, hogy a jóváhagyási eljárás (beleértve az engedélyezést is) 2025-re lezárul.

Ezek a késedelmek más, 2012-ben megkezdett nagyfeszültségű egyenáramú projekteket – például az A-Nord és a SuedOstLink – is érintettek. A nemzeti szabályozó hatóság arról számolt be, hogy e projektek jóváhagyási eljárása 2017-ben, illetve 2018-ban kezdődött, és arra számít, hogy ez a folyamat 2025-ben lezárul.

Forrás: Európai Számvevőszék, a [német jog](#), a *SuedLink* hivatalos tájékoztató oldal és a *Bundesnetzagentur* (német nemzeti szabályozó hatóság) által szolgáltatott információk alapján.

36 Más jelentős gazdaságok is ambiciózus energiacélokat tűztek ki, amelyek előmozdítják villamosenergia-rendszereik jelentős fejlődését. Ennek eredményeként Európa versenyben áll más országokkal a hálózatainak fejlesztéséhez szükséges **anyagok és berendezések** terén. Ez komoly kihívásokat jelent a szükséges inputok biztosítását illetően, mivel a globális kereslet hirtelen megnövekedett és az ellátási láncok egyre nagyobb nyomás alá kerülnek. A kihívások még nagyobbak lesznek a kormányok által meghatározott nemzeti energia- és éghajlat-politikai célok nyomán. Emellett a megújuló energiaforrásokból történő globális villamosenergia-termelés [2050-re várhatóan megnégyszereződik](#).

37 Az energetikai átálláshoz **képzett munkaerőre** is szükség van a beruházásokkal kapcsolatos és hálózatkarbantartási munka elvégzéséhez. A szakképzett munkaerő rendelkezésre állását gyakran említik⁹ az időben történő hálózati beruházások biztosításának egyik fő kihívásaként. A hálózatüzemeltetők munkaerő-trendjére vonatkozó elemzésünkéből kiderült, hogy a személyzet létszáma 2014 és 2022 között 13%-kal nőtt. A **6. háttérmagyarázat** példát mutat be arra vonatkozóan, hogy a hálózatüzemeltetők hogyan kezelik a kihívást.

6. háttérmagyarázat

Az ENEL kezdeményezései a beszállítók műszaki szakértelmének és munkaerő-kapacitásának növelésére

Az **ENEL**, az E-Distribuzione anyavállalata, Olaszország legnagyobb DSO-csoportja, a következők révén igyekezett elérni, hogy megfelelő képesítéssel rendelkező szakemberek álljanak rendelkezésre az energetikai átálláshoz:

- ingyenes, 5 hetes képzési program biztosítása tanúsított intézeteken keresztül (az *Energie per Crescere* programon keresztül), amely az álláskeresőket és a munkanélkülieket célozza meg;
- műszaki és szakmai intézmények partnersége, hogy (az *Energie per la Scuola* programon keresztül) speciális képzést nyújtsanak végzős középiskolások számára az iskola és a munka világába történő átmenet érdekében.

Ezek a programok arra készítik fel a résztvevőket, hogy kábelhúzóként, kábelszerelőként és kisméretű hálózatkezelőként dolgozzanak. A sikeres résztvevőket ezután felvehetik az ENEL partnervállalatai.

A 2022-ben elindított *Energie per Crescere* programhoz 2024 októberéig 34 300 jelentkezés érkezett (a jelentkezők átlagéletkora 29 év), és 4200 fő részesült képzésben. A cél 5500 fő képzése 2025 közepéig.

Az *Energie per la Scuola* program 93 iskolával és 54 ENEL-szolgáltatóval kötött partnerséget a 2023/2024-es tanévben, és mintegy 475 végzős diákot képzett ki a villamosenergia-hálózati ágazatban való foglalkoztatásra.

Forrás: Európai Számvevőszék, az **E-Distribuzione** adatai alapján.

⁹ **COM(2023) 757**, „A hálózatokra vonatkozó uniós cselekvési terv”, 1. és VII. pont.

A hálózati beruházások felgyorsítására irányuló uniós kezdeményezések

38 A hálózati beruházások felgyorsítása érdekében a Bizottság a [hálózatokra vonatkozó uniós cselekvési tervben](#) a következőkre tért ki:

- o Tervezés: a Bizottság hangsúlyozza a jobb koordináció és a hosszú távú tervezés fontosságát, ösztönzi a szárazföldi és tengeri hálózatok integrálását egy közös tízéves hálózatfejlesztési terv keretében, és felszólít a hálózatfejlesztési tervek közötti összhang biztosítására.
- o Engedélyezés: a Bizottság ösztönzi a hálózatok fogadóképességének harmonizált meghatározását (annak elősegítése érdekében, hogy a csatlakozási kérelmek olyan területekre irányuljanak, ahol a hálózati kapacitás rendelkezésre áll, ezáltal optimalizálva a hálózatfejlesztést). A Bizottság intézkedéseket vezet be annak érdekében is, hogy műszaki támogatást nyújtson a nemzeti hatóságoknak, többek között olyan területek kijelölésekor, ahol a megújulóenergia-projektek a „kiemelkedően fontos közérdek” státusz miatt gyorsabban jóváhagyhatók (a hálózatüzemeltetők számára az infrastruktúra-fejlesztések célzottabbá tétele érdekében).
- o Az ellátási lánc kihívásai: a Bizottság ösztönzi a gyártási követelmények szabványosítását az egész Unióban a hálózati elemek, például a kábelek és alállomások rendelkezésre állásának javítása érdekében.

39 Az energiarendszer digitalizálására vonatkozó uniós cselekvési terv¹⁰ keretében a Bizottság előírja az intelligens hálózatokra vonatkozó közös mutatók kidolgozását és elfogadását, hogy a beruházásokat a hálózatok digitalizálására összpontosítsa, és segítse az elért eredmények nyomon követését. Ezen túlmenően a [nettó zéró iparról szóló jogszabály](#) értelmében a Bizottság célja, hogy javítsa a beruházási környezetet a kritikus hálózati technológiák Unión belüli előállítására érdekében, ezáltal csökkentve az importtól való függőséget.

¹⁰ COM(2022) 552, „Az energiarendszer digitalizálása – uniós cselekvési terv”, 3. pont.

A hálózati beruházások optimalizálása

A rugalmassági intézkedések csökkentik a szükséges hálózati beruházásokat

40 A villamosenergia-ellátás időszakosabbá válásával és a kereslet növekedésével a hálózatok magasabb csúcsidőszakokkal, nagyobb ingadozással és kiszámíthatatlansággal szembesülnek mind a kereslet, mind a kínálat tekintetében. A költséges kapacitásbővítés szükségességének enyhítése érdekében a hangsúly a hálózat és a villamosenergia-rendszer rugalmasabbá tételére helyeződik át ([7. háttérmagyarázat](#)).

7. háttérmagyarázat

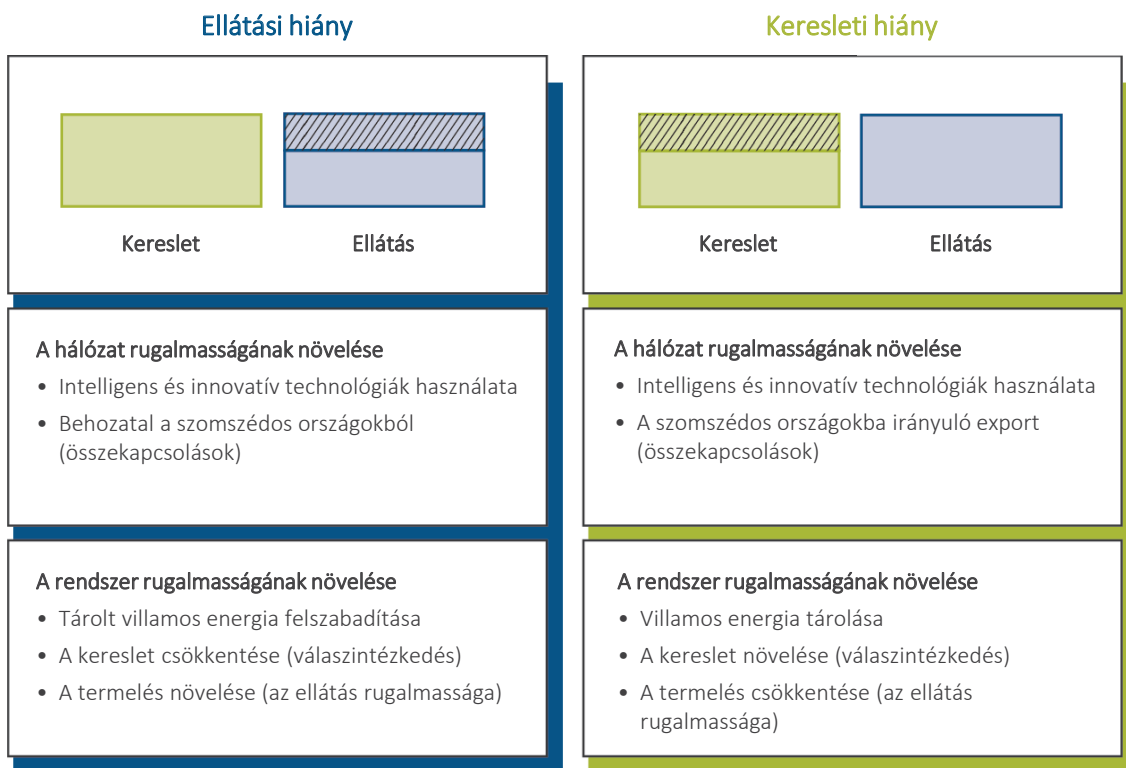
A hálózati kapacitás biztosításának különböző lehetőségei (olasz példa)

Az Areti, a római elosztórendszer-üzemeltető az elektromos járművek, hőszivattyúk és indukciós tűzhelyek növekvő használata miatt 2032-re a csúcsidőszakokban történő villamosenergia-fogyasztás jelentős növekedésére számít, ami mintegy 1075 millió euró összegű infrastrukturális beruházást igényel. Mivel azonban a 2,5 GW-ot meghaladó hálózati kapacitást az időnek csak 11%-ában használják ki, az elosztórendszer-üzemeltető megvizsgálta a rugalmassági intézkedések lehetőségét. Az Areti arra a következtetésre jutott, hogy a rugalmassági intézkedések bevezetése 406 millió euróra csökkentheti a szükséges beruházásokat, ami 10 év alatt 669 millió euró megtakarítást jelent.

Forrás: Európai Számvevőszék, az [Areti](#) adatai alapján.

41 Az üzemeltetők különböző intézkedéseket dolgoznak ki annak érdekében, hogy a villamosenergia-felhasználás idejének és módjának kiigazítása révén jobban kezeljék hálózataikat ([14. ábra](#)).

14. ábra. Hogyan kezelhető rugalmassággal a villamosenergia-kereslet és -kínálat ingadozása?



Forrás: Európai Számvevőszék, valamint az [EEA/ACER](#) adatai alapján.

42 Ezek a rugalmassági intézkedések enyhítik a hálózatra nehezedő nyomást azáltal, hogy alkalmazkodnak a fogyasztási és termelési minták napi, heti és szezonális változásaihoz (**15. ábra**).

15. ábra. Napi, heti és szezonális rugalmassági igények

Napi	Heti	Szezonális
 Reggeli és esti keresleti csúcsidőszakok	 Hétköznapi és hétvégi keresletkülönbségek	 Fűtési/hűtési időszakok
 Nappali-éjszakai termelési különbségek	 Szélviszonyok ingadozása	 Szezonális időjárási viszonyok
Éjszaka alacsonyabb a villamosenergia-kereslet, reggel nő, és esténként tetőzik, amikor az emberek hazatérnek. A megújulóenergia-termelés napközben változó, a napenergia különösen napközbeni csúcsidőszakokat mutat, és este csökken.	A változó emberi tevékenység miatt a villamosenergia-kereslet a munkahéten magasabb, hétvégén pedig alacsonyabb. Az ellátás is változik a hét során, és a szélenergia-termelés gyakran ingadozik a változó időjárási viszonyok függvényében.	Télen a kereslet a fűtési igények miatt jellemzően nő, a napenergia-termelés pedig alacsonyabb. A napenergia-termelés nyáron tetőzik, de bizonyos időszakokban meghaladhatja a keresletet. A szélenergia-termelés évszakonként is jelentősen eltérhet.

Forrás: Európai Számvevőszék, valamint az EEA/ACER adatai alapján.

43 Az **V. melléklet** áttekintést nyújt a nemzeti szabályozó hatóságok által kiemelt, a rugalmasság előmozdítására irányuló uniós szintű bevált gyakorlatokról és javításra szoruló területekről.

Nagyobb hálózati rugalmasság lehetősége

44 Az országok közötti szorosabb **összeköttetések** révén növelhető a hálózat rugalmassága, kihasználva a helyszínek közötti földrajzi és időjárásbeli különbségeket. Ez Unió-szerte segít kiegyensúlyozni a szélenergia rendelkezésre állása és a napsugárzás terén bekövetkező változásokat, ezáltal jelentősen csökkenti az olcsó, tiszta villamos energia szándékosan nem előállított mennyiségét, és az **ENTSO-E** szerint így évente mintegy 5–9 milliárd euró megtakarítást eredményez.

45 A villamos energia belső piacának megvalósítása régóta fennálló cél az Unió számára, amely azt a célt tűzte ki, hogy a tagállamok 2030-ra elérjék a **rendszerösszekötő kapacitás** 15%-os szintjét. Ez azt jelenti, hogy az egyes országok kiépített villamosenergia-termelési kapacitásának legalább 15%-a továbbítható lenne a szomszédos országokba. **Jelentésünkben** már megállapítottuk, hogy a villamosenergia-piac integrációja Unió-szerte lassú és egyenetlen ütemben halad, ráadásul az **ENTSO-E** kiemelte, hogy 2040-ig több mint kétszeresére kell növelni az összeköttetéseket.

46 Emellett az Unió azt is előírja, hogy 2025-re¹¹ az átviteli kapacitás 70%-át rendelkezésre kell bocsátani az ajánlattételi övezetek (nagy területek, gyakran országok, ahol a villamos energiával korlátozás nélkül kereskednek) közötti kereskedelem céljára, a közöttük fennálló korlátok csökkentése érdekében. Az **ACER** azonban rámutatott, hogy a 70%-os cél elérése egyre nehezebbé és költségesebbé válik. A már meglévő infrastruktúrával kapcsolatban is vannak kockázatok. A villamosenergia-rendszerösszekötőkkel kapcsolatos **közelmúltbeli incidensek** arra késztették az Uniót, hogy újólag megerősítse elkötelezettségét az Unió kritikus infrastruktúrája rezilienciájának és biztonságának biztosítása mellett. A Tanács 2024 júniusában elfogadta a **kritikus infrastruktúrákra vonatkozó tervet**, amely segít javítani a határokon átnyúló eseményekre való reagálást.

47 A hálózatüzemeltetők intelligensebb és **fejlettebb technológiákat** is alkalmaznak a hálózat hatékonyabb használata érdekében. Ezek némelyike (pl. a dinamikus távvezeték-terhelhetőség, amely valós időben igazítja ki a kapacitást az időjárási viszonyok alapján, valamint a rugalmas váltakozó áramú átviteli rendszerek, amelyek javítják a hálózat stabilitását és a villamosenergia-áramlást) növeli a meglévő vezetékek rendelkezésre álló kapacitását és javítja a villamosenergia-áramlás feletti kontrollt, minimálisra csökkentve az infrastruktúra korszerűsítésének szükségességét.

