

# ENERGIA ATLASZ

Tények a megújuló energiaforrásokról Európában

2018



HEINRICH  
BÖLL  
STIFTUNG



Magyar  
Természetvédők  
Szövetsége  
Föld Barátai Magyarország

# IMPRESSZUM

Az **ENERGIA ATLASZ**-t 2018-ban közösen adta ki a:

Heinrich-Böll-Stiftung, Prága, Csehország

Föld Barátai Európa, Brüsszel, Belgium

Európai Megújuló Energia Szövetség (EREC), Brüsszel, Belgium

Zöld Európai Alapítvány (Green European Foundation), Luxembourg

Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest, Magyarország (magyar verzió)

Főszerkesztők: Rebecca Bertram (Heinrich-Böll-Stiftung, Berlin), Radostina Primova (Heinrich-Böll-Stiftung, Európai Unió, Brüsszel)

Társzerkesztők: Jules Hebert (Heinrich-Böll-Stiftung, Párizs), Klára Bulantová (Heinrich-Böll-Stiftung, Prága),

Kyriaki Metaxa (Heinrich-Böll-Stiftung, Thessaloniki), Katarzyna Ugryn (Heinrich-Böll-Stiftung, Varsó), Molly Walsh (Föld Barátai Európa)

Felelős szerkesztő: Dietmar Bartz

Grafikai vezető: Ellen Stockmar

**Atlas**  **Manufaktur**  
52° 31' N, 13° 24' O

Adatok ellenőrzése: Infotext Berlin

Közreműködők: Maria Aryblia, Rebecca Bertram, Alix Bolle, Alice Corovessi, Felix Dembski, Dörte Fouquet, Petra Giřnová, Krzysztof Księżopolski, Nikos Mantzaris, Jan Ondřich, Joanna Maćkowiak-Pandera, Radostina Primova, Andreas Rüdinger, Marion Santini, Stefan Scheuer, Wojciech Szymalski, Joan Herrera Torres, Claude Turmes, Theocharis Tsoutsos és Molly Walsh

Borító és hátoldal: © gremlin/istockphoto.com

A kiadványban megjelenő nézetek a szerzőktől származnak, és nem feltétlen tükrözik a kiadásban résztvevő társszervezetek nézeteit.

A tartalomért jogi értelemben felelős: (V. i. S. d. P.): Annette Maennel, Heinrich-Böll-Stiftung

Első angol kiadás: 2018 április

Termékfelelős: Elke Paul, Heinrich-Böll-Stiftung

A magyar változatot a Heinrich-Böll-Stiftung prágai irodájának támogatásával a Magyar Természetvédők Szövetsége készítette.

1091 Budapest, Üllői út 91/B., [www.mtvsz.hu](http://www.mtvsz.hu)

Felelős kiadó: Éger Ákos, ügyvezető elnök

Első magyar kiadás: 2018. november

Magyarra fordította: Harmath Péter, Gyulai Éva

Magyar kiadás szerkesztője: Botár Alexa, Magyar Természetvédők Szövetsége

Szöszedet és egyéb fordítások szakmai pontosítása, kiegészítése: Baranyák Zoltán energetikus

Magyar kiadás grafika, tördelés: Simon Gábor

A magyar változat: ISBN 978-963-9802-09-4

100 %-ban újrahasznosított papírra nyomtatva.

Az anyag (kivéve a borító kép) a CreativeCommons "Attribution-ShareAlike 4.0 Unported" (CC BY-SA 4.0) engedélyével készült.

A licencszerződés itt található: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>, az összefoglaló elérhető a

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en> linken. Magyarul: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.hu>

Az egyéni grafikák hozzájárulás esetén reprodukálhatók : *Bartz/Stockmar, CC BY 4.0*

módosítás esetén: *Bartz/Stockmar, (M) CC BY 4.0*



A Föld Barátai Európa köszönetét fejezi ki az Európai Bizottság LIFE Programjának és az Európai Klíma Alapítványnak az anyagi hozzájárulásáért.

A kiadvány tartalma kizárólag a szerzők és a kiadó felelőssége és nem tekinthető a támogatók álláspontjának.

## RENDELÉSEK ÉS LETÖLTÉSEK

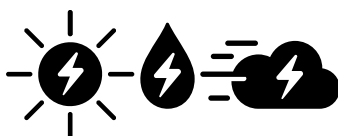
**A magyar Energia Atlasz megrendelhető vagy letölthető: Magyar Természetvédők Szövetsége, 1091 Budapest, Üllői út 91/B.**

**[www.mtvsz.hu/energiaatlasz](http://www.mtvsz.hu/energiaatlasz)**

**Az eredeti angol kiadvány: Heinrich-Böll-Stiftung, Schumannstraße 8, 10117 Berlin, Germany, [www.boell.de/energyatlas](http://www.boell.de/energyatlas)**

**Friends of the Earth Europe, Rue d'Edimbourg 26, 1050 Brussels, Belgium, [www.foeeurope.org/energyatlas](http://www.foeeurope.org/energyatlas)**

A Magyar Természetvédők Szövetsége Magyarország Alaptörvénye Q cikkelyének megfelelően az emberiség fenntartható fejlődése érdekében együttműködésre törekszik a világ valamennyi népével és országával, illetve a P cikkely értelmében tevékenykedik, miszerint a természeti erőforrások, különösen a termőföld, az erdők és a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok, valamint a kulturális értékek a nemzet közös örökségét képezik, amelynek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége. Szervezetünk a 2017. évi LXXVI. törvény értelmében külföldről támogatott szervezetnek minősül, mert a fenti keretben zajló közös, hazai és nemzetközi munkák pénzügyi forrásai részben külföldről, például az Európai Uniótól származnak.