¹¹ A villamos energia belső piacáról szóló (EU) 2019/943 rendelet 16. cikkének (8) bekezdése.

A kínálat ösztönzi a rendszer rugalmasságát, új keresleti oldali és tárolási megoldások jelennek meg

A kínálat és a kereslet rugalmassága

48 A hálózati rugalmasság növelésének alternatívája a tágabb villamosenergia-rendszer rugalmasságának javítása, ami végső soron a hálózat javát szolgálja. A **rugalmasságot** hagyományosan elsősorban az ellenőrizhető forrásokból, például fosszilis tüzelőanyagokból vagy vízerőművekből származó villamosenergia-**kínálat** kiigazításával érték el, mivel az szükség esetén könnyen növelhető vagy csökkenthető. Továbbra is ez a **leggyakoribb megoldás** a megújuló energiaforrások kiegészítésére.

49 Ezzel párhuzamosan a **keresletoldali válasz rugalmasságával** kapcsolatos intézkedések is megjelennek. Ezek arra ösztönzik a fogyasztókat, hogy nagy kereslet vagy a hálózat túlterheltsége idején csökkentsék villamosenergia-fogyasztásukat vagy tegyék át azt más időszakokra, segítve a keresleti csúcsidőszakok kiegyenlítését és a rendelkezésre álló hálózati kapacitás hatékonyabb kihasználását.

50 Az egyik lehetséges rugalmassági intézkedés olyan hálózati díjak alkalmazása, amelyek a hálózati szűk keresztmetszetek feltételei alapján változnak, magas keresleti időszakban növekednek, alacsony kereslet esetén pedig csökkennek. A villamosenergia-számla hálózati összetevőjének egyértelmű azonosítása arra ösztönzi a fogyasztókat, hogy reagáljanak a díjszabás változásaira. Előfordulhat azonban, hogy a hálózati díjak nem mindig igazodnak a villamosenergia-árak tendenciáihoz, ami csökkentheti e megközelítés eredményességét. Egy másik lehetőség a fogyasztók rugalmasságának fogyasztás-ellenőrző eszközök vagy piaci alapú beszerzés alkalmazásával történő jutalmazása (**8. háttérmagyarázat**).

8. háttérmagyarázat

Rugalmassági megközelítések (példák)

Példa Portugáliából

2022-ben az [E-REDES](#), a legnagyobb portugál elosztórendszer-üzemeltető nyolc helyszínen indított helyi rugalmassági piaci aukciót annak értékelésére, hogy a hálózathasználók hajlandók-e kompenzáció ellenében kiigazítani villamosenergia-termelésüket vagy -fogyasztásukat. Ebben a közvetlen fogyasztók és a kisebb fogyasztókat egyesítő szervezetek is részt vehettek. Az első aukción 623 ajánlat érkezett 21 különböző szervezettől, elsősorban ipari fogyasztóktól. Az egyhetes előzetes értesítéssel kért rugalmasság váltotta ki a legnagyobb érdeklődést, és népszerűbb volt, mint a rövidebb aktiválási időt igénylő opciók.

Forrás: Európai Számvevőszék, az [E-REDES prezentációja](#) és a [FIRMe projektjének honlapja](#) alapján.

Példa Németországból

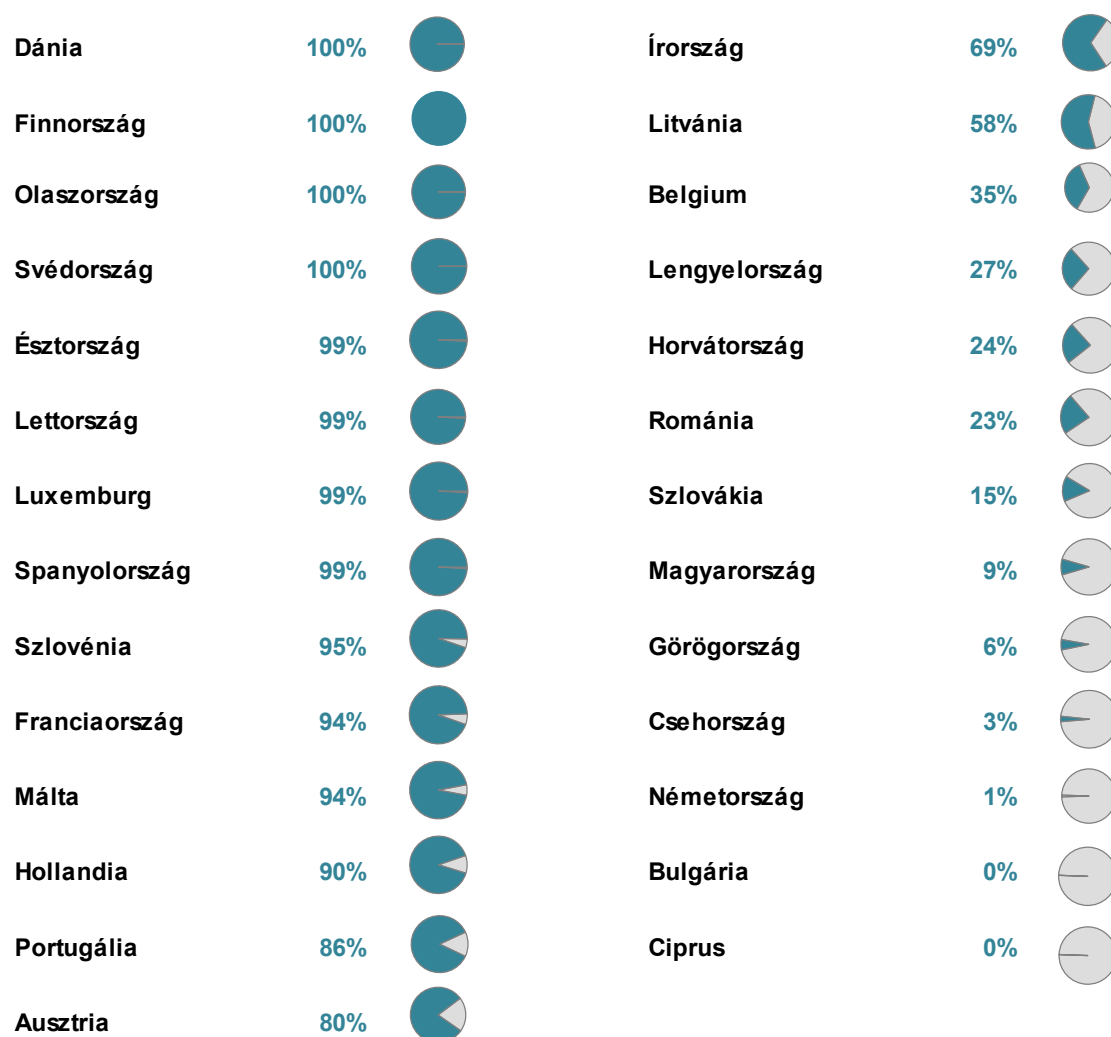
A 2021-ben aktualizált német energiaipari jogszabály lehetővé teszi a hálózatüzemeltetők számára, hogy gazdasági ösztönzők és egyes eszközök – például hőszivattyúk és elektromosjármű-töltők – közvetlen kontrollja révén rugalmasabbá tegyék a keresletet. Az olcsóbb hálózati díjakért cserébe a felhasználóknak el kell fogadniuk, hogy fogyasztásukat a hálózat szükségleteihez igazítják. Bár a gazdasági ösztönzők elsőbbséget élveznek, a rendszer egyensúlyának fenntartása érdekében szükség esetén közvetlen kontroll is alkalmazható.

Forrás: Európai Számvevőszék, az [Energiewirtschaftsgesetz](#) alapján.

51 Az eredményes működés érdekében a keresletoldali válaszingtezkedésekhez intelligens fogyasztásmérő rendszerekre és intelligens készülékekre van szükség, amelyek lehetővé teszik a villamosenergia-felhasználás valós idejű távoli nyomon követését, kommunikációját és kontrollját, valamint biztosítja az adatok interoperabilitását. 2023 végére 14 tagállamnak sikerült megvalósítania, hogy lakossági fogyasztóinak legalább 80%-a intelligens fogyasztásmérőt használjon, ami megfelel a tagállamok számára kitűzött uniós célnak¹². Legalább hét tagállamban azonban a lakossági fogyasztók kevesebb mint 20%-a rendelkezett intelligens fogyasztásmérővel ([16. ábra](#)). Az [ACER](#) emellett egyéb akadályokat is feltárt a keresletoldali válaszingtezkedések tekintetében, ideértve a jogi keretet és a rugalmassági piacokon való részvételre vonatkozó szabályok összetettségét.

¹² A villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról szóló [2009/72/EK irányelv](#) I. mellékletének 2. pontja, valamint a villamos energia belső piacáról szóló [\(EU\) 2019/944 irányelv](#) II. melléklete.

16. ábra. Az intelligens fogyasztásmérők telepítésében mutatkozó eltérések az Unióban



Forrás: Európai Számvevőszék, az ACER adatai alapján.

Tárolási megoldások

52 A keresletoldali válaszintézkedések hatékonyabbá válnak, ha azokat **tárolási megoldásokkal** kombinálják (**17. ábra**): ezek lehetővé teszik, hogy a villamosenergia-többletet eltárolják, amikor a kínálat meghaladja a keresletet, és a termelés kiegészítése céljából más időpontokban rendelkezésre bocsássák azt.

17. ábra. Rendelkezésre álló tárolási megoldások



Forrás: Európai Számvevőszék.

53 Az uniós tárolólétesítmények teljes villamosenergia-kapacitása **2040-re** várhatóan megnégyszereződik **2020-hoz** képest. 2020-ban a fő uniós energiatároló megoldás a **szivattyús víztározó** volt. Az akkumulátortárolás 2020 óta¹³ exponenciálisan nőtt, és az előrejelzések szerint ez a tendencia tovább folytatódik, a 2030-ig várhatóan 40%-os költségcsökkenésnek is köszönhetően¹⁴. A villamos energia hidrogén előállítására és tárolására való felhasználása szintén lehetséges megoldás, de a **hidrogénről szóló különjelentésünk** szerint olyan hátrányokkal jár, mint a magas energiaveszteség és a magas előállítási költségek. E megoldáshoz továbbá szükség van az infrastruktúra más célra való felhasználására vagy új infrastruktúra kiépítésére is.

¹³ Solar Power Europe, *European market outlook for battery storage*, 2024, 1. ábra.

¹⁴ *Batteries and secure energy transitions*, IEA, 2024, összefoglaló.

Termelő-fogyasztók és energiaközösségek

54 A rugalmasság és a tárolási megoldások könnyebben végrehajthatók a **nyilvánosság bevonásával** és akkor, ha a fogyasztók tudatában vannak az előnyöknek. A termelő-fogyasztók (villamos energiát előállító fogyasztók) és az energiaközösségek (amelyek együttesen termelnek és fogyasztanak villamos energiát) fontos szerepet játszhatnak ebben, mivel ők helyben termelnek megújuló energiát, biztosítják a tárolást és a rugalmasságot, növelik a tudatosságot és magánforrásokat fektetnek be az energetikai átállásba. Tárolási és termelési erőforrásaik aggregátorokon keresztül egyesíthetők, lehetővé téve számukra, hogy közösen részt vegyenek a villamosenergia- és rugalmassági piacokon (lásd: [8. háttérmagyarázat](#)).

55 A termelő-fogyasztók és az energiaközösségek azonban számos [kihívással](#) szembesülnek e rugalmasság biztosítása során ([9. háttérmagyarázat](#)), és nyomást gyakorolhatnak a hálózatra is. Csúcsidőszaki termelés idején, például napsütéses délutánokon villamosenergia-termelésük túlterhelheti a hálózatot.

9. háttérmagyarázat

A Bürgerenergie Berlin energiaközösség

Meglátogattuk a Bürgerenergie Berlint, egy közel 2000 tagú energiaközösségi szervezetet, amelynek középpontjában a polgárok részvételének és a fenntartható energetikai megoldásoknak az előmozdítása áll. A közösség – lakásszövetkezetekkel együttműködve – tetőre szerelt napelemek telepítésével foglalkozik. Ennek jegyében 35,5 kW csúcsteljesítményű napelemeket telepített 36 részt vevő egységre. Ehhez két meglévő csatlakozási pont eltávolítására és egy központi fogyasztásmérő egységgel rendelkező belső hálózat kiépítésére volt szükség, ami növelte a telepítési költségeket. Bár a közösség célja, hogy megossza az energiát a szomszédos épületekkel, ez jelenleg nem valósítható meg párhuzamos helyi hálózat létrehozása nélkül. A közösség továbbá kijelentette, hogy a rendszer rugalmasságának biztosítása pénzügyileg nem vonzó, mivel a hálózatba szállított villamos energiáért alacsony euró/kWh ellentételezést kapnak.

Forrás: Európai Számvevőszék, a [BürgerEnergie Berlin](#) által szolgáltatott információk alapján.

A rugalmassági intézkedések előmozdítását célzó uniós kezdeményezések

56 A beruházások optimalizálásának előmozdítása érdekében a Bizottság a [hálózatokra vonatkozó uniós cselekvési tervben](#) támogatja a hálózat rugalmasságának növelését azáltal, hogy a [Technopedia](#), a villamosenergia-ágazat innovatív technológiáiról tájékoztatást nyújtó digitális platform révén ösztönzi az intelligens hálózatok és a hálózathatékonysági technológiák használatát. Emellett a digitalizációra vonatkozó 2022. évi uniós cselekvési terv¹⁵ előmozdítja a különböző energetikai szereplők közötti adatcserét, valamint az uniós villamosenergia-hálózatok digitális ikermodelljei (virtuális leképezéseinek) fejlesztését. Ezen elemek célja, hogy felszabadítsák a keresletoldali rugalmassági kapacitásokat, és segítsék a hálózatokat abban, hogy a lehető legjobban kihasználják azokat.

57 Ami a rendszer rugalmasságát illeti, a [2019. évi villamosenergia-irányelv](#) meghatározta a keresletoldali válasz alapelveit, és arra ösztönözte a rendszerüzemeltetőket, hogy rugalmassági szolgáltatásokat vegyenek igénybe. Az aktualizált [villamosenergia-rendelet](#) előírja a tagállamok számára, hogy mérjék fel a rugalmassági igényeket, és határozzanak meg nemzeti célkitűzést a nem fosszilis tüzelőanyagok rugalmasságára vonatkozóan. A villamosenergia-piac szerkezetének reformja és a [2025-re várható](#) keresletoldali válaszingtézkedésekre vonatkozó új üzemi és kereskedelmi szabályzat¹⁶ célja, hogy felgyorsítsa a rugalmassági szolgáltatások és a keresletoldali válaszingtézkedések igénybevételét.

58 A Bizottság a rendszer rugalmasságának növelése érdekében az energiatárolást is támogatja. A villamosenergia-irányelv¹⁷ előírja az elosztórendszer-üzemeltetők számára, hogy hálózatfejlesztési terveikbe foglaljanak bele rugalmassági szolgáltatásokat, például keresletoldali válaszingtézkedéseket és tárolást, és tisztázzák, hogy ezeket hogyan fogják a hálózatbővítés alternatívájaként használni. Emellett a [Bizottság](#) arra ösztönözte a tagállamokat, hogy tárolási megoldásokat is építsenek be a hálózattervezésbe.

¹⁵ [SWD\(2022\) 552](#), „Az energiarendszer digitalizálása – uniós cselekvési terv”, 1., illetve 2. cselekvési terület.

¹⁶ A villamos energia belső piacáról szóló [\(EU\) 2019/943 rendelet](#) 59. cikke.

¹⁷ A villamos energia belső piacáról szóló [\(EU\) 2019/944 rendelet](#) 32. cikke.

A hálózati beruházások finanszírozása

A szabályozási keretek befolyásolják a beruházási döntéseket

59 A szabályozási keretek meghatározzák a hálózatüzemeltetők bevételeit az olyan szakpolitikai célok kiegyensúlyozásával, mint a beruházások, a költség-ellenőrzés és a hatékonyság. A **18. ábra** bemutatja a hálózatüzemeltetők javadalmazásának két alapvető keretét.

18. ábra. A hálózatüzemeltetők javadalmazásának alapvető keretei



Forrás: Európai Számvevőszék.

60 Egyetlen szabályozási megközelítés sem optimális minden körülmények között. Azok a szabályozási keretek, amelyek több előnyt biztosítanak a hálózatüzemeltetők számára a hálózati beruházások növeléséhez (azaz a szolgáltatási költségek szabályozása), olyan kiadásokhoz vezethetnek, amelyek nem hatékonyak. Ez alatt azt értjük, hogy a hálózatüzemeltetők túl sokat fektethetnek be a hálózati infrastruktúrába (pl. új vezetékekbe), és túl keveset az innovációba és a hatékonyságnövelésbe (pl. digitális megoldások kifejlesztésébe). E torzulásra megoldást kínálhat többek között a hálózati beruházások és a működési költségek egyenlő kezelése, ami arra ösztönzi a vállalkozásokat, hogy a legköltséghatékonyabb megoldást válasszák, mivel a kiadások helyett a hatékonyságot és a teljesítményközpontúságot jutalmazza (**10. háttérmagyarázat**).

10. háttérmagyarázat

A hálózati beruházások előnyben részesítésének kezelése ösztönzőkkel: az olasz megközelítés

A 2024–2031-es olasz szabályozási keret a hálózatüzemeltetők bevételeit a hálózati beruházások helyett a hatékonyság jutalmazásához köti. A hálózatüzemeltetők megtarthatják a javasolt hálózati beruházásokból származó megtakarítások egy részét, ha azok más alternatív megoldásokkal vagy múltbeli költségekkel összehasonlítva hatékonyabbnak bizonyulnak. A hálózatüzemeltetőket arra is ösztönzik, hogy csökkentsék a villamosenergia-ellátás megszakadását és veszteségeit. Az átvitelrendszer-üzemeltetőt továbbá jutalmazzák a villamosenergia-kínálat és -kereslet kiegyensúlyozásával járó költségek csökkentéséért, valamint a földrajzi területek között szállítható villamos energia mennyiségének növeléséért, különösen akkor, ha azt alacsony tőkekiadással éri el.

Forrás: Európai Számvevőszék, az ARERA által szolgáltatott információk alapján, az [597/2021/R/EEL határozat](#), [TIROSS 2024–2031](#), a [TSO outputalapú szabályozása](#) és a [DSO outputalapú szabályozása](#).

A hálózati beruházások előnyben részesítésének kezelése hatékonysági teljesítményértékeléssel: a német megközelítés

Németországban teljesítményértékelést alkalmaznak a hálózatüzemeltetők bevételeinek meghatározására, mégpedig a hatékonyságuk összehasonlítása révén. A több mint 30 000 ügyféllel rendelkező üzemeltetőknek részt kell venniük a programban. Az átvitelrendszer-üzemeltetők esetében a teljesítményértékelés nemzeti vagy nemzetközi vállalatokkal való összehasonlítást – amennyiben az adatok ezt lehetővé teszik – vagy egy „ideális” modellhálózattal való összevetést jelenthet. A hatékony gazdasági szereplők bevételeik nagyobb részét tarthatják meg, míg a kevésbé hatékonyaknak alacsonyabb bevételi plafont írnak elő, ami ösztönzi a javulást.

Forrás: Európai Számvevőszék, az [Anreizregulierungsverordnung \(az ösztönző szabályozásról szóló rendelet\)](#) alapján.

A tervezés felhasználása a hálózati beruházások előnyben részesítésének kezelésére: a NOVA-elv

A német energiaipari jogszabályban foglalt NOVA-elv értelmében az átvitelrendszer-üzemeltetőknek az átviteli igények kezelése során a hálózatoptimalizálást (*Netz-Optimierung*) és a hálózatmegerősítést (*Netz-Verstärkung*) kell előnyben részesíteniük a hálózatbővítéssel (*Netzausbau*) szemben. Az optimalizálás például olyan technológiák alkalmazását foglalhatja magában, mint a [dinamikus távvezeték-terhelhetőség](#) a meglévő vezetékek kapacitásának növelése érdekében, a megerősítés egyik példája pedig a meglévő kábelek nagyobb kapacitású vezetékekkel történő felváltása. Új hálózatbővítést csak akkor szabad fontolóra venni, ha ezek az intézkedések nem elégségesek.

Forrás: [Energiewirtschaftsgesetz](#).

61 A **VI. melléklet** bemutatja a tagállamok által alkalmazott szabályozási kereteket, a **VII. melléklet** pedig a nemzeti szabályozó hatóságok észrevételei alapján áttekintést nyújt a hálózatüzemeltetők javadalmazására vonatkozó szabályozási kerettel kapcsolatos bevált gyakorlatokról és uniós szintű fejlesztésre szoruló területekről.

A hálózati beruházások villamosenergia-számlákra gyakorolt hatása nem egyértelmű

62 A szabályozási keretek meghatározzák azt a maximális összeget, amelyet a hálózatüzemeltetők a villamos energia elosztásából és a felhasználóknak történő továbbításából szerezhetnek: utóbbiaknak jellemzően **hálózati díjakon** keresztül számítanak fel díjat. Ezt az összeget **engedélyezett bevételnek** hívjuk. Ez általában lehetővé teszi az üzemeltetők számára hálózati beruházásaik megtérülését, ugyanakkor fedezi az eszközök értékcsökkenését és a hálózat működtetéséhez szükséges működési költségeket is.

63 A **hálózati díjakat** Uniószerre eltérően határozzák meg, az egyes nemzeti szabályozó hatóságok saját módszertant írnak elő a bevételeknek és a költségeknek a hálózathasználók (vagyis a háztartások, a vállalkozások, az ipar, a tárolóegységek és a termelők) közötti elosztására. 2023-ban az uniós lakossági fogyasztók átlagosan 0,072 euró/kWh-t, a nem lakossági fogyasztók 0,035 euró/kWh-t fizettek a hálózati díjakért, de ezek az összegek tagállamonként eltérőek¹⁸.

64 A **hálózati beruházásoknak a hálózati díjakra gyakorolt hosszú távú hatása** még mindig nem egyértelmű. Felkértük a nemzeti szabályozó hatóságokat, hogy becsüljék meg a megnövekedett hálózati beruházások díjakra gyakorolt hatását. A túlnyomó többség (22 az átvitelrendszer-üzemeltetők díjai és 21 az elosztórendszer-üzemeltetők díjai tekintetében) vagy nem válaszolt, vagy nem rendelkezett becslésekkel. Rövid távon, Hollandia esetéhez hasonlóan a díjak emelkedhetnek a fogyasztók számára (**11. háttérmagyarázat**), de a jövőben a növekvő villamosenergia-fogyasztás nagyobb teljes kWh mennyiségre és a felhasználók nagyobb csoportjára terítheti szét a költségeket, ami potenciálisan csökkentheti a kWh-nkénti díjemeléseket.

¹⁸ Európai Számvevőszék, az Eurostat **nem háztartási fogyasztókra és háztartási fogyasztókra** vonatkozó villamosenergiaár-összetevőkre vonatkozó adatai alapján.

11. háttérmagyarázat

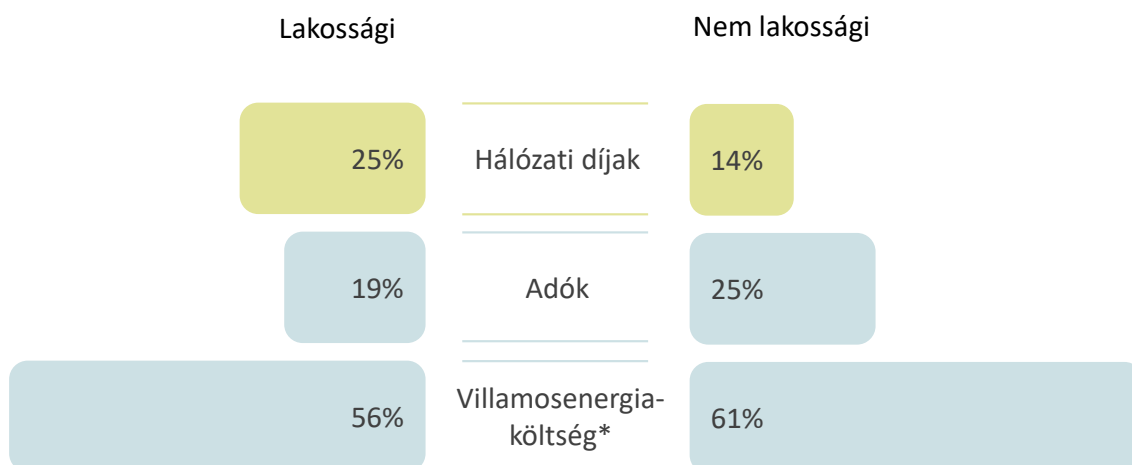
A működési és beruházási költségek által vezérelt díjemelések: egy holland példa

Az elmúlt években a holland fogyasztóvédelmi és piacfelügyeleti hatóság (az energiaágazati szabályozó hatóság) mind az elosztórendszer-üzemeltetők, mind az átvitelirendszer-üzemeltetők számára jóváhagyott díjemeléseket, ami a növekvő működési költségeknek és az energetikai átállás támogatásához szükséges jelentős hálózati beruházásoknak volt betudható. A háztartások esetében a hálózati díjak 2023-ban átlagosan havi 10 euróval, 2024-ben 7 euróval emelkedtek, 2025-ben pedig az előrejelzések szerint mintegy 5 euró lesz az árnövekedés mértéke. Hasonlóképpen, a kis- és középvállalkozások 2023-ban 30% és 53% közötti emelkedéssel szembesültek, és 2025-ben további 11%-os emelkedés várható. A közvetlenül a nemzeti rendkívül nagy- és nagyfeszültségű hálózathoz csatlakozó nagyméretű felhasználók 2023-ban és 2024-ben meredek növekedéssel szembesültek, de 2025-ben várhatóan vagy korlátozott lesz az áremelkedés, vagy akár csökkenés is bekövetkezhet.

Forrás: Európai Számvevőszék, a holland fogyasztóvédelmi és piacfelügyeleti hatóság dokumentumai alapján: a [2023. évi díjszabási javaslat](#), a [2024. évi díjak](#), az [átvitelirendszer-üzemeltetők 2024. évi díjszabási határozata](#), a [2025. évi díjak](#), az [átvitelirendszer-üzemeltetők 2025. évi díjszabási határozata](#).

65 A hálózati díjak általában a **fogyasztók villamosenergia-számláinak** nem a legnagyobb komponensét képezik. A számlák három összetevőt tartalmaznak: a hálózati díjakat, az adókat és magának a villamos energiának a költségét, amely általában a teljes összeg nagyobb részét teszi ki ([19. ábra](#)). Ez azt jelenti, hogy a teljes villamosenergia-számlát a hálózati díjakon kívül más tényezők is befolyásolják.

19. ábra. A villamosenergia-számla szerkezete (átlagos adatok, 2023)



* Villamosenergia-ár szorozva a fogyasztással.

Forrás: Európai Számvevőszék, az Eurostat adatai alapján.

66 Az Unióban az ipari fogyasztók hagyományosan alacsonyabb hálózati költségeket fizetnek, mint a háztartások, de magasabb **villamosenergia-árakkal** szembesülnek, mint más országokban, például az Egyesült Államokban. A Bizottság szerint¹⁹ az uniós kiskereskedelmi villamosenergia-ár korábban másfél-kétszer volt drágább, mint az Egyesült Államokban. 2021 és 2023 között azonban az uniós ipari ágazat kétszer-háromszor többet fizetett, mint az Egyesült Államokban működő társai. Ez az eltérés hatással lehet az **Unió versenyképességére**, és kihívást jelenthet a nemzeti szabályozó hatóságok számára a hálózati infrastruktúrához szükséges növekvő beruházások kezelése terén. Ennek eredményeként nyomás alakulhat ki a hatóságokon, hogy a hálózati díjszábsísi költségek fogyasztók közötti újraelosztása vagy e költségeknek az adórendszeren keresztül történő szétterítése mellett döntsenek²⁰.

67 A Bizottság becslése szerint mivel a fosszilis tüzelőanyagokat egyre olcsóbb megújuló energiaforrásokkal helyettesítik, a **villamosenergia-árak** hosszú távon viszonylag stabilak maradnak²¹. Ugyanakkor a gyakran távoli megújulóenergia-termelési helyekről származó villamos energia elszállításának szükségessége további költségeket róhat a rendszerre²², amely költségek jelenleg nem számítanak tényezőnek a villamosenergia-árak meghatározásában.

¹⁹ COM(2024) 163, „Erős európai ipar a fenntartható Európáért”, 4. pont.

²⁰ *Challenges of the future electricity system*, ACER, 2024, 4.1. pont.

²¹ SWD(2024) 63, *Securing our future*, 3. rész, 36., 37. és 47. táblázat

²² *Redispatch and congestion management*, JRC, 2024.