# ENERGIA ATLASZ

Tények a megújuló energiaforrásokról Európában

# TARTALOMJEGYZÉK

## 02 IMPRESSZUM

## 06 BEVEZETÉS

## 08 MAGYAR VITAINDÍTÓ

## 10 TIZENKÉT RÖVID TÉNY EURÓPA ENERGIÁJÁRÓL

## 12 ÁTTEKINTÉS A SZÉNTŐL AZ ÉGHAJLATIG

Az EU-n belül, az Energia Unió jogszabály-csomagok, szakpolitikák, projektek és javaslatok széles tárházából jött létre. Az energiapiacot ötvöző aggodalmakból indultak ki, de ma már a megújuló energiák elősegítése és az üvegházgáz-kibocsátás csökkentése irányában tesznek erőfeszítéseket.

## 14 VÍZIÓ ÚTON A VEZETŐ SZEREP FELÉ

Tíz évvel ezelőtt csak kevesen gondolták volna, hogy Európa ilyen rohamosan halad majd az energia-átmenetben. Még hosszú az út, de a kontinensnek jelenleg minden esélye megvan, hogy a zöld energia globális vezetőjévé váljon. Ehhez azonban olyan döntéseket kell hoznia, amelyekkel képes lesz kiaknázni az adott lehetőségeket.

## 16 GAZDASÁG A FEJLŐDÉSÉRT KEMÉNYEN MEG KELL DOGOZNI

Európa energia színházában, korai mellékszerepeik után, a megújulók ma már főszerepet kapnak. Korábban ez a kormányzati támogatásoknak volt köszönhető, de a megújulók ma már egyre inkább megállnak a saját lábukon.

## 18 ÁLLAMPOLGÁROK - KÖZÖSSÉGI ENERGIÁ SOK KICSI SOKRA MEGY

A konvencionális energia kisszámú, nagy és erős cégtől származik. Viszont a megújuló energia esetében értelem nyer, hogy azt az egyének és közösségek birtokolják. Az ezeket ösztönző szakpolitikák helyi támogatásként szolgálnak a megújuló infrastruktúra kialakításában.

## 20 VÁROSOK AZ ENERGETIKAI INNOVÁCIÓ KÍSÉRLETI TEREPE

A nemzeti törvények és szakpolitikák megváltoztatása nehézkes, időigényes és kockázatos: mi történik akkor, ha az adott törvény vagy szakpolitika nem megfelelő?

A városok lehetnek az innováció melegágyai, tekintve, hogy elég nagyok ahhoz, hogy az új ötleteket nagyléptékben lehessen kipróbálni, másrészt pedig elég kicsik, hogy félresöpörhessék azokat, ha nem működnek – a legjobb ötletek pedig nemzetközi szintre terjeszthetők.

## 22 ENERGIASZEGÉNYSÉG HIDEGBEN ÉS SÖTÉTEN VÁRAKOZVA

Képzeld el, hogy megfelelő fűtés, áram és melegvíz nélkül élünk. Ezek a körülmények ismerősek lehetnek a fejlődő országokban, de meglepően gyakoriak az EU-n belül is. A problémára részben megoldásként szolgálhatnak a megújuló energiák.

## 24 KAPCSOLÓDÓ SZEKTOROK ÁRAM, KÖZLEKEDÉS, HŐ EGYESÍTVE

A villamosenergia csak egy része a megújulók teljes tárházának. A hűtés-fűtés és a közlekedés nagy mennyiségű fosszilis tüzelőanyagot fogyaszt. E szektorok megújulóvá alakítása kihívásokkal jár, de megoldásokat kínál az ingadozó nap- és szél-energiából való áramtermelés problémájára is.

## 26 VILLAMOS ENERGIÁ FESZÜLTÉG ALATT

A megújuló energiára való áttérés nem csak arról szól, hogy néhány hektárt napelemekkel, szélturbinákkal fedünk le és már csatlakozhatunk is a hálózatra. A villamosenergia hálózatokat úgy kell kezelni, hogy azok képesek legyenek pontosan kiegyensúlyozni az áramkeresletet a kínálattal. Ez nem egyszerű feladat.

## 28 MOBILITÁS ÚTON EGY TISZTÁBB JÖVŐ FELÉ

Azok az ingázók, akik órákig állnak a füstös dugókban, tisztán látják, mennyire szükséges és sürgős a tisztább és hatékonyabb közlekedés. Egy észszerű közlekedési politikának kombinálnia kell az új technológiákat a már bizonyított megközelítésekkel.

## 30 FŰTÉS ÉS HŰTÉS EGY BIZONYOS FOKIG

A legtöbb esetben, Európában az időjárás vagy túl hideg vagy túl meleg a komfortérzetnek. A hűtő és fűtő berendezések rengeteg energiát fogyasztanak. Az új szakpolitikák és technológiák tudnák növelni a hatékonyságot és csökkentenék mind a költségeket, mind az üvegházgáz kibocsátást.



### 32 ENERGAHATÉKONYSÁG

#### HOGYAN LEHET A KEVESEBB TÖBB

Rosszul szigetelt épületek, elavult gyári berendezések, háztartási gépek, amelyek nem szűrcsölik, hanem nyelik az energiát. Az általunk használt energia nagy része kárba vész. Az EU irányelvei nagy erővel dolgoznak ennek megváltoztatásán.

### 34 DIGITALIZÁCIÓ

#### A GYORS BÁJT NYERESÉGE

A megújuló energia terjedése a nagy erőművekről a kisebb forrásokra való váltást is jelenti. Hogyan tudjuk napelemek és szélturbinák millióit integrálni egy olyan megbízható rendszerbe, ami tökéletesen kiegyensúlyozza a keresletet és a kínálatot? A válasz a digitalizáció.

### 36 EURÓPAI UNIÓ

#### INKÁBB AMBIVALENS, MINT AMBÍCIÓZUS

A kezdeti nehézségek után, az EU energiaszektora jelenleg óriási átalakuláson megy keresztül. A lelkesedés elvesztése helyett, a tagállamoknak ambiciózusabb hazai célokat kell kitűznie a nemzeti klíma- és energiatervekben és azok elérésére képes szakpolitikákat kell hoznia.