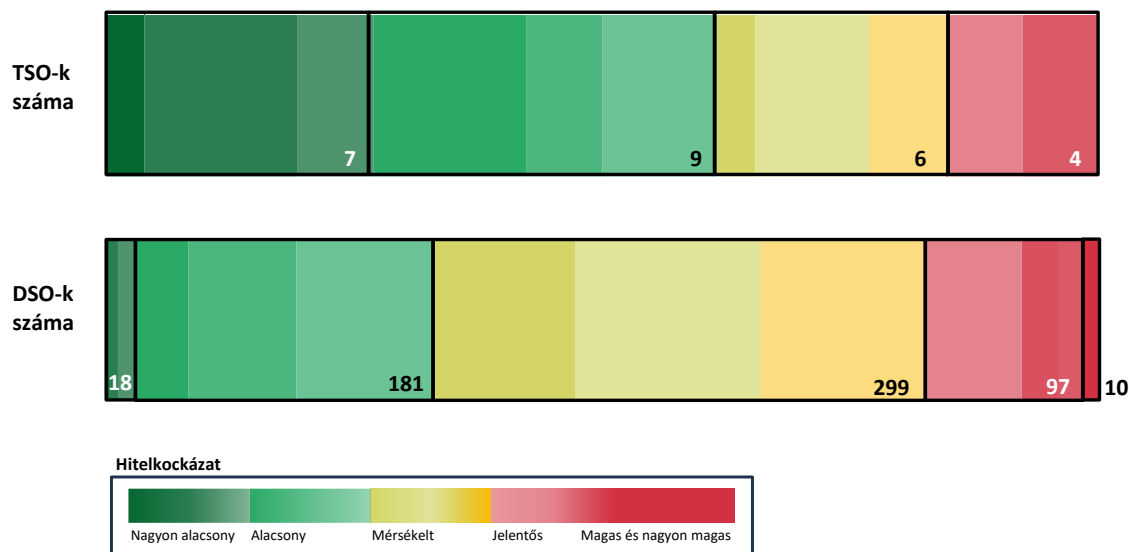
A hálózatüzemeltetőknek finanszírozáshoz kell jutniuk

68 A villamosenergia-ágazat rendkívül tőkeigényes, és az infrastruktúra fejlesztéséhez jelentős kezdeti beruházási költségekre van szükség. Bár a hálózatüzemeltetők beruházásai idővel megtérülnek a díjak révén (lásd: [62. bekezdés](#)), előzetesen biztosítaniuk kell a finanszírozást. Ez történhet belső forrásokból (saját tőke) vagy a pénzügyi piacokról történő hitelfelvétellel. [Több érdekelt fél](#) azonban hangsúlyozta, hogy kulcsfontosságú kihívást jelent a jelentős kezdeti beruházás és a rendelkezésre álló finanszírozás közötti különbség.

69 Elemeztük a hálózatüzemeltetők **pénzügyi kapacitására** vonatkozó adatokat, felhasználva a [Moody's](#) szerinti nemteljesítési valószínűséget és a 631 hálózatüzemeltető implicit hitelminősítését, valamint 711 üzemeltetővel kapcsolatosan az ORBIS adatbázisból származó pénzügyi adatokat. A hálózatüzemeltetők hitelminősítése jelzi, hogy képesek-e teljesíteni a hitelezőkkel szembeni fizetési kötelezettségeket. Az elemzés mindazokra az átvitelrendszer-üzemeltetőkre és elosztórendszer-üzemeltetőkre kiterjedt, amelyek az EU DSO szervezet és a [GEODE](#) tagjai, és amelyekre vonatkozóan naprakész adatokat tudtunk szerezni az ORBIS-ból.

70 Az elemzett hálózatüzemeltetők többségének **hitelkockázati minősítése** nagyon alacsony vagy mérsékelt, és kevesebb mint 18%-uk esetében jelentős vagy nagyon magas a pénzügyi kötelezettségeik nemteljesítésének kockázata, ami csökkenti vonzerejüket a bankok számára. Az átvitelrendszer-üzemeltetők hitelkockázata általában alacsonyabb. A kockázat az elosztórendszer-üzemeltetők esetében magasabb. Ezek mintegy 34%-a, amelyek együttesen az elemzett hálózatüzemeltetőkhöz csatlakozó fogyasztók több mint egynegyedét szolgálják ki, a legalacsonyabb hitelminősítési kategóriákba tartozik, beleértve a spekulatív kategóriát is ([20. ábra](#)). Ezek az üzemeltetők nehézségekbe ütközhetnek, ha megfizethető finanszírozást akarnak szerezni a jövőbeli hálózati beruházásokhoz.

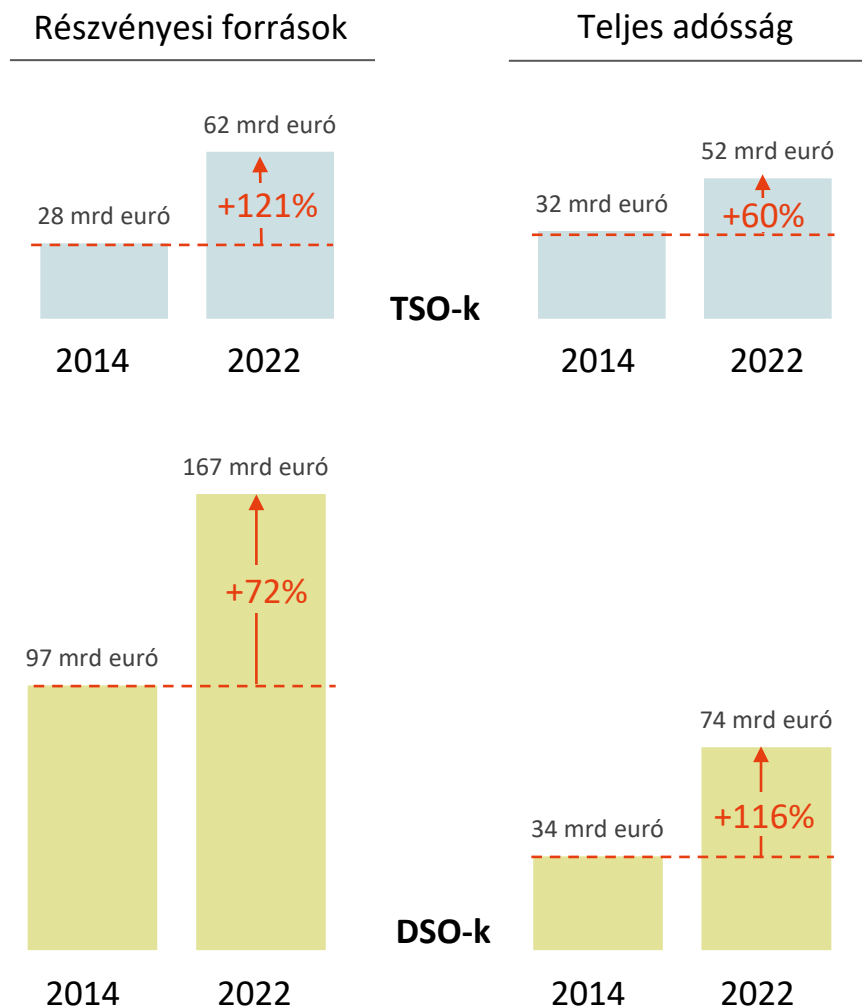
20. ábra. Hitelkockázati környezet: stabil az átvitelrendszer-üzemeltetők, kockázatosabb az elosztórendszer-üzemeltetők esetében



Forrás: Európai Számvevőszék, az ORBIS adatbázisban rendelkezésre álló legfrissebb adatok (2022 vagy 2023) alapján.

71 Elemzésünkben megállapítottuk, hogy a hálózatüzemeltetők mérlegei fokozott **finanszírozási erőfeszítéseket** mutatnak, egyre nő az adósság és a részvényesi források szintje (**21. ábra**). Pénzügyi helyzetük megerősítése érdekében a hálózatüzemeltetők olyan **stratégiákat alkalmaznak**, mint a nem alapvető eszközök értékesítése, feltőkésítés vagy hitelviszonyt megtestesítő hibrid értékpapírok kibocsátása, amelyek hitel- és tőkeelemeket kombinálnak.

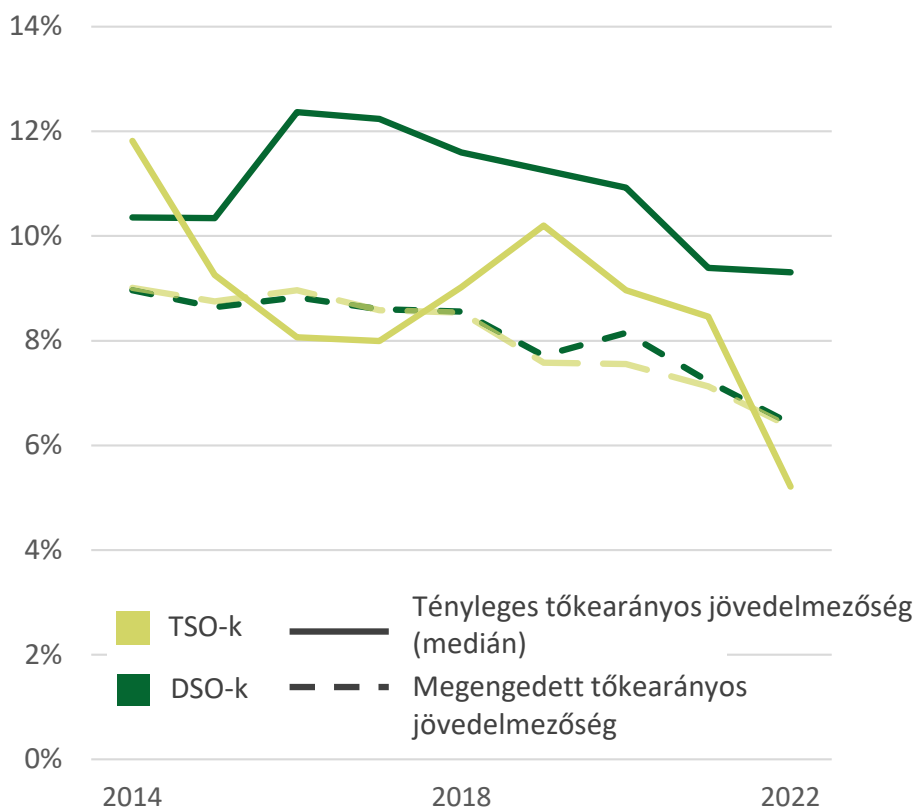
21. ábra. A hálózatüzemeltetők fokozott finanszírozási erőfeszítései



Forrás: Európai Számvevőszék, az ORBIS adatbázis alapján.

72 Elemzésünk szerint a saját tőke megtérülése kapcsán is csökkenő tendencia érvényesül. Az elosztóhálózat-üzemeltetők, különösen a kisebbek, esetében magasabb a megtérülési ráta, mint az átviteli hálózat-üzemeltetők esetében (22. ábra). A legtöbb évben a hálózatüzemeltetők a megengedett bevételi összeget meghaladó hozamot érnek el. Ennek az az oka, hogy a **tényleges hozamok** számos tényező miatt eltérhetnek a megengedett összegektől, például a működési hatékonyság és – különösen az elosztóhálózat-üzemeltetők esetében – a villamosenergia-ágazaton kívüli további bevételi források miatt.

22. ábra. A hálózatüzemeltetők alacsonyabb tőkearányos jövedelmezősége



Forrás: Európai Számvevőszék, a nemzeti szabályozó hatóságoktól származó, a megengedett hozamokra vonatkozó információk és az ORBIS adatbázis tényleges hozamokra vonatkozó adatai alapján.

73 A hálózatüzemeltetőknek továbbra is vonzónak kell maradniuk a befektetők meggyőzése érdekében, amiben a **szabályozási keretek** kulcsszerepet játszanak. Ezeknek a kereteknek azzal a kihívással kell szembenézniük, hogy alkalmazkodniuk kell a piaci feltételekhez, például az emelkedő kamatlábakhoz vagy a növekvő működési költségekhez, ugyanakkor továbbra is biztosítaniuk kell a beruházások méltányos megtérülését az üzemeltetők számára (a [12. háttérmagyarázat](#) egy megközelítést ismertet e kihívás kezelésére).

12. háttérmagyarázat

A pénzügyi stabilitás biztosítása: az olasz megközelítés

A 2024–2031-es olasz szabályozási keret csökkenti a hálózatüzemeltetők pénzügyi kockázatát azáltal, hogy kompenzációs mechanizmusok révén kiegyensúlyozza a tényleges és az engedélyezett bevételeket. Ha a tényleges bevételek nem megfelelőek, ezt egyedi díjszabási komponensekkel kompenzálják. A szabályozó hatóság nyomon követi a szabályozói tőke megtérülését és az adósságszinteket a pénzügyi stabilitás érdekében, ami segíti a kedvező hitelek biztosítását. A keret a működési többletköltségek és az előre nem látható költségváltozások – például a jogszabály-módosítások vagy a szolgáltatásnyújtási kötelezettségekre vonatkozó módosítások – ellentételezését is előírja, és lehetővé teszi az utólagos inflációs kiigazításokat.

Forrás: Európai Számvevőszék, az [ARERA](#) adatai alapján.

74 A nemzeti szabályozó hatóságok azáltal is támogathatják a hálózatüzemeltetőket a finanszírozáshoz való hozzáférésben, hogy lehetővé teszik számukra, hogy a várható jövőbeli igények alapján fektessenek be, azaz hogy a hálózatot felkészítsék a jövőbeli keresletre ahelyett, hogy megvárják, amíg ezek az igények ténylegesen felmerülnek. Bár ez a stratégia magában hordozza annak kockázatát, hogy a beruházások kihasználatlanok maradnak, vagy elavulttá válnak, még mielőtt teljes mértékben kihasználnák azokat, segít enyhíteni a hálózatüzemeltetők növekvő bizonytalanságát. Az [ACER és a CEER szerint](#) a nemzeti szabályozó hatóságok lehetővé tehetnék a hálózatüzemeltetők számára, hogy már a projekt teljes körű jóváhagyása előtt megkezdjék a hálózati projektekkel kapcsolatos, építést megelőző tevékenységeket. Ez az eljárás segítene felgyorsítani a folyamatot, de gondos értékelést és tervezést igényel annak biztosítása érdekében, hogy csak a szükséges beruházások esetében alkalmazzák azt.

Uniós finanszírozási kezdeményezések

75 A hálózatüzemeltetők finanszírozáshoz való hozzáféréseinek megkönnyítése érdekében a Bizottság a [hálózatokra vonatkozó uniós cselekvési tervben](#):

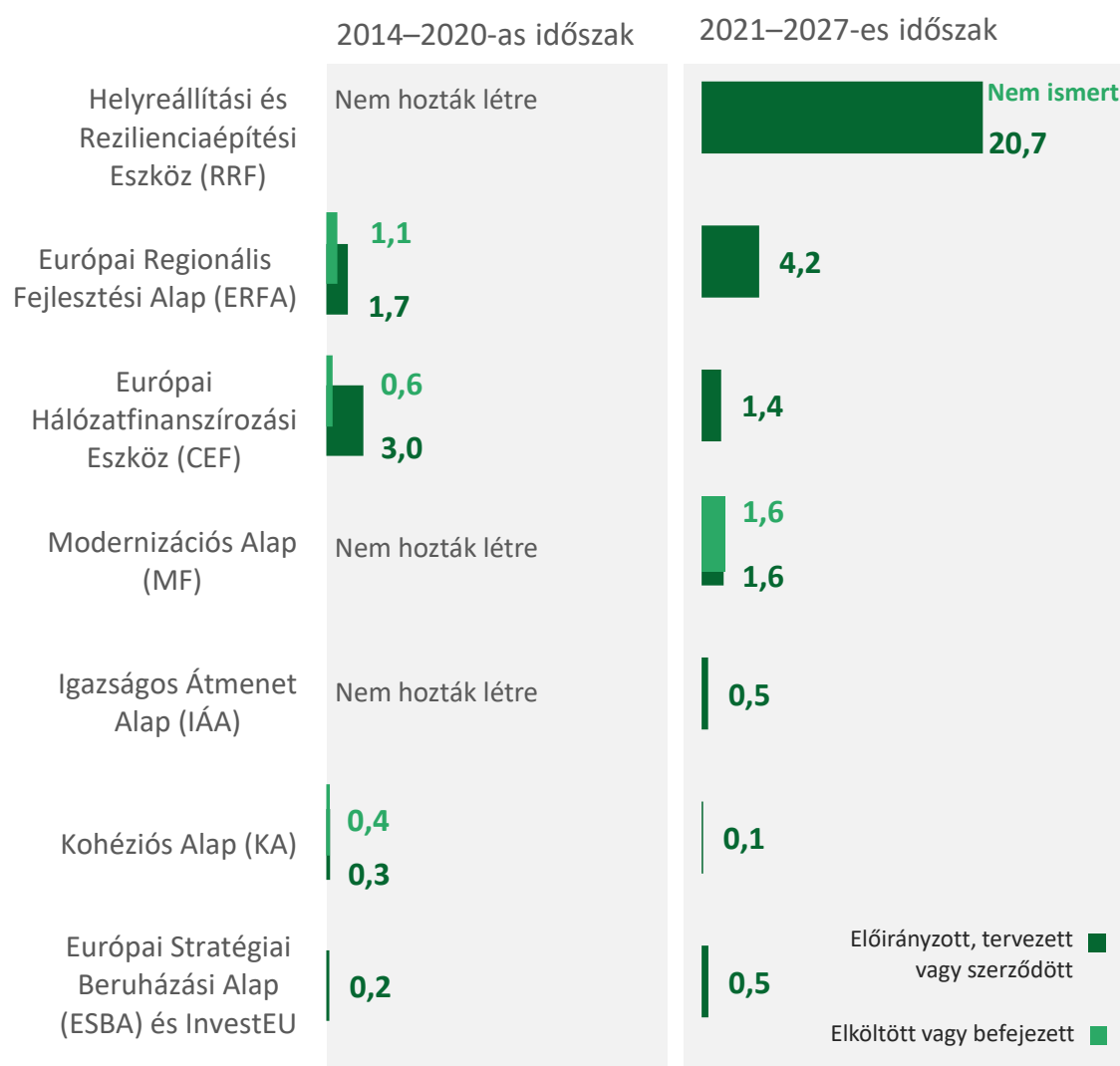
- ösztönzi az előretekinthető beruházásokat – új finanszírozási eszközök feltárása érdekében olyan intézményekkel együttműködve, mint az Európai Beruházási Bank –, és törekszik az uniós finanszírozási lehetőségek vonzerejének növelésére;
- arra ösztönzi a nemzeti szabályozó hatóságokat, hogy rendszeresen vizsgálják felül a hálózati díjszabási módszereket, áttérve a hálózati beruházások által vezérelt modellekről az energiarendszer változó szükségleteihez igazodó rugalmasabb megközelítésekre, előmozdítva ugyanakkor a bevált gyakorlatok terjesztését.

76 Több **uniós eszköz** áll rendelkezésre a villamosenergia-hálózati infrastrukturális beruházások támogatására (**VIII. melléklet**). A 2014–2020-as időszakban mintegy 5,3 milliárd euró összegű uniós finanszírozás állt rendelkezésre hálózati beruházásokra. A 2021–2027-es időszakban ez az összeg mintegy 29,1 milliárd euróra nőtt, főként a Helyreállítási és Rezilienciaépítési Eszköznek (RRF) köszönhetően, amely a legnagyobb finanszírozási forrást jelenti. Ezek az összegek ugyanakkor a teljes hálózati beruházási igénynek csak töredékét teszik ki.

77 A hálózati beruházások uniós finanszírozása végrehajtást érintő kihívásokkal is szembesült. A **Bizottság arról számolt be**, hogy egyes finanszírozási lehetőségeket nem használtak ki kellőképpen²³. 2024-ig a időszak forrásaiból összesen 3,7 milliárd eurót használtak fel (**23. ábra**). Ami konkrétan a Helyreállítási és Rezilienciaépítési Eszközt illeti, a tagállamoknak nem kell beszámolniuk a felmerült kiadásokról, így a elköltött összeg nem ismert. Emellett, amint az egy korábbi **ellenőrzési jelentésünkben** is szerepel, a Helyreállítási és Rezilienciaépítési Eszköz késedelmeket szenved, és az intézkedéseinek végrehajtásával kapcsolatban kockázatokkal szembesül. Emellett ideiglenes eszközről van szó, ami korlátozza a beruházási igények hosszú távú kielégítésére való alkalmasságát.

²³ COM(2023) 757, „A hálózatokra vonatkozó uniós cselekvési terv”, 1. pont.

23. ábra. A hálózati beruházásokra fordított uniós összegek a 2014–2020-as és a 2021–2027-es időszakban (milliárd euró)



Megjegyzések: a 2014–2020-as időszakra vonatkozóan az ERFA-ból és a Kohéziós Alapból származó összegek a 005., 006. és 015. beavatkozási területhez (villamos energia és intelligens hálózatok) tartoznak; a 2021–2027-es időszakban az ERFA-ból, a Kohéziós Alapból és az IÁA-ból biztosított források a 053. beavatkozási területhez (intelligens energiarendszerek és -tárolás) kapcsolódnak.

Forrás: Európai Számvevőszék, az ERFA, a Kohéziós Alap és az IÁA esetében a [nyílt hozzáférésű kohéziós adatplatform](#) (2024. júniusi, májusi és márciusi adatok); az ESBA, az InvestEU, a Hálózatfinanszírozási Eszköz és a Helyreállítási és Rezilienciaépítési Alap esetében a Bizottság (2024. májusi, júniusi és novemberi adatok); a Modernizációs Alap esetében pedig annak [honlapja](#) alapján.

Záró megjegyzések

78 Az Unió előrettekintő éghajlat- és energiapolitikai célokat tűzött ki az éghajlatváltozás elleni eredményes küzdelem érdekében, és már haladást ért el azok megvalósítása terén. Az elmúlt években számos kezdeményezést és jogalkotási csomagot dolgoztak ki e célok elérése, többek között a megújuló energiából történő villamosenergia-termelés és a villamosenergia-hálózat fejlesztése érdekében. Oroszország Ukrajna elleni agressziós háborúja miatt egyre nagyobb szükség van a gáz alternatíváira, beleértve az uniós gazdaság villamosítását is (01–14. bekezdés).

79 A nagyléptékű hálózati beruházások elengedhetetlenek az energetikai átállás támogatásához és az előregedő hálózat korszerűsítéséhez. Áttekintésünk első része a hálózati beruházások alapjait vizsgálja, részletezi azok fontosságát, és áttekinti a hálózatüzemeltetők jelenlegi, 2050-ig szóló beruházási terveit (20–39. bekezdés). A tervezett beruházások jelenlegi ütemének fenntartása esetén a hálózati beruházások összege 2024 és 2050 között összesen 1871 milliárd euró lesz. Ez elmarad a villamosenergia-hálózatra vonatkozó beruházási igény Bizottság által becsült, 1994–2294 milliárd eurós összegétől. Több kihívást is kiemeltünk a hálózati infrastruktúrába történő beruházások felgyorsítása terén:

- kevésbé hatékony, összetett és széttagolt hálózattervezés;
- hosszadalmas engedélyezési eljárások és korlátozott társadalmi elfogadottság;
- berendezések, anyagok és szakképzett munkaerő hiánya.

A fenti kihívások enyhíthetők az alábbiakkal:

- jobban összehangolt és integrált hálózattervezési gyakorlatok;
- az engedélyezés egyszerűsítése és a nyilvánosság szerepvállalásának fokozása;
- modern technológiai megoldások alkalmazása, valamint átlátható folyamatok és eszközök, mint például kapacitástérképek nagyobb mértékű használata;
- képzési és továbbképzési kezdeményezések a munkaerőhiány kezelésére.

80 A dokumentum második része a hálózatfejlesztés optimalizálására és a beruházási igények csökkentésére irányuló stratégiákat mutat be (40–58. bekezdés). Ezek a stratégiák arra összpontosítanak, hogy enyhítsék a hálózatra nehezedő nyomást azáltal, hogy jobban alkalmazkodnak az energiafogyasztás és -termelés napi, heti és szezonális ingadozásaihoz. Az energiakereslet és -kínálat kezelésére szolgáló hatékonyabb megoldások csökkenthetik a hálózat nagyléptékű bővítésének szükségességét. A következő lehetőségeket tártuk fel:

- a tagállamok közötti összeköttetések megerősítése;
- a fejlett hálózati technológiák széles körű használata;
- keresletoldali válaszingázások alkalmazása a keresleti csúcsidőszakok kiegyenlítése érdekében;
- új tárolási megoldások kifejlesztése és bővítése;
- a termelő-fogyasztók és az energiaközösségek szerepének növelése.

E lehetőségek teljes körű kihasználását a következők hátráltatják:

- az intelligens fogyasztásmérők lassú bevezetése egyes tagállamokban;
- nem eléggé fejlett vagy túl költséges tárolási megoldások, pl. akkumulátorok és megújuló hidrogén.

81 Az áttekintés utolsó része a hálózati beruházások finanszírozásának módját, a szabályozási kereteknek a hálózatüzemeltetők beruházási döntéseire gyakorolt hatását és az ezen üzemeltetők pénzügyi kapacitására vonatkozó adatokat vizsgálja (59–77. bekezdés). Három fő kihívást emel ki:

- egyensúly megteremtése a beruházási igények és aközött, hogy a villamosenergia-számlák megfizethető szinten maradjanak a fogyasztók, különösen a lakossági fogyasztók és az energiaigényes iparágak számára;
- a hálózatüzemeltetők finanszírozáshoz való hozzáféréseinek fenntartása;
- a beruházások felgyorsítása, ugyanakkor azon kockázat korlátozása, hogy a forrásokat olyan projektekre fordítsák, amelyek esetleg kihasználatlanok vagy szükségtelenek lehetnek.

Ezzel párhuzamosan a finanszírozás megkönnyítésére többek között a következő lehetőségek kínálkoznak:

- o megfelelő szabályozási keretek alkalmazása a hatékony beruházások ösztönzése érdekében;
- o az uniós finanszírozási kezdeményezésekben rejlő lehetőségek teljes körű kihasználása.

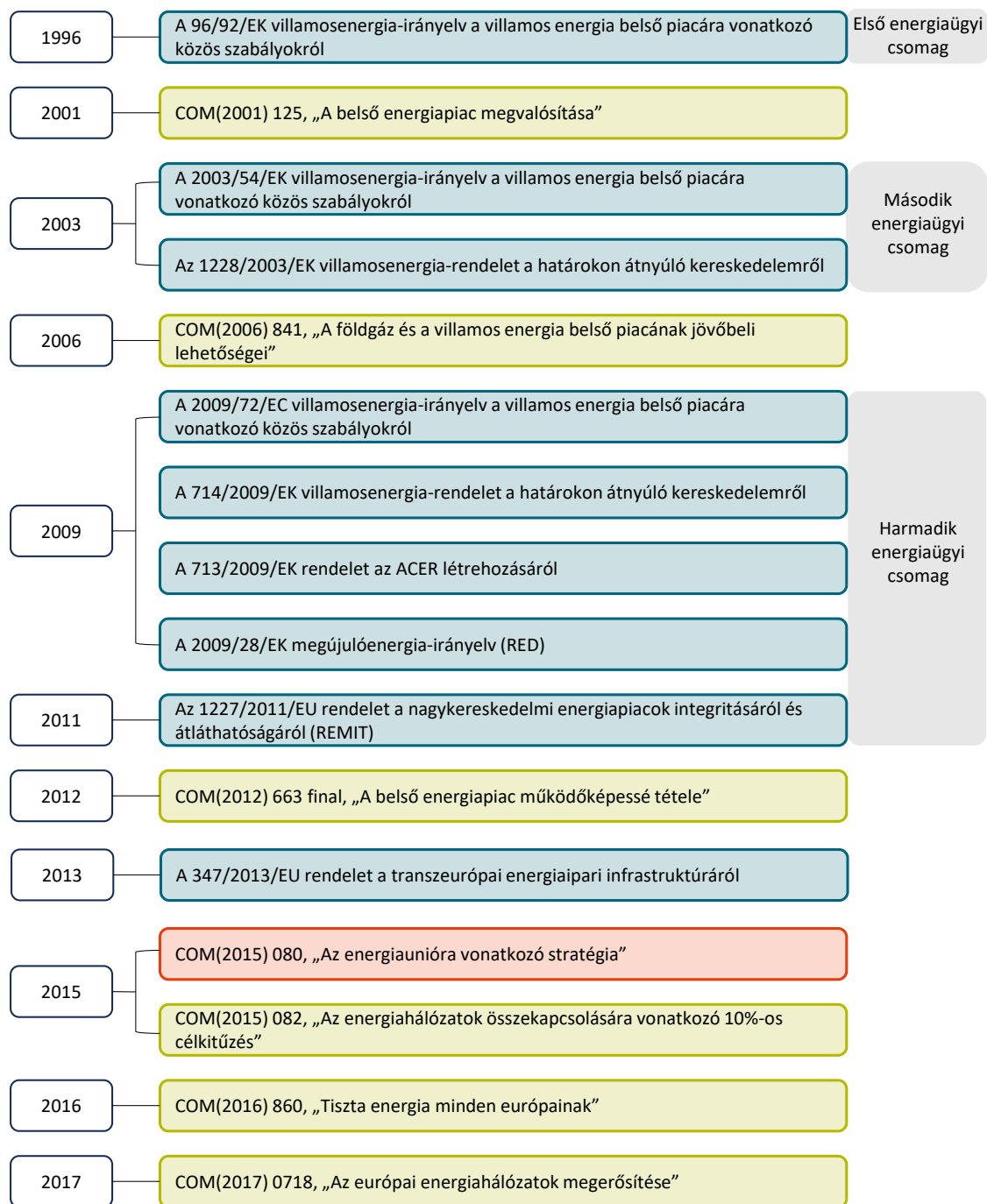
82 Ahhoz, hogy az uniós villamosenergia-hálózatok alkalmasak legyenek a nettó zéró kibocsátásra, valamennyi érintettnek együtt kell működnie. Az Európai Unió és különösen a Bizottság kulcsszerepet játszik ebben a folyamatban azáltal, hogy javítja az általános irányítást és tervezést, megteremti a szükséges jogalkotási környezetet és biztosítja a finanszírozást. Ugyanakkor a tagállamok és a hálózatüzemeltetők felelősek a hálózatok fejlesztéséért, valamint a kapcsolódó gyakorlati, szabályozási és pénzügyi kihívások kezeléséért. A fogyasztók egyre nagyobb jelentőségre tesznek szert energiatermelőként és a jövőbeli villamosenergia-rendszer aktív tagjaiként.