### 38 LENGYELORSZÁG

#### AHOL MÉG MINDIG A SZÉN AZ ÚR

A kezdeti fejlődést követően Lengyelország jelenleg csak egy helyben vesztegel. A kormányváltás visszavetést hozott, ez alapján az ország még a korai szerény célkitűzéseit sem fogja tartani a tiszta energia felé.

### 40 CSEHORSZÁG

#### ELINDUL ÉS MEGÁLL

Masszívan beágyazott szén és nukleáris ipar, párosítva egy gyengén megtervezett megújuló energiátámogatási rendszerrel. Csehország kemény harc előtt áll a megújulóakra való áttérésben.

### 42 MAGYARORSZÁG

#### ELAVULT ENERGIAMIX, AMIN ÁTSÜTHET A NAPENERGIA

Elavult nemzeti energiastratégia nyomán növekedésnek induló elsődleges energiafelhasználás, egyre központosítottabb energiaszerkezet, benne az atom és a szén szerepének túlhangsúlyozása, míg az energiahatékonyság és a megújulók alulhasználata. A magyar energiaátmenetet a napenergia izzíthatja be, ha hagyják.

### 44 SPANYOLORSZÁG

#### GAZDAG NAPSÜTÉSSEN, SZEGÉNY A POLITIKÁBAN

A napfényes, szeles Spanyolország Európa szögletében ideális a nap és szélenergia hasznosítására. A megújulóba való kezdeti befektetések után a kormány hibás energiapolitikája egyértelművé vált és a hatóságok behúzták a beruházások előtt a féket. Azért vannak enyhülésre mutató jelek.

### 46 FRANCIAORSZÁG

#### ATOMFÜGGŐSÉG

Franciaország hosszú idő óta az atomenergiára alapoz. Elég trükkös, hogy megszabaduljon ettől a függőségtől és megújulóakra váltson. Kérdés, hogy hogyan lépjen túl a bürokratikus akadályokon, és hogy milyen gyorsan tudja leállítani az ország atomerőműveit.

### 48 NÉMETORSZÁG

#### MÁR IRÁNYT VÁLTVA, DE MÉG NEM A PÁLYÁN

Németország energiaátmenete magában foglalja az atomenergia kivezetését, a fosszilis tüzelőanyagok használatának csökkentését, a megújulóba történő nagymértékű beruházásokat. Ez már önmagában nagy kihívás, de ennél még többre lesz szükség: az országnak megújuló energia alapúvá kell átállítania a fűtési, hűtési és közlekedési szektorát.

### 50 SZOMSZÉDOK

#### HATALMAT MINDENKINEK AKI VELÜNK VAN: KÖVETKEZETLEN SZAKPOLITIKÁK

Az EU keleti és déli végéhez közeli országok sora nem csak az energiainport forrását adja, hanem potenciálisan az instabilitást is. Az EU szomszédságpolitikája igyekszik hozzájárulni a szén-dioxid kibocsátás csökkentéséhez, de a nagyléptékű gázvezeték beruházások aláássák ezeket a célokat.

### 52 SZÓSZEDET

### 54 SZERZŐK, ADAT- ÉS GRAFIKAI FORRÁSOK

# BEVEZETÉS

**A**z Energia Atlasz Európa energiarendszerének átalakítását mutatja be. A múltat, ahol Európát főleg néhány hatalmas energiatermelő cég látta el energiával, és egy olyan jövőt, amelyben az energiaellátás egyre inkább a városokra, önkormányzatokra és állampolgárok millióira támaszkodik Európa-szerte.

Az energiarendszer átalakítása azaz az energiaátmenet már javában zajlik, bár különböző mértékben a kontinens egyes részein. Az elmúlt 100 évben, a geopolitika ereje a fosszilis tüzelőanyagokhoz való hozzáféréstől függött. A megújuló energiák támogatási rendszerei létrejöttével és a közösségi energia növekedésével az energiarendszer új fordulatot vett, a nagyobb demokratizálás és a decentralizáció felé.

A Párizsi Klímamegállapodással Európa globális felelősséget vállalt, hogy a globális felmelegedést 1,5°C alatt tartsa.

2005 és 2015 között a megújulók kapacitása az EU-ban 71%-kal nőtt, amely nagymértékben hozzájárult a fenntartható fejlődéshez és a helyi munkahelyteremtéshez. Európa legfejlettebb országaiban és régióiban gyakran a helyi önkormányzatok és állampolgárok hajtják az energiaátmenetet. Az Atlasz kiadásának idején az EU új energia jogszabály-csomagja véglegesítés alatt áll. 2030-ra szóló célkitűzései és szabályozásai fogják kialakítani Európa energiarendszerét a következő évtizedre.

” Az energiarendszer már új fordulatot vett a demokratizálás és a decentralizáció irányába.”

Ez az egyik utolsó kritikus alkalom, hogy érdemi lépéseket tegyünk a klímaváltozás katasztrofálissá válása megelőzésére.

Ahhoz, hogy megfelelő körülményeket biztosítsunk a megújulókra történő átálláshoz, európai szintű együttműködésre van szükség. 2010-ben az Unió számos országa már nagy mennyiségű megújuló energiát integrált a saját rendszerébe. Ezek az országok stabil és megbízható Uniós kereteket és kötelező, ambiciózus célokat is szorgalmaztak.

Elmondhatjuk, hogy az EU 2030-as Tiszta Energia Csomagja nagyvonalakban már megfogalmazza a helyes irányt a megújuló energiák felé, de az energiaátmenet ütemét és mélységét nem biztosítja. A javasolt megújuló energia és energiahatékonysági célkitűzések túlságosan szerények, különösen a csökkenő technológiai költségek és az újonnan elérhető megújuló technológiák fényében, így e gyenge célok veszélyeztetik a korábbi években végbement fejlődést. Az EU energiaügyi kerete jobban összhangban kellene, hogy legyen a hosszú távú éghajlatvédelmi kötelezettségvállalásával.