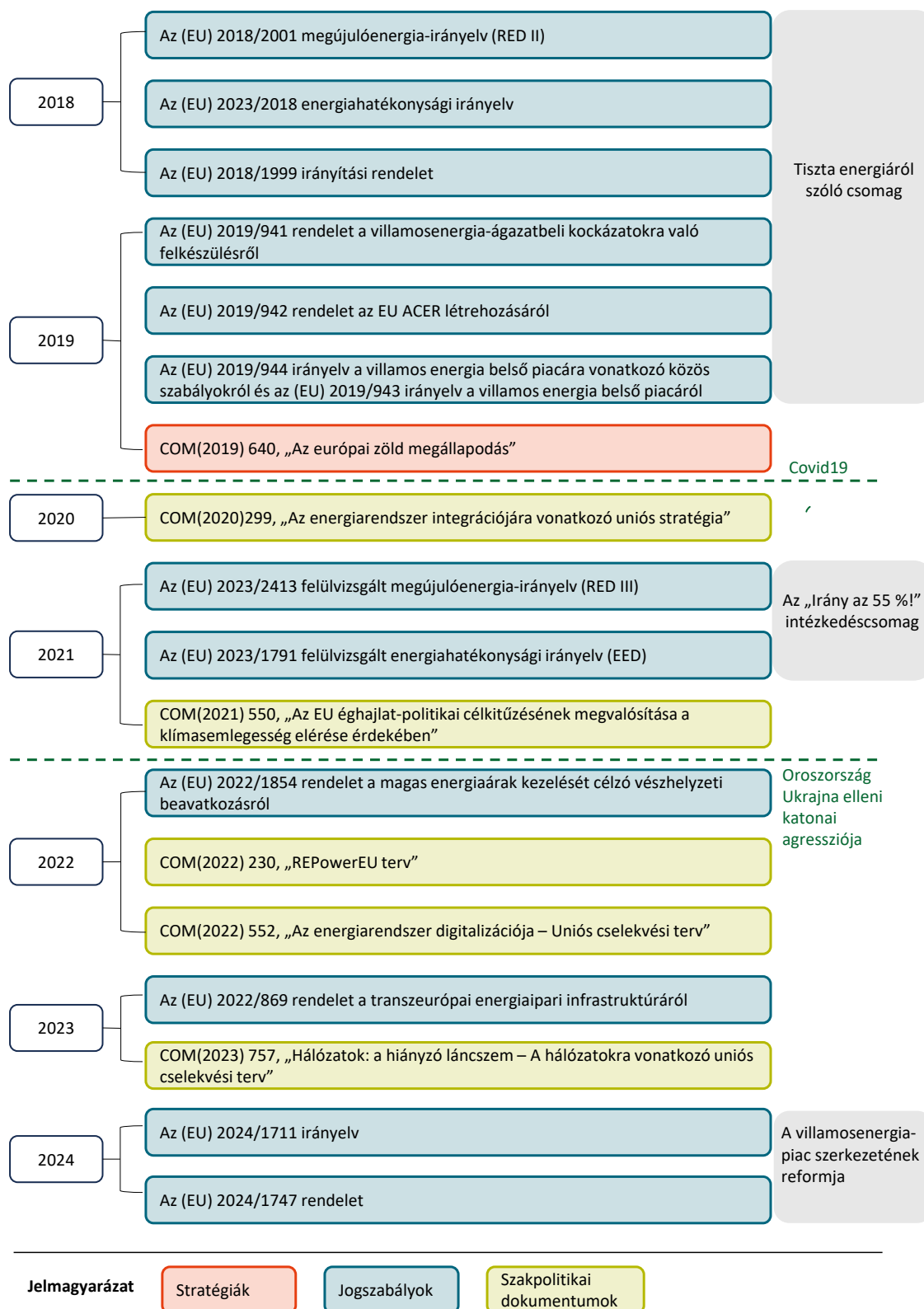
Az áttekintést 2025. február 12-i luxembourgi ülésén fogadta el a Joëlle Elvinger számvevőszéki tag elnökölte I. Kamara.

a Számvevőszék nevében

Tony Murphy
elnök

I. melléklet. A villamosenergia-hálózatokkal kapcsolatos uniós politika alakulása





Forrás: Európai Számvevőszék.

II. melléklet. Az uniós villamosenergia-hálózatok fő jellemzői

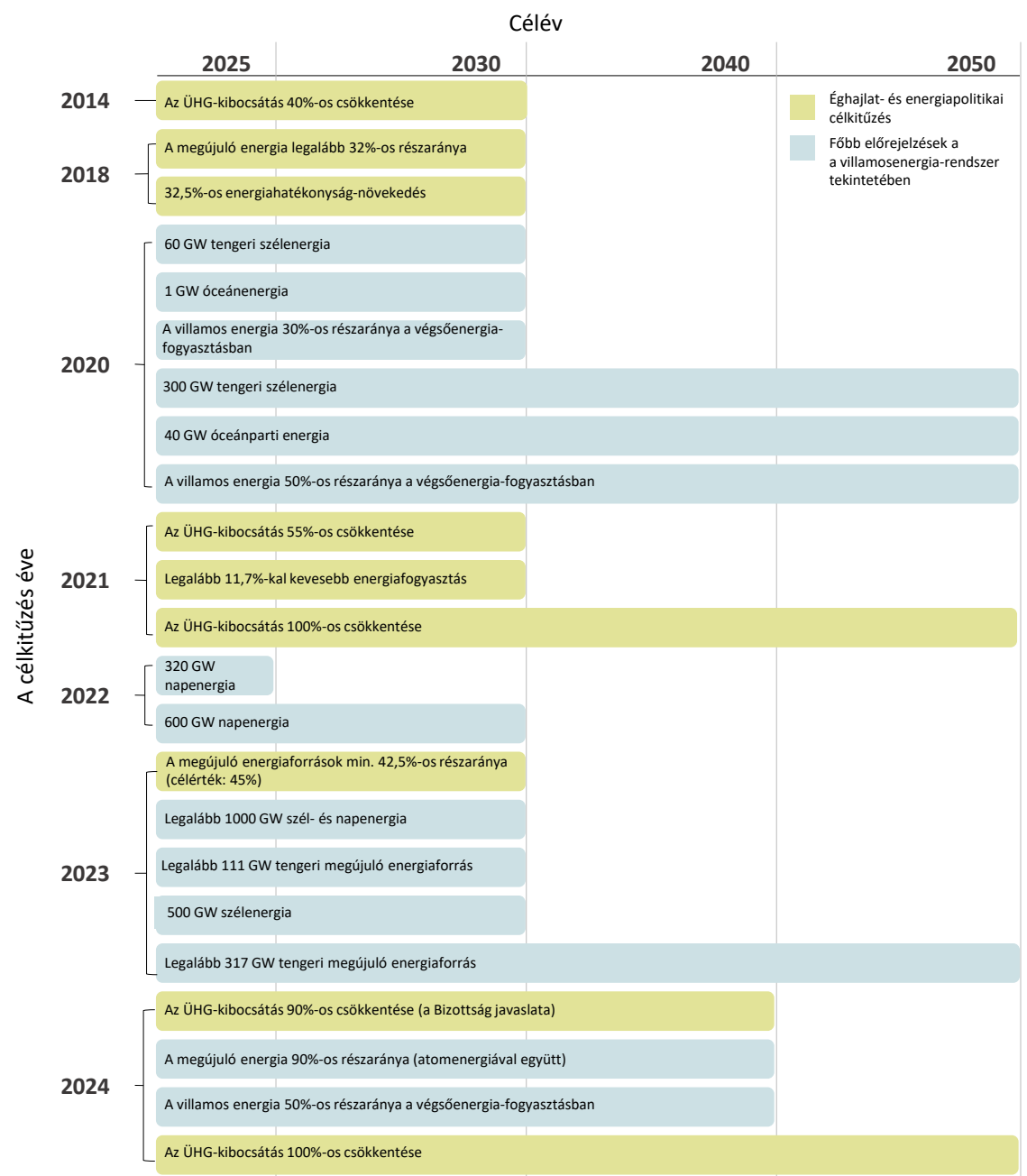
	Hálózatüzemeltetők			A hálózatok hosszúsága				A hálózatok kora	
	DSO-k	TSO-k	Összekapcsolt fogyasztók	Elosztás	Átvitel	Egyenáram	Összesen	Elosztás	Átvitel
	Szám	Szám	Millió	Km	Km	Km	Km	Év	Év
Ausztria	124	2	4,9	263 875	6 769	*	270 644	*	*
Belgium	16	1	6,3	208 632	4 287	*	212 919	32,6	24
Bulgária	4	1	4,5	161 826	15 384	*	177 210	N/A	N/A
Horvátország	1	1	2,5	143 130	7 861	*	150 991	*	*
Ciprus	1	1	0,5	28 708	1 286	*	29 994	N/A	N/A
Csehország	252	1	6,2	249 887	5 642	*	255 529	*	*
Dánia	38	1	3,2	158 320	6 100	*	164 420	*	*
Észtország	32	1	0,6	66 203	5 100	139	71 442	25	*
Finnország	77	1	3,8	423 586	14 159	320	438 065	12,0	31,2
Franciaország	138	1	40,2	1 409 117	106 602	1 400	1 517 119	17 (földalatti) 25 (a többi)	50 (felső) 20 (földalatti) 30 (alállomások)
Németország	866	4	52,2	2 199 306	36 988	*	2 236 294	N/A	13
Görögország	1	1	7,7	247 317	13 531	267	261 115	*	*
Magyarország	6	1	7,5	165 917	4 897	*	170 814	*	27
Írország	1	1	2,4	181 181	7 191	*	188 372	*	*
Olaszország	123	1	37,1	1 286 215	72 655	2 797	1 361 667	*	*
Lettország	10	1	1,1	92 323	5 555	*	97 878	19,4	15,1
Litvánia	5	1	1,9	128 405	7 299	*	135 704	35	36,5
Luxemburg	5	1	0,3	12 636	163	*	12 799	23–27	9–40
Málta	1	nincs TSO	0,3	6 175	0	*	6 175	N/A	N/A
Hollandia	6	1	9	262 000	10 000	*	272 000	*	*
Lengyelország	231	1	19,1	893 295	16 341	127	909 763	*	*
Portugália	13	1	6,5	234 669	9 409	0	244 078	18	14

	Hálózatüzemeltetők			A hálózatok hosszúsága				A hálózatok kora	
	DSO-k	TSO-k	Összekapcsolt fogyasztók	Elosztás	Átvitel	Egyenáram	Összesen	Elosztás	Átvitel
	Szám	Szám	Millió	Km	Km	Km	Km	Év	Év
Románia	8	1	9,4	506 716	9 115	0	515 831	110 kV-os vezetékek: 47 Közepes feszültségű vezetékek: 43 Alacsony feszültségű vezetékek: 38 110 kV-os alállomások: 44 Közepes feszültségű alállomások: 34	110 kV-os felsővezetékek: 36 220 kV-os felsővezetékek: 52 400 kV-os felsővezetékek: 44 Transzformátorok: 20
Szlovákia	146	1	2,7	94 790	3 126	*	97 916	*	*
Szlovénia	1	1	0,8	65 477	3 114	*	68 591	*	*
Spanyolország	333	1	29,6	825 765	45 222	*	870 987	22,67	14
Svédország	150	1	5,6	577 004	17 000	*	594 004	28	35
ÖSSZESEN	2 589	30	265,9	10 892 474	434 795	N/A	11 332 320		

* A nemzeti szabályozó hatóság nem adott tájékoztatást.

Forrás: A nemzeti szabályozó hatóságoknak megküldött kérdőívek, CEER *Report on Regulatory Frameworks for European Energy Networks 2023* (2024. február), valamint az *EU DSO Szervezet*, *Map the Green Deal's drivers: Distribution grids across the EU (2024)*, az elosztóhálózat-üzemeltetők által az EU DSO Szervezetnek bejelentett információk alapján.

III. melléklet. Az Unió éghajlat- és energiapolitikai céljainak alakulása



Forrás: Európai Számvevőszék, 2024. júniusi adatok.

IV. melléklet. A tagállamok álláspontja: a tervezési gyakorlattal kapcsolatos uniós szintű bevált gyakorlatok és javításra szoruló területek

A tervezési gyakorlat kapcsán kiemelt bevált gyakorlatok
Forgatókönyv-alapú tervezés, amely integrálja a nemzeti fejlesztési terv folyamatát a tízéves hálózatfejlesztési terv folyamatával az adatkészletek, forgatókönyvek és modellezés tekintetében.
Nyilvános konzultáció a forgatókönyvekről, valamint az érdekelt felek – köztük a nemzeti szabályozó hatóságok – korai észrevételei annak érdekében, hogy azokat figyelembe lehessen venni a forgatókönyvek és a modellezési feltételezések meghatározásakor.
A nemzeti szabályozó hatóságok teljes körű hozzáférése az alállomási szintű térbeli felbontású adatokhoz, valamint a meglévő és a tervezett csatlakozások közötti különbségtétel a csatlakozás típusa és a hálózattervezési módszerek szerint.
A nemzeti szabályozó hatóságoknak jogi hatáskörrel kell rendelkezniük arra, hogy a tervezési szakaszban vitába szálljanak az átvitelrendszer-üzemeltetőkkel.
Minden egyes beruházás esetében megbízható költség-haszon elemzés.
Az elosztóhálózat-fejlesztési tervek módszertani kerete.
A gazdasági és piacelemzés mellett a műszaki elemzés párhuzamos alkalmazása.
Az átviteli hálózat övezetközi kapacitásainak optimális növekedésére és az infrastrukturális hiányosságokra vonatkozó uniós szintű értékelés.
Ugyanannak a számítási módszernek és inputparamétereknek a használata az elosztórendszer-üzemeltetők és az átvitelrendszer-üzemeltetők tervezési folyamatában. A beruházási megoldásokról és a szűk keresztmetszetek megoldását célzó fejlesztési megoldásokról szóló vegyes bizottsági határozatok. Ez összehangoltabb és átláthatóbb tervezési folyamatot eredményez, amelybe a nemzeti szabályozó hatóság is betekintést nyerhet a terv jobb nyomon követéséhez.
Uniós szinten fejlesztésre szoruló területek
A szükségletek meghatározására és a közös forgatókönyvek használatára vonatkozó közös uniós elképzelés kialakítása.
Szélesebb körű hatáskör biztosítása a nemzeti szabályozó hatóságok számára a nemzeti fejlesztési tervek hivatalos jóváhagyási (korrekciós) folyamatának kialakításához, amelyet a nemzeti szabályozó hatóságok végeznének el (mind az átvitelrendszer-üzemeltetők, mind az elosztórendszer-üzemeltetők tekintetében), valamint a nemzeti fejlesztési tervben részletesebb információk igényléséhez való jog biztosítása. Az Uniónak biztosítania kellene, hogy a nemzeti szabályozó hatóságok teljes hatáskörrel rendelkezzenek az infrastruktúra-tervezés terén.
A döntéshozatal során a felhasználók számára a megfizethetőséget is figyelembe kellene venni (a beruházásokról szóló döntés hozzá fog járulni a rendszerdíjak növekedéséhez).
Általános kézikönyv vagy útmutató készítése a nemzeti fejlesztési tervekhez (mind az átvitelrendszer-üzemeltetők, mind az elosztórendszer-üzemeltetők számára) a szükséges pontosabb információkról és a tervek felépítéséről.
Európai alapok allokációja az energetikai átállást szolgáló hálózatok fejlesztésére.
Rugalmasabb szabályozás és célértékek az egyes tagállamok számára, mivel az egyes országok helyzete és lehetőségei eltérőek.
Egyértelműen meghatározott szabályokat kellene megállapítani arra vonatkozóan, hogy az alacsony szén-dioxid-kibocsátású technológiák mikor részesíthetők előnyben a magas szén-dioxid-kibocsátású technológiákkal szemben.
Az adatközpontok és más nagy energiafelhasználók növekvő európai jelenléte miatt több uniós szabványra lehet szükség a rendszerstabilitással és a növekvő kereslettel kapcsolatos problémák kezelése érdekében. Uniós szintű szabványok révén elkerülhető lenne, hogy az egyes tagállamoknak eseti alapon kelljen szabványokat elfogadniuk, ami veszélyeztetheti a jövőbeli beruházásokat.

Forrás: A nemzeti szabályozó hatóságok által az Európai Számvevőszéknek szolgáltatott információk.

V. melléklet. A tagállamok álláspontja: bevált gyakorlatok és uniós szinten javításra szoruló területek a rugalmasság előmozdítása érdekében

A rugalmasság előmozdítása érdekében kiemelt bevált gyakorlatok
Minden tagállamnak tiszteletben kell tartania a „felhasználó fizet” elvet a tárolásra vonatkozó hálózati díjaiban. A nagyvonalú kedvezmények (különösen az akkumulátorrendszerek esetében) nem indokoltak, és valószínűleg kontraproduktív versenyt eredményeznek a tagállamok között.
A rugalmasság költségeihez és a rugalmas kapacitásajánlatok volumenéhez kapcsolódó fő teljesítménymutatókon alapuló ösztönző szabályozás.
Rövid távú megoldás a különböző hálózathasználók által általában egyidejűleg használt hőszivattyúk és magán töltőeszközök integrálására. Ez a megoldás feljogosíthatja az elosztórendszer-üzemeltetőt arra, hogy a vészhelyzetek elkerülése érdekében irányítást gyakoroljon a kifesztültségű rugalmas eszközök felett. Az elosztórendszer-üzemeltetők beavatkozásának a megfigyelt hálózati korlátokon kell alapulnia, és az alacsony feszültségszint digitalizálásával kell járnia, beleértve a rugalmasság előmozdításához szükséges intelligens fogyasztásmérőket és vezérlőeszközöket is. A potenciális irányíthatóság ellentételezéseként a fogyasztó kedvezményt kap a hálózati díjból. Az elosztórendszer-üzemeltetők beavatkozásai legvégső esetben meghozható intézkedésnek minősülnek, és nem történhetnek rutinszerűen. Gyakori beavatkozások esetén az elosztórendszer-üzemeltetőnek ki kell bővítenie hálózatát.
A villamosenergia-átvitel és -elosztás terén az innováció ösztönzése pontos célokkal, szankciókat előírva arra az esetre, ha az üzemeltető nem teljesíti azokat. Az ilyen innováció – új beruházások megvalósítása helyett – lehet például a villamosenergia-tárolás növelésére és a szűk keresztmetszetek megoldására irányuló egyedi fellépés is.
Új generációs intelligens fogyasztásmérők bevezetése támogatott díjazási rendszer révén, amely lehetővé teszi a fogyasztás valós idejű nyomon követését, a szolgáltatók vagy harmadik felek számára pedig, hogy rugalmas keresletoldali szabályozási megoldásokat kínáljanak. Ez elősegíti a kisebb fogyasztók által kínált, kifinomultabb rugalmassági mechanizmusokhoz való hozzáférést.
A keresleti oldalra vonatkozó nemzeti stratégia kidolgozása a különböző érdekelt felekkel folytatott konzultáció révén, az olyan kulcsfontosságú rugalmassági eszközök kezelése érdekében, mint az implicit rugalmasság, az explicit rugalmasság és a kötelező jogi követelmények. Az implicit rugalmasság, vagyis az ösztönzőkre adott válaszként alkalmazott rugalmasság érdekében szabályozási keretek alakíthatók ki a következők tekintetében: a használat ideje és a dinamikus tarifák, az elektromos járművek töltése, valamint az intelligens fogyasztásmérőkkel és kommunikációs rendszerekkel megoldott általános keresletoldali reakció. Az explicit rugalmasság, vagyis az olyan rugalmasság érdekében, amelyet szerződésekkel vagy meghatározott rugalmassági reagálást biztosító, kifejezetten erre a célra tervezett termékekkel szereznek be, szabályozási keretek alakíthatók ki a szükséges szolgáltatások hálózatüzemeltetők általi beszerzésének jóváhagyására. Végezetül, kötelező követelmények írhatók elő a villamosenergia-rendszerhez való csatlakozással vagy tervezési követelményekkel kapcsolatban, amelyekkel elősegíthetik a rugalmasságot azáltal, hogy előírják a keresletoldali csatlakozást igénylő fogyasztói egységek számára, hogy a csatlakozás időpontjában rugalmassági szolgáltatásokkal rendelkezzenek.
Lehetőség biztosítása a háztartások szerződéses kapacitásának (kW) növelésére éjszaka és vasárnap (alacsony fogyasztású órák), anélkül, hogy felárat számítanának fel az elektromos járművek otthoni feltöltéséhez szükséges többletteljesítményre (kW). Ennek az intézkedésnek az a célja, hogy az elektromos járművek feltöltésére irányuló további keresletet az alacsony fogyasztású időszakokban ösztönözze.
Kísérleti projektek a helyi rugalmassági piacok előmozdítása és a hálózati beruházások kiegészítéseként fokozott rugalmasság biztosítása érdekében.
Uniós szinten fejlesztésre szoruló területek
Bevált gyakorlatok biztosítása a rugalmasság érdekében.

Forrás: A nemzeti szabályozó hatóságok által az Európai Számvevőszéknek szolgáltatott információk.

VI. melléklet. Az uniós tagállamok hálózatüzemeltetőinek díjazására vonatkozó szabályozási keretek

	TSO		DSO		WACC ¹		Beta ²		Szabályozási adósságráta ¹		Megengedett tőkearányos jövedelmezőség ²	
	CAPEX ³	OPEX ⁴	CAPEX ³	OPEX ⁴	TSO	DSO	TSO	DSO	TSO	DSO	TSO	DSO
Ausztria					4,88%	4,16%	0,85	0,86	60%	60%	7,84%	6,93%
Belgium			Flandria	Flandria	4,10%	3,50%	0,69	Brüsszel 0,7, Flandria 0,39	40%	Flandria – 60%	6,11%	Flandria 5,44%, Brüsszel 4,44%
			Vallónia	Vallónia								
			Brüsszel	Brüsszel								
Bulgária					3,00%	7,00%	N/A	0,99		50%	n/a	6,90%
Ciprus					1,75%	4,60%	0,33	0,52	0%	31%	1,92%	4,26%
Csehország					6,63%	6,63%	0,89	0,89	49%	49%	9,97%	9,97%
Németország					N/A	N/A	0,81	0,81			5,07%	5,07%
Dánia					2,71%	5,44%	N/A	0,70		50%	6,78%*	7,00%
Észtország					6,22%*	6,27%	0,69	0,71	50%	50%	7,99%	8,09%
Görögország					7,51%	7,66%	0,80	0,8	45%	43%	10,33%	10,33%
Spanyolország					5,58%	5,58%	0,72	0,72	50%	50%	8,53%	8,53%
Finnország					6,67%	7,37%	0,56	0,93	41%	54%	7,82%	9,95%
Franciaország					4,60%	N/A	0,78	nincs WACC	60%		7,80%	N/A
Horvátország					4,03%*	4,03%*	0,38*	0,38*	60%*	60%*	N/A	N/A
Magyarország					nincs információ	nincs információ	0,66*	0,66*			4,38%*	4,38%*
Írország					3,80%	3,80%	0,35–0,4	0,35–0,40			4,80%–6,88%	4,80%–6,88%
Olaszország					5,80%	6,00%	N/A	N/A			7,91%*	8,34%*
Litvánia					5,00%	5,09%	0,74	0,77	50%	50%	6,54%	6,70%
Luxemburg					4,81%	4,81%	N/A	N/A	50%	50%	7,44%	7,44%
Lettország	TOTEX ⁵		TOTEX ⁵		1,48%	1,48%	0,74	N/A	50%	50%	6,36%	6,36%
Málta	Nincs TSO				nincs TSO	6,62%**		0,87%**		53%**		10,40%**
Hollandia	TOTEX ⁵		TOTEX ⁵		2,7–2,8%	2,7–2,8%	0,63	0,63	45%	45%	5,85% (előzetes érték)	5,85% (előzetes érték)
Lengyelország					7,47%	8,48%	0,72	0,72*	50%	50%	9,70%	7,84%*

	TSO		DSO		WACC ¹		Beta ²		Szabályozási adósságráta ¹		Megengedett tőkearányos jövedelmezőség ²	
	CAPEX ³	OPEX ⁴	CAPEX ³	OPEX ⁴	TSO	DSO	TSO	DSO	TSO	DSO	TSO	DSO
Portugália	TOTEX ⁵		TOTEX ⁵		5,25%	5,55%	0,62	0,69	50%	50%	5,50%	6,10%
Románia					6,39%	6,39%	0,70	0,70	40%	40%	8,15%	8,15%
Svédország					4,53%	nincs információ	0,54	0,52*	36%	N/A	8,59%	5,52%*
Szlovénia					5,15%	5,15%	N/A	N/A	40%	40%	5,95%	5,95%
Szlovákia					5,00%*	4,99%*	1,05	1,05	N/A	N/A	8,40%*	8,40%*

*2023. évi adatok

**2022. évi adatok

Szín	Keretrendszer
	Többletköltség
	Megtérülési ráta
	Árplafon/ársapka
	Bevételi plafon
	Nem alkalmazandó / Nem áll rendelkezésre

Megjegyzések:

(1) $WACC \text{ (súlyozott átlagos tőke költség)} = \text{megengedett saját tőkearányos jövedelmezőség} \times \text{szabályozói} \frac{\text{saját tőke}}{\text{eszközök}} + \text{adósság kamat láb} \times \text{szabályozói} \frac{\text{adósság}}{\text{eszközök}}$

(2) $\text{Megengedett tőkearányos jövedelmezőség} = \text{kockázatmentes hozam} + \text{beta} \times \text{piaci felár}.$

(3) CAPEX (Tőkekiadás): A befektetett eszközökkel kapcsolatos hosszú távú ráfordítások, amelyek általában az eszköz hosszú távú élettartama alatt értékcsökkenéssel megtérülnek – magukban foglalhatnak új vezetékeket, alállomás-korszerűsítéseket, intelligens hálózati technológiákat, hálózat korszerűsítési projekteket.

(4) OPEX (Működési kiadás): A hálózati infrastruktúra üzemeltetésével, karbantartásával és irányításával kapcsolatos napi költségek – beleértve a javításokat, a hálózat felügyeletét és ellenőrzését, a villamos energia kiegyensúlyozását, teherelosztását és -újraelosztását, a fizetéseket, az igazgatási költségeket, valamint az IKT-rendszerekkel kapcsolatos költségeket.

(5) TOTEX (Összes kiadás): A tőke- és működési kiadások összege. A TOTEX szabályozás olyan szabályozási megközelítés, amelyben a költségeket egyenlően kezelik, függetlenül attól, hogy tőke- vagy működési kiadásokról van-e szó, így semmi nem ösztönöz arra, hogy az egyik kiadástípust részesítsék előnyben a másikkal szemben.

Forrás: A nemzeti szabályozó hatóságok által az Európai Számvevőszéknek szolgáltatott információk.

VII. melléklet. A tagállamok álláspontja: bevált gyakorlatok és uniós szinten javításra szoruló területek a hálózatüzemeltetők díjazására vonatkozó szabályozási keretekkel kapcsolatban

A hálózatüzemeltetők díjazásának szabályozási keretével kapcsolatban kiemelt bevált gyakorlatok
Pénzügyi javadalmazás biztosítása ösztönző szabályozás révén a 70%-os övezetközi összekapcsolási cél előmozdítása érdekében.
Teljesítményértékelés alkalmazása – fejlesztésre ösztönzi az üzemeltetőket. Megfelelő párbeszéd a szabályozó és az üzemeltetők között a javadalmazási szintek meghatározása előtt, hogy megfelelően megértsék a szóban forgó különböző kérdéseket. Az eszközök értékének és a kapcsolódó díjparamétereknek a meghatározásához használt módszertannak átláthatónak és stabilnak kell lennie, hogy az üzemeltetők tisztában legyenek azzal, hogy mi várható el tőlük a hatékonyság tekintetében. Előzetes beruházások esetén a szabályozott eszközalapba való bevonás módszertanát jól le kell írni, hogy az üzemeltetők elegendő információval rendelkezzenek az új projekt végrehajtására vonatkozó döntések meghozatalához.
Outputalapú díjazás-szabályozás, mivel arra ösztönzi az üzemeltetőket, hogy javítsák a rendszerhasználóknak nyújtott szolgáltatást és teljesítményt.
A szabályozói eszközalap megtérülési rátájának részleges összekapcsolása a hosszú lejáratú államkötvények hozamának alakulásával, és ezáltal a pénzügyi piaccal, csökkentve az üzemeltetők pénzügyi kockázatát.
Uniós szinten fejlesztésre szoruló területek
Bevált gyakorlatokra vonatkozó iránymutatások nyújtása az előzetes beruházásokhoz.

Forrás: A nemzeti szabályozó hatóságok által az Európai Számvevőszéknek szolgáltatott információk.

VIII. melléklet. A villamosenergia-hálózat infrastrukturális beruházásaira rendelkezésre álló uniós források

Időszak/jogalap	Alap/kezelők	Célkitűzés	Előfeltételek	A finanszírozás hatóköre	Finanszírozási arány
Hálózatfejlesztés					
2014–2020 1316/2013/EU rendelet	Európai Hálózatfinanszírozási Eszköz (CEF) Közvetlen irányítás	A versenyképesség növelése a belső energiapiac integrációjának, valamint a hálózatok határokon átnyúló átjárhatóságának előmozdítása révén. A fenntartható fejlődés és a dekarbonizáció előmozdítása a megújuló energiaforrások integrálása, intelligens energiahálózatok és szén-dioxid-szállítási hálózatok fejlesztése révén. Az ellátás biztonságának garantálása.	Kizárólag a TEN-E rendeletben meghatározott kiemelt jelentőségű folyosókkal és területekkel kapcsolatos közös uniós érdekű projektek számára fenntartott finanszírozás, amely jelentős pozitív externáliákat teremt több tagállam számára, amennyiben a projekt gazdaságilag nem életképes.	Tanulmányok, berendezések, munkálatok és egyéb kísérő intézkedések. Határokon átnyúló infrastruktúra, amely nem ír elő követelményeket a hálózatüzemeltetők jogosultságára vonatkozóan. Vissza nem térítendő támogatás formájában folyósított összeg.	Legfeljebb 50% tanulmányokra és munkálatokra. Legfeljebb 75%, ha magas fokú regionális vagy uniós szintű ellátásbiztonságot nyújt, erősíti az uniós szolidaritást vagy rendkívül innovatív megoldásokat kínál. A tényleges finanszírozási ráta nem áll rendelkezésre.
2021–2027 (EU) 2021/1153 rendelet		A fentivel megegyező. A cél szintén a határokon átnyúló együttműködés megkönnyítése a megújuló energia terén.	A fentivel megegyező. A határokon átnyúló megújulóenergia-projektek esetében: az (EU) 2021/1153 rendelet 7. cikkében meghatározott kritériumoknak való megfelelés.		Legfeljebb 50% tanulmányokra. A tényleges finanszírozási ráta nem áll rendelkezésre.
2014–2020 1300/2013/EU rendelet	Kohéziós Alap (KA) Megosztott irányítás	Az Unión belüli gazdasági és társadalmi egyenlőtlenségek csökkentése az olyan villamosenergia-infrastruktúra támogatása révén, amely hozzájárul ehhez a célhoz azokban a tagállamokban, amelyek egy főre	A nemzeti energiainfrastruktúra-prioritásokat leíró tervek és a megújuló energiára vonatkozó nemzeti cselekvési terv.	A transzeurópai energiahálózaton kívüli intelligens energiarendszerek fejlesztése	Maximum 85%. Tényleges átlagos ráta: 85%.