*Európa energiaátmenetében a következő nagy kihívást a fűtés és a közlekedés szektorok átalakítása jelenti. Mostanáig a megújuló technológiák nem hatoltak be olyan mértékben a közlekedési, fűtési és hűtési szektorba, mint ahogy azt tették a villamos energia terén. A rohamléptekben fejlődő tárolási és akkumulátor technológiáknak és a költségcsökkenésnek köszönhetően a közlekedésben elkezdődött az elektromos közlekedésre és az elektromos járművekre történő átállás.*

*Ha összehangoljuk a fűtési-hűtési és a közlekedési szektort az energia szektorral - amelyek jelenleg egymástól elkülönítve működnek - lehetővé tesszük Európa számára, hogy ma elérhető technológiával 100%-ban megújuló rendszere legyen. Ez képessé tesz minket, hogy megoldjuk a megújuló energiák régóta fennálló kihívását, az ingadozó energiaellátást. Ha elektromossá alakítjuk, a hűtési-fűtési és közlekedési szektorok a rugalmas áramtárolás jelentős forrásaivá válnak és tartalékaikkal támogatják a villamos energia szektort.*

*Amikor a szél- és napenergia bőségesen termelődik, e szektorokat rugalmasan használhatják a fűtési rendszerek és az elektromos járművek akkumulátorai, így fölöslegessé téve a nukleáris és fosszilis kiegyensúlyozó kapacitásokat.*

**”** *Az EU energiaügyi kerete jobban összhangban kellene, hogy legyen hosszú távú éghajlatvédelmi kötelezettségvállalásával.* **“**

*A megújuló energiák előnyei egyértelműek, különösképpen, amikor azokat közösségek birtokolják és irányítják: tisztább levegő, melegebb otthonok, ipari előnyök. Ráadásul a pénz helyben marad, több munkahely jön létre, csökken az energiaszegénység, és ami a legfontosabb: a megújuló energiák hozzá tudnak járulni bolygónk megővéséhez.*

*Az Energia Atlasz segítségével célunk, hogy hozzájáruljunk az európai energiaátmenetről szóló nyílt és tényeken alapuló vitához, miközben előtérbe helyezzük ezt az ambiciózus európai projektet, amely képes egyesíteni az európai állampolgárokat.*

**Dr. Ellen Ueberschär**  
Heinrich-Böll-Stiftung

**Jagoda Munic**  
Föld Barátai Európa

**Dr. Dörte Fouquet**  
European Renewable Energies Federation

**Susanne Rieger és Lucile Schmid**  
Green European Foundation

**Éger Ákos**  
Magyar Természetvédők Szövetsége

# MAGYAR VITAINDÍTÓ

**A**z Energia Atlasz magyar változatának kiadásával célunk hasonló az eredeti kiadványéhoz: nyitott és tényalapú párbeszéd elősegítése a hazai energiaátmenetről és módjáról, magyar döntéshozókkal és érintett szereplőkkel. Az energiaátmenet (vagy energiafordulat) lényege, hogy az alapvetően fosszilis tüzelőanyagok szennyező égetésén alapuló és emiatt jelentősen központosított, geopolitika- és importfüggő energiamixet fokozatosan átalakítsuk energiatakarékosná, hatékonyá és megújuló energia alapúvá; az energiarendszer így hálózatosabbá, decentralizáltabbá és biztonságosabbá válik.

A gazdasági, társadalmi és környezeti érdekek még inkább sürgetik itthon az energiaátmenetet. A mai fosszilis és atom alapú magyar energiarendszerben ugyanis hazai kutatás szerint 300-380ezer háztartás energiaszegény, vagyis az otthonuk megfelelő hőfokon tartása a háztartás bevételeihez képest aránytalanul magas terhet jelent. Eközben évente közel 15 ezer magyar hal meg az általában fosszilis tüzelők égetése miatt szennyezett levegő következtében, az éghajlatváltozás egészségügyi, társadalmi gazdasági kárai pedig különösen sújtják a Kárpát-medencét. A 2018 októberében publikált ENSZ (IPCC) klímajelentés is egyértelművé teszi: egy tucat évünk van, hogy az energiaátmenetnek lendületet adjunk és az éghajlatváltozás mainál is súlyosabbá válását megelőzzük.

A magyar Energia Atlaszt jól időzítettük: ugyanis 2018-2019-ben Magyarországnak és a többi uniós országnak is át kell alakítania klíma- és energiapolitikáját: a 2030-ig szóló fő uniós szabályozáshoz, azaz az EU Tiszta Energia Csomagjához és a Párizsi Megállapodáshoz kell hangolnia. Ennek keretében az Innovációs és Technológiai

Minisztérium 2018-ban el is kezdte az elavult nemzeti energiastratégia felülvizsgálatát és a nemzeti energia- és klímaterv (NEKT) összeállítását.

Utóbbi éghajlatvédelmi lábát erősítheti a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS-2) 2019-es felülvizsgálata. Ezekhez hasonlóan az energiahatékonysági és megújuló energiás szabályozásokat is az EU csomaghoz kell igazítani és a 2030-ra és 2050-re szóló célszámokat felülvizsgálni.

Tehát a nemzetközi és uniós keretek lehetőséget adnak arra, hogy Magyarország ma újratervezzen. A tervek és végrehajtásuk akkor fogják egymást és az energiaátmenetet elősegíteni, ha a folyamatukba érdemben és rendszeresen bevonják a hazai szakmai és érdekképviseleti csoportokat; érdemi társadalmi vita kell a hazai energiarendszerről.

Az energiaátmenet folyamat és társadalmi vitája elősegítésében jelen kiadványon túl is szerepet vállalunk, számos hazai szakmai szervezettel együttműködve. A változás eléréséhez folytatnunk kell a lakosság szemléletformálását is az éghajlatvédelem és energiatakarékos háztartás témakörében, tanácsadással, információs napokkal, mintaprogramokkal.

A vitában fontos kérdés, hogy a magyar energiarendszert át lehet-e állítani fokozatosan energiatakarékosra és megújuló energia alapúra? Az elmúlt évtizedekben, hazai szakmai műhelyekben készített energetikai rendszermodellek szerint igen. A legfrissebb modell, melyet az Energiaklub készített, például kimutatta, hogy a hazai összes energiafelhasználás akár fele, a megtermelt áramnak pedig a 80%-a is származhat megújulókból



2050-re, a szükségletek atomerőmű nélkül is biztonságosan elláthatóak maradnak. Ráadásul ez 70%-os üvegházgáz kibocsátás-csökkentést is hozna a 2010-es szinthez képest, tehát az alacsony kibocsátású gazdaság és az éghajlatvédelem felé is költséghatékony előrelépés. Szakmai elemzések, forgatókönyvek tehát régóta rendelkezésre állnak.

Az a legolcsóbb energia, amit el sem használunk. Ugyan „az energiahatékonyság az első” alapelv mára már átszővi az energiaátmenetet, az uniós szakpolitikákat, a tagállamok, köztük Magyarország még messze nem használta ki lehetőségeit e téren. Az energiahatékonysági és azt követő fejezetekben szó esik használható módszerekről, eszközökről (ld. támogatási rendszerek, szektorkapcsolás). Az ország primerenergia-felhasználását csökkenteni és stabilizálni kell, hiszen az energetikai célokat egy kiszámítható energiapálya mellett lehet jól teljesíteni.

A hazai klíma- és energiapolitikában látunk biztató jeleket: a kormányzat által reálisnak tartott 2000 MW (2020-ra) és 3000 MW (a rákövetkező évekre) napenergia kapacitás annak elismerése, hogy a megújulókat másodrendű energiáknak tekintő energiastratégiák ideje lejárt. E cél eléréséhez, azaz hogy a napenergia potenciáljának megfelelő szerepet kapjon a hazai energiámixben, szükséges a megújuló energia támogatási rendszer (METÁR-KÁT) újraindítása, a rendelkezésre álló keretek növelése, a megújulókat átgondolt támogatása és a szélenergia „rehabilitálása”.

A közösségi energia szintén kiveheti a részét a napenergia itthoni térnyeréséből és új lendületet adhat a hazai energiaátmenetnek, főleg önkormányzati vagy más közösségi

naperőművek formájában. Ehhez fontos lépés, hogy az EU Tiszta Energia Csomag előírásai alapján a termelő-fogyasztó energiaközösségek itthon is megkapják az őket megillető jogokat és hozzáférést a hálózathoz. A Községi energia, a Városok, ill. a spanyol és német fejezetben jó példák találhatók erre.

A bányászati és nehézipari múltú térségek, itthon például Borsod, jelentős része ipari válságterület, ahol a szerkezetváltás még nem fejeződött be, ill. a helyi lakosság fizette meg és fizeti ma is az árát: előregedő, elnéptelenedő falvak, magas energiaszegénység és légszennyezettség, jelentős mértékben a rossz minőségű fűtés miatt – ami egyre többször helyi lignit vagy hulladék égetését jelenti. Ilyen és hasonló térségek gazdasági és társadalmi fejlesztéséhez és az energiaszegénység csökkentéséhez is hozzájárulhatnak az Energiahatékonyság és az Energiaszegénység fejezetben bemutatott átfogó programok és támogatások. Sőt, a közösségi energia – ahogy a fejezetben látható – a háztartási bevétel növelésével és az olcsóbb energiaellátás révén csökkenti az energiaszegénységet.

Bízunk benne, hogy a fenti kérdésekben konstruktív vitákat gerjeszt az Energia Atlasz magyar kiadása. Ön is megláthatja benne az energiaátmenet hazai lehetőségeit és hogy hogyan válhat a részesévé. Ha részletesebben is megismerkedne a szakmai civil műhellyel, keresse fel a [www.mtvsz.hu/energiafordulat](http://www.mtvsz.hu/energiafordulat) oldalt.

**Botár Alexa**  
Magyar Természetvédők Szövetsége

## 12 RÖVID TÉNY

# EURÓPA ENERGIÁJÁRÓL

- 1** Az energia mindig is **FONTOS HAJTÓEREJE** volt az európai együttműködésnek. Azonban a jelenlegi EU javaslatok nem elegendők. A Párizsi Klímamegállapodásnak megfelelően 2050-re **FEL KELL HAGYNUK** a fosszilis tüzelőanyagok használatával.



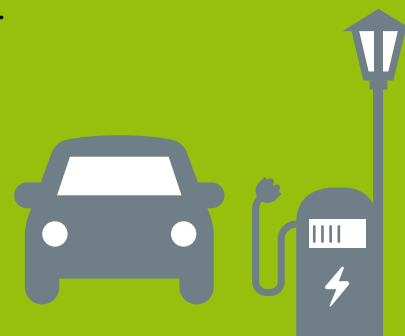
- 2** A **TÁROLÁSI** és a keresletre **RUGALMAS**an válaszoló **TECHNOLÓGIÁK** révén ma már lehetséges **100 %-ban** megújuló energia rendszer kialakítása.



- 3** Az energiapiac és az infrastruktúrák szorosabb **ÖSSZEKAPCSOLÁSA** Európa-szerte olcsóbbá teszi az energiaátmenetet minden európai számára.

- 4** A legnagyobb potenciál a hatékonyság növelésében van. 2050-re felére tudjuk **CSÖKKENTENI AZ ENERGIASZÜKSÉGLETÜNKET**.

- 5** A 100%-os megújuló energiára való áttérés **SZERKEZETVÁLTÁST** idéz elő – el a centralizált, monopolhelyzetben lévő közüzemektől a decentralizált, közösségi energiaprojektek és innovatív üzleti modellek felé.



- 6** Okos stratégiák és jogszabályok keretei között a szerkezetváltást a **LAKOSOK, VÁROSOK ÉS ENERGIA-SZÖVETKEZETEK** hajtják, nagyobb jólétet hagyva a közösség számára.

- 7** A digitalizáció **DEMOKRATIKUSABBÁ ÉS HATÉKONYABBÁ** teszi az átalakulást és csökkenti a végső fogyasztó kiadásait.



- 8** Az európai energiaátmenet fenntartható **JÓLÉT**et ígér (új munkahelyek helyben) és növeli Európa globális **VEZETŐ SZEREP**ét a zöld innovációkban.



- 9** A megújulók segítségével 2013 óta Európa harmadával **CSÖKKENTETTE** import fosszilis tüzelőanyagoktól való függőségét, ezzel **ENYHÜLT FÜGGŐSÉGE** az instabil és problémás rezsimektől.

- 10** Egy **TÁRSADALMILAG IGAZSÁGOS ÁTALAKULÁS** létfontosságú és kivitelezhető: Európa-szerte a megújuló energia szektora már több jól fizető és biztonságos helyi munkahelyet teremt, mint a szénipar.



- 11** Úttörő közösségi energia projektek fontos szerepet vállalnak az **ENERGIASZEGÉNYSÉG** kezelésében, közösségükkel szolidaritást vállalva.



- 12** Európa Szomszédsgpolitikája **INSPIRÁLNI ÉS TÁMOGATNI** tudna más országokat a dekarbonizációban (fosszilis tüzelőanyagok használata kivételében). Egy társadalmilag igazságos energiaátmenet Európa szomszédos régióiba fejlődést és a stabilitást hozna számukra.



## ÁTTEKINTÉS

# SZÉNTŐL AZ ÉGHAJLATIG

Az EU-n belül, az Energia Unió jogszabály-csomagok, szakpolitikák, projektek és javaslatok széles tárházából jött létre. Az energiapiacot ötvöző aggodalmakból indultak ki, de ma már a megújuló energiák elősegítése és az üvegházgáz-kibocsátás csökkentése irányában tesznek erőfeszítéseket.

Az energia mindig is nagy szerepet játszott az EU történelmében. A szén volt az első kiaknázott tüzelőanyag; az 1951-ben aláírt Párizsi egyezmény megalapította az Európai Szén- és Acélközösséget. Az Euroatom egyezmény aláírásával 1957-ben az energia újra az európai integráció létfonosságú elemévé vált. Az energiaügyi együttműködés gazdasági alapját tovább erősítette a Római Szerződés, amellyel 1957-ben létrejött az Európai Gazdasági Közösség (EGK), amely az EU elődje volt. Az energiaellátással kapcsolatos kérdések már az európai integráció kezdeti éveiben is nagy hangsúlyt kaptak. Ugyanakkor a protekcionista politika miatt a nemzeti energiapiacok nagymértékben elkülönülve maradtak egymástól. Válaszként az 1973-as olajválságra, Európa vezetői összehangoltabb megközelítést szorgalmaztak az energiahiány kezelésére. Azonban az 1987-es Egységes Európai Okmány volt az első olyan komoly kezdeményezés, amely mélyítette az integrációt és előmozdította az uniós országok közötti energiakereskedelmet.

A felismerés, hogy az ember hatással van az éghajlatra, az 1980-as években született. Az 1997-es Kiotói Jegyzőkönyvben az EU elkötelezte magát, hogy az 1990-es években mérthéz képest 2012-re 8%-kal csökkenti az üvegházgáz kibocsátását. Ugyanebben az évben az Amszterdami Szerződés kitzúta a fenntartható

fejldést mint átfogó, horizontális célkitűzést.

A határokon keresztül energiakereskedelem egyik legfőbb korlátja a nemzeti piacok monopolisztikus szerkezete volt az energiatermelés- és szállítás terén, amely megakadályozta, hogy külső felek is hozzáférjenek a hálózathoz. Erre válaszként 1996-ban és 2003-ban az EU elfogadta az első villamos energia irányelveit, amelyek célja az árampiacokon folyó verseny fokozása volt és lehetővé tette az áramszolgáltatók közötti szabad választást. 1998-ban és 2003-ban hasonló irányelv született a gázszolgáltatásra is. A harmadik energiapiaci csomag 2009-ben megbontotta az energiaellátó piaci szereplők vertikális rangsorát.

A 2009-es Lisszaboni Szerződés elsőként tartalmazott energiáról szóló különálló fejezetet. Körvonalazta az EU energiapolitikájának célkitűzéseit, hogy „biztosítsa az energiapiacok működését, az energiaellátás biztonságát az Unión belül, előtérbe helyezze az energiahatékonyságot és -takarékoságot, az új és megújuló energiaforrások fejlesztését és az energiahálózatok összekapcsolását.

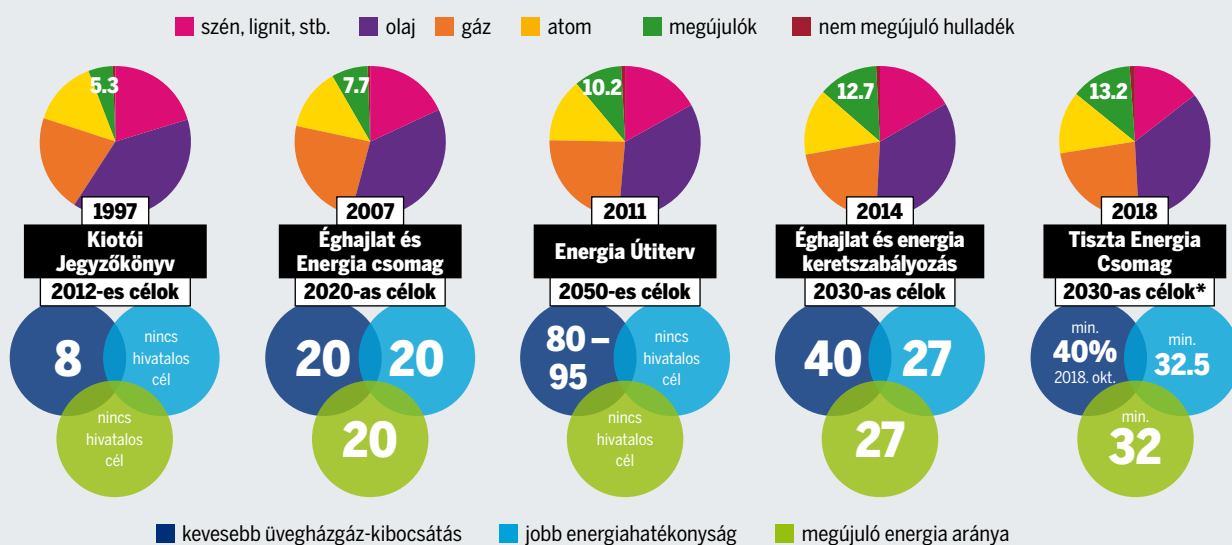
Az EU energiapolitikájának elmúlt évtizedét egyre inkább az éghajlatot veszélyeztető tényezők befolyásolták. Egy a 2007-ben életbe lépett energia és éghajlat csomag kijelölte a fenntartható energiával kapcsolatos kötelező célkitűzéseket 2020-ra: 20%-os csökkentés az üvegházgáz kibocsátásban, 20%-os megújuló energia részarány a végső energiafelhasználásban és az energiahatékonyság 20%-os növelése.

2014-ben az EU elfogadta a 2030-as energia és éghajlat keretét. Ebben az üvegházgázok kibocsátásának csökkenését célozza,

*Papíron a célok jól mutatnak. Az elérésükhöz viszont egyetértésre, bátorságra és kreativitásra van szükség.*

### LÉPÉSEK A DEKARBONIZÁCIÓ FELÉ

Főbb EU programok és az energiámix az elfogadása évében, célszámok a cél évében, százalékban



Célszámok az 1990-es szintekhez viszonyítva. Minden adat újra lett kalkulálva az EU28-ra. \*Megújuló energia és energiahatékonysági célszámok: 2018. nov. közepi (végleges) állapot

© ENERGY ATLASZ 2018 / WIKIPEDIA, EEA

*A fosszilis tüzelők és az atomenergia még mindig meghatározzák az EU ipari termelését és diplomáciai hozzáállását.*

40%-kal, a megújuló energia részarányát növeli min. 27%-kal, és legalább 27%-os energiahatékonyság-növelést céloz. E célokat a Tiszta Energia Csomag vitájában 32%-ra (megújulók) és 32,5%-ra (en.hat.) emelték 2018-ban. Ugyanakkor ezek a csökkentések még mindig nem elegendők az EU által a Párizsi Klímamegállapodásban vállaltak teljesítéséhez, és hogy 2 Celsius fok alatt tartásuk a globális felmelegedést. Az elfogadott Irányítás szabályozás (2018. jún.) szintén kötelezi az EU-t a nettó zéró kibocsátású gazdaság minél korábbi elérésére, beleértve a karbon költségvetést és nemzeti stratégiákat 2050-re.

Európa a felhasznált energia 54%-át importálja, ám az Európai Bizottságnak korlátozott a hatásköre a külső energiaszakpolitikában. A tagállamok önrendelkeznek a kül- és biztonságpolitikai ügyekben, ezért országonként változó az importtól, a különböző beszállítóktól és a tranzit országoktól való függésük. Az EU 2004-es kibővítése új lendületet adott egy koordináltabb külső energiapolitikának, főleg mivel az új, keleti tagállamok függtek az orosz gázellátástól. Az Európai Szomszédsgpolitika, amely ugyanabban az évben született és 2015-ben újult meg, szabályozott kereteket ad, hogy keleti és déli szomszédjaival az EU előre lendíthesse fenntartható energia célkitűzéseit. Az Energia Közösség, amelyet 2005-ben írtak alá, azt célozza, hogy az EU kiterjessze energiapiaci szabályozását a délkeleti, nem EU tagokra is. 2005-ben szintén született egy megállapodás az EU vezetői részéről, hogy egy három pilléren nyugvó koherens energiapolitikát hozzanak létre: versenyképesség, fenntarthatóság, ellátásbiztonság. Az Oroszország és Ukrajna között 2005-2006-ban, 2008-ban és 2009-ben ismétlődő földgáz viták, valamint az észak-afrikai és közel-keleti geopolitikai feszültség növelte a külső energiaellátás sérülékenységét, amely egyre inkább szükségessé teszi az ilyen fajta politikák bevezetését.

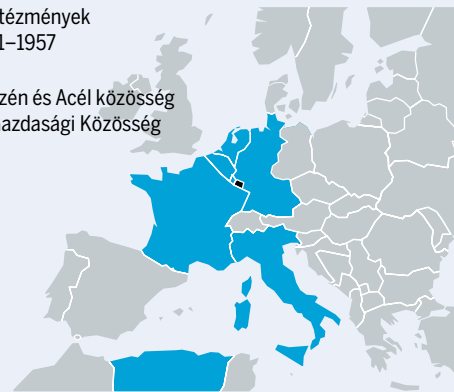
A megújuló energiákra való áttérés lehetőséget kínál arra, hogy csökkentsük a kontinens függőségét a külső energiaszolgáltatókkal szemben, és hogy fokozzuk az energiabiztonságot. Európa ezért saját magán belül kezdte el keresni a megoldást és egy belső energiapiac kialakítása felé vette az irányt. Az energiunió, amely 2015-ben jött létre, igyekszik egy tető alá hozni a 2030-as klíma- és energiakereteket és az energiabiztonsági politikát. A 2015-ös Párizsi Klímamegállapodás kötelezi az EU-t, hogy nagymértékben csökkentse az üvegházgáz kibocsátást. A „Tiszta Energia minden európainak” javaslatcsomag célja, hogy összeegyeztesse az EU belső energiaszabályozását a párizsi vállalásaival.

Mindent egybevéve az energiapolitika a különutas megoldásokról váltva a fokozatos összehangoltság felé veszi az irányt az EU és a tagállamok között. Az energia a nemzeti érdekek, nemzetek feletti szabályozások, piaci dinamikák és a geopolitikai konfliktusok kereszteződésében helyezkedik el. Így nem meglepő, hogy az EU energiapolitikája is jelentős változáson megy keresztül. Nemcsak a fosszilis tüzelőanyagokról a megújulóakra való áttérésnek lehetünk szemtanúi, de új tulajdonosi modelleknek, növekvő decentralizációnak és az energiaellátás és -elosztás demokratizálódásának is. Európa történelmi küldetés előtt áll, hogy globális modellként szolgáljon az energiaátmenetben, a zöld innovációkban és hogy vezető szerepet vállaljon a globális felmelegedés megfékezésében. ●

## EURÓPAI INTEGRÁCIÓS ÉS ENERGIAPOLITIKA

A kezdeti közös intézmények alapító tagjai, 1951–1957

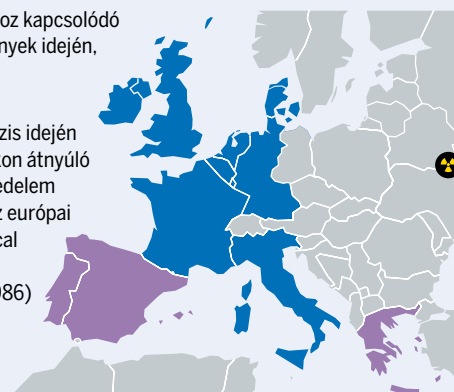
- 1951 Európai Szén és Acél közösség
- 1957 Európai Gazdasági Közösség
- 1957 Euratom
- Saar-vidék



Algéria még mindig Franciaország része.  
A szénben gazdag Saar-vidék 1957-ben lett Nyugat-Németország része.

Tagok az energiához kapcsolódó történelmi események idején, 1973–1987

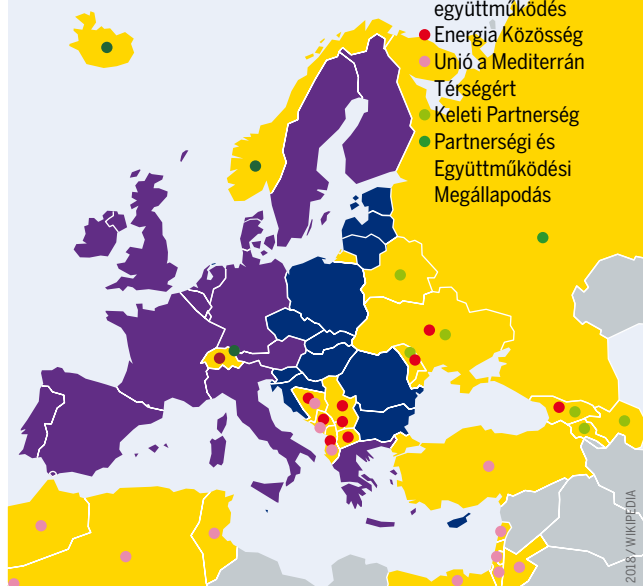
- 1973, az olajkrízis idején
- 1987, A határokon átnyúló energiakereskedelem előkészítése az európai egységes piaccal
- ☢ Csernobili katasztrófa (1986)



Grönland tag lesz Dániával együtt 1973-ban, kilép 1985-ben

Intézményi együttműködés a szomszédokkal, beleértve az energia ügyeket, 2004 óta

- EU tagok 2004-ig
- új EU tagok, 2004–2013
- kapcsolódó nem EU tagok:
  - Európai Gazdasági Térség
  - kétoldalú együttműködés
  - Energia Közösség
  - Unió a Mediterrán Térségért
  - Keleti Partnerség
  - Partnerségi és Együttműködési Megállapodás



Európa Szomszédsgpolitikáját az Unió a Mediterrán Térségért és a Keleti Partnerség alakítja. 2017-ben az Egyesült Királyság úgy határozott, hogy kilép az EU-ból (Brexit). A megfigyelő státuszú és korábbi tagok kivételével.

© ENERGY ATLAS 2018 / WIKIPEDIA



# ÚTON A VEZETŐ SZEREP FELÉ

Tíz évvel ezelőtt csak kevesen gondolták volna, hogy Európa ilyen rohamosan halad majd az energiaátmenetben. Még hosszú az út, de a kontinensnek minden esélye megvan, hogy a zöld energia globális vezetőjévé váljon. Ehhez azonban olyan döntéseket kell hoznia, amelyekkel képes lesz kiaknázni az adott lehetőségeket.

**A** Föld klímája gyorsabban változik mint valaha, és az európaiak egyre inkább tisztában vannak ennek veszélyeivel. Az ezzel való szembesülés tettekre ösztönöz. Az állampolgárok, kormányok és szervezetek rájönnek, hogy a zölddebb energiákra való áttérés nem egy drága és fájdalmas feladat, hanem valami, ami gazdasági előnyöket hoz, például költségmegtakarítást, új iparágakat, munkahelyeket teremt és energiabiztonságot.

Európa már világvezető szerepet játszik számos zöld technológiában, beleértve a szárazföldi és tengeri szélenergiát. Az energiaátmenet exportlehetőségeket kínál, hogy ezt a tudást globálisan is kiterjessze.

Az észak-amerikai és a távol-keleti verseny olyan irányba tereli Európát, hogy az még inkább a kutatásba és innovációba fektessen be, és olyan körülményeket teremtsen, hogy a zöld technológiák képesek legyenek fejlődni. Ez magába foglalja a dinamikus belföldi piacot, amely lehetővé teszi a megújuló energia kapacitások nagyléptékű telepítését, egy olyan építőipari szektort, amely az energiatöbbletet termelő épületekre fókuszál (olyan épületek, amelyek több energiát termelnek, mint amennyit felhasználnak) és a zöld közlekedést. A nemzeti villamosenergia hálózatok és a közlekedési és a fűtési szektorok jobb összekapcsolásával Európa könnyen