Időszak/jogalap	Alap/kezelők	Célkitűzés	Előfeltételek	A finanszírozás hatóköre	Finanszírozási arány
2021–2027 (EU) 2021/1058 rendelet		jutó bruttó nemzeti jövedelme nem éri el az uniós átlag 90%-át, ami egyidejűleg az energiabiztonsággal, a piaci integrációval és az éghajlatváltozással kapcsolatos célkitűzéseket is segíti.	A nemzeti energia- és éghajlat-politikai tervhez való igazodás.	Források rendelkezésre bocsátása az átvitelrendszer-üzemeltetők és az elosztórendszer-üzemeltetők számára. Vissza nem térítendő támogatás és pénzügyi eszközök formájában folyósított összeg.	Maximum 85%. Átlagos tervezett ráta: 85%.
2014–2020 1301/2013/EU rendelet			A nemzeti energiaiinfrastruktúra-prioritásokat leíró tervek és a megújuló energiára vonatkozó nemzeti cselekvési terv.	Kiforrott projektek, főként a kisebb kifizetésű elosztási infrastruktúrában, amelyek magánberuházásokat mozgósítanak.	Régiótól függően legfeljebb 85%. Tényleges átlagos ráta: 67%.
2021–2027 (EU) 2021/1058 rendelet	Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA) Megosztott irányítás	A régiók versenyképességének javítása intelligens energiaelosztó, -tároló és -átviteli rendszerek kialakításával és a megújuló forrásokat használó megosztott termelés integrálásával.	A nemzeti energia- és éghajlat-politikai tervhez való igazodás.	Források rendelkezésre bocsátása az átvitelrendszer-üzemeltetők és az elosztórendszer-üzemeltetők számára. Vissza nem térítendő támogatás és pénzügyi eszközök formájában folyósított összeg.	Régiótól függően legfeljebb 85%. Átlagos tervezett ráta: 74%.

Időszak/jogalap	Alap/kezelők	Célkitűzés	Előfeltételek	A finanszírozás hatóköre	Finanszírozási arány
Energetikai átállás és dekarbonizáció					
2021–2027 (EU) 2021/1056 rendelet	Igazságos Átmenet Alap (IÁA) Megosztott irányítás	Az Unió éghajlat-politikai célkitűzéseire való átállásból eredő társadalmi és gazdasági költségek csökkentése a fosszilis tüzelőanyagoktól való függőségük miatt leginkább érintett régiók esetében.	Az igazságos átmenethez kapcsolódó tervekkel való összehangolás.	Az átállás negatív társadalmi-gazdasági hatásainak enyhítésére irányuló tevékenységek. Vissza nem térítendő támogatás, közbeszerzés és pénzügyi eszközök formájában folyósított összeg. Források rendelkezésre bocsátása az átvitelrendszer-üzemeltetők és az elosztórendszer-üzemeltetők számára.	Régiótól függően legfeljebb 85%. Átlagos tervezett ráta: 71%.
2021–2030 (EU) 2020/1001 rendelet Az (EU) 2023/959 irányelvvel módosított 2003/87/EK irányelv (ETS irányelv).	Modernizációs Alap Nem tartozik a költségvetési rendelet hatálya alá.	Az energiarendszerek korszerűsítése és az alacsonyabb jövedelmű tagállamok energiahatékonyságának javítása, beleértve a villamosenergia-hálózatok korszerűsítését a megújuló energiaforrások integrációjának megkönnyítése érdekében.	A források legalább 80%-át kiemelt beruházásokra kell fordítani. Társfinanszírozás esetén az állami támogatási szabályoknak való megfelelés.	Az energiahálózatok korszerűsítése, beleértve a keresletoldali irányítást, a távfűtést, a villamosenergia-átvitelt és a tagállamok közötti összeköttetések fokozását. A finanszírozás elsősorban vissza nem térítendő támogatásokon keresztül valósulhat meg, de tartalmazhat prémiumokat, garanciákat, kölcsönöket vagy tőkeinjekciókat is.	A vonatkozó állami támogatási rendelkezés követelményei szerint. A tényleges ráta nem áll rendelkezésre.

Időszak/jogalap	Alap/kezelők	Célkitűzés	Előfeltételek	A finanszírozás hatóköre	Finanszírozási arány
Helyreállítás és rezilienciaépítés					
2021–2026 Az (EU) 2023/435 rendelettel módosított (EU) 2021/241 rendelet	Helyreállítási és Rezilienciaépítési Eszköz (RRF) A tagállamoknak nyújtott uniós szintű kifizetések közvetlen irányítása	A Covid19-világjárvány gazdasági és társadalmi hatásainak enyhítésére, valamint az uniós gazdaságok és társadalmak jövőben fenntarthatóbbá és reziliensebbé tételére irányuló reformok és beruházások támogatása. Ezzel összefüggésben kifejezetten arra törekszik, hogy növelje az uniós energiarendszer rezilienciáját, biztonságát és fenntarthatóságát, többek között a villamosenergia-infrastruktúra támogatása révén.	A tanácsi végrehajtási határozatokban előre meghatározott mérföldkövek és célok elérése.	A tagállamok által helyreállítási és rezilienciaépítési terveikben meghatározottak szerint. Egyes intézkedések az átvitelirendszer-üzemeltetőket vagy az elosztórendszer-üzemeltetőket célozzák meg, mások mindkettőt érintik.	Tagállami szabályozás alatt.
2015–2020 (EU) 2015/1017 rendelet	Európai Stratégiai Beruházási Alap (ESBA) Közvetett irányítás	Az energetikai infrastruktúra fejlesztése és korszerűsítése (különösen az összekapcsolások, az intelligens hálózatok elosztói szinten, az energiatárolás és az energiahálózatok szinkronizálása).	A projektnek gazdaságilag és műszakilag életképesnek kell lennie, maximalizálnia kell a magánszektor beruházásait, összhangban kell lennie az uniós szakpolitikákkal, valamint piaci hiányosságokat vagy az optimálistól elmaradó beruházási helyzeteket kell kezelnie.	Nincs korlátozás.	Nem alkalmazandó.
2021–2027 (EU) 2021/523 rendelet	InvestEU Közvetett irányítás	A fenntartható energetikai infrastruktúra, különösen a tárolási technológiák, a villamosenergia-hálózatok tagállamok közötti összekapcsolása és az intelligens energiahálózatok fejlesztése, intelligenssé tétele és korszerűsítése, úgy az átviteli, mint az elosztói szinten.		Nincs korlátozás.	Nem alkalmazandó.

Forrás: Európai Számvevőszék.

Rövidítések

CEER: Európai Energiaszabályozók Tanácsa

DSO: Elosztórendszer-üzemeltető

ENTSOG: Földgázpiaci Szállítási rendszer-üzemeltetők Európai Hálózata

GW: Gigawatt

kWh: Kilowattóra

NSZH: Nemzeti szabályozó hatóságok

TSO: Átviteli rendszer-üzemeltető

Glosszárium

Átvitel: Villamos energia szállítása rendkívül nagy és nagyfeszültségű összekapcsolt hálózatokon, az elosztórendszer-üzemeltetőknek történő átadást és a végső felhasználók ellátását megelőzően.

Elosztás: Villamos energia szállítása nagy-, közép- és kisfeszültségű hálózatokon a fogyasztók ellátása előtt.

Intelligens hálózat: Olyan villamosenergia-hálózat, amely digitális technológiákat használ a villamosenergia-kínálat és -kereslet jobb valós idejű összehangolására, miközben minimalizálja a költségeket, ugyanakkor megőrzi a stabilitást és a megbízhatóságot.

Nettó zéró: Éghajlat-politikai cél, amely szerint az emberi tevékenységekből származó szén-dioxid-kibocsátást olyan maradványmennyiségre csökkentenék, amely aztán eltávolítható, vagy a természetben (azaz fákbán, talajban) felszívódva tartósan tárolható, zéró mennyiséget hagyva a légkörben.

Villamosenergia-hálózat: Elektromos vezetékek és kábelek összekapcsolt hálózata, valamint a kapcsolódó infrastruktúra és berendezések (pl. alállomások, transzformátorok), amelyeket a villamos energiának a fogyasztók számára egy adott földrajzi területen történő továbbítására és elosztására használnak.

Villamosenergia-rendszer: A villamosenergia termelésére, továbbítására, elosztására és villamosenergia-termelőktől a fogyasztókhoz történő szállítására szolgáló infrastruktúra és hálózatok, amelyeket ellenőrző rendszerek és kommunikációs hálózatok támogatnak a nyomon követés és az irányítás érdekében.

A számvevőszéki munkacsoport

Ezt az áttekintést a fenntartható természetierőforrás-gazdálkodásra szakosodott, Joëlle Elvinger számvevőszéki tag elnökölte I. Kamara fogadta el. A feladatot Keit Pentus-Rosimannus számvevőszéki tag irányította Annikky Lamp kabinetfőnök és Daria Bochnar kabinetattasé, Emmanuel Rauch ügyvezető, Sara Pimentel feladatfelelős, valamint Dirk Neumeister, Ilka Raab, Lucia Roşca és Michal Szwed számvevők támogatásával. Nyelvi támogatás: Laura McMillan és Zoe Amador Martínez. Grafika: Alexandra Damir-Binzaru and Dunja Weibel. Titkárság: Frédérique Hussenet.



Balról jobbra: Emmanuel Rauch, Frédérique Hussenet, Annikky Lamp, Lucia Roşca, Keit Pentus-Rosimannus, Daria Bochnar, Sara Pimentel, Dirk Neumeister, Michal Szwed.

SZERZŐI JOGOK

© Európai Unió, 2025

Az Európai Számvevőszék dokumentumainak felhasználását a nyíltadat-politikáról és a dokumentumok további felhasználásáról szóló [6-2019. sz. számvevőszéki határozat](#) szabályozza.

Ellenkező rendelkezés (pl. egyedi szerzői jogi nyilatkozatokban foglaltak) hiányában az Európai Unió tulajdonában lévő számvevőszéki tartalmak a [Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\) licenc](#) alá tartoznak. Ezért főszabály szerint a további felhasználás a forrás és a változtatások megfelelő feltüntetésével megengedett. A Számvevőszéktől származó tartalmak további felhasználásakor azok eredeti értelme és mondanivalója nem torzulhat. A Számvevőszék nem vonható felelősségre a továbbfelhasználás esetleges következményeiért.

Ha az adott tartalomban azonosítható magánszemélyek is érintettek (például ha egy kép a Számvevőszék munkatársait ábrázolja vagy harmadik fél is szerepel a források között), adott esetben további engedélyt is be kell szerezni.

Amennyiben ez megtörtént, akkor a vonatkozó engedély érvényteleníti a fenti általános érvényű engedélyt, és az abban foglalt, egyértelműen meghatározott felhasználási korlátozások érvényesek.

Az olyan tartalmak felhasználásához vagy reprodukálásához, amelyek nem az Európai Unió tulajdonát képezik, adott esetben közvetlenül a szerzői jog tulajdonosától kell engedélyt kérni.

2. ábra – ikonok: Adobe Stock/[SkyLine](#).

3. és 4. ábra – ikonok: [@stock.adobe.com](#), valamint a [Flaticon.com](#) eszközeinek felhasználásával kidolgozott ikonok. © Freepik Company S.L. Minden jog fenntartva.

5. ábra: Az [EU DSO Szervezet](#) adatai. Minden jog fenntartva.

7. és 15. ábra – az ikonok kidolgozása a [Flaticon.com](#) eszközeinek felhasználásával történt. © Freepik Company S.L. Minden jog fenntartva.

10. ábra: térképek © [Netbeheer Nederland](#), 2024. október 4. | © Esri Nederland | © MapTiler © OpenStreetMap contributors.

17. ábra – ikonok: Adobe Stock/[SkyLine](#)/[stockgood](#).

20., 21. és 22. ábra: az Orbis adatbázisból származó információk alapján.

© 2025 Moody's Analytics, Inc., illetve licenciadók és kapcsolt vállalkozásaik. Minden jog fenntartva.

Az iparjogvédelem alatt álló szoftverek és dokumentumok – pl. szabadalmak, márkajelzések, bejegyzett formatervezési minták, logók és nevek – nem tartoznak a Számvevőszék továbbfelhasználási politikájának hatókörébe.

Az Európai Uniónak az europa.eu címtartomány alá tartozó intézményi honlapjai külső oldalakra mutató hivatkozásokat is tartalmaznak. Ezek nem tartoznak a Számvevőszék hatáskörébe, ezért ajánlott elolvasni az ott közzétett adatvédelmi és szerzői jogi rendelkezéseket.

Az Európai Számvevőszék logójának használata

Az Európai Számvevőszék logója kizárólag a Számvevőszék előzetes hozzájárulásával használható fel.

PDF	ISBN 978-92-849-4755-3	ISSN 2811-826X	doi:10.2865/2524092	QJ-01-25-017-HU-N
-----	------------------------	----------------	---------------------	-------------------

IDÉZÉS MÓDJA

Európai Számvevőszék, [01/2025. sz. áttekintés](#): „Az uniós villamosenergia-hálózat felkészítése a nettó zéró kibocsátásra”, az Európai Unió Kiadóhivatala, 2025.

Ma már magától értetődőnek tartjuk, hogy az elektromos áram egy kattintásra rendelkezésünkre áll. A színfalak mögött azonban 11,3 millió kilométer villamosenergia-vezeték és -kábel juttatja el az elektromos áramot a 266 millió fogyasztóhoz. Az éghajlatváltozás elleni küzdelem és az Unió energiatfüggetlenségének fokozása olyan korszerűsített villamosenergia-hálózatot igényel, amely képes több megújuló energiát integrálni és alkalmazkodni a növekvő villamosításhoz. Áttekintésünk az Unió villamosenergia-hálózatainak helyzetét, a legfontosabb tendenciákat és szakpolitikákat vizsgálja, és felvázolja a nettó zéró kibocsátásra alkalmas hálózat létrehozásával kapcsolatos kihívásokat és lehetőségeket. Hangsúlyozzuk, mekkora szükség van az energetikai átállásra irányuló nagyszabású beruházások felgyorsítására, felvázoljuk, milyen módokon lehet csökkenteni a beruházási igényeket a villamosenergia-rendszer és a hálózat rugalmasabbá tételével, valamint rávilágítunk a szabályozási keretek fontos szerepére a finanszírozás biztosításában.

EURÓPAI SZÁMVEVŐSZÉK
12, rue Alcide De Gasperi
1615 Luxembourg
LUXEMBOURG

Telefon: +352 4398-1

Megkeresés: eca.europa.eu/hu/contact

Weboldal: eca.europa.eu

X: @EUAuditors



**EURÓPAI
SZÁMVEVŐSZÉK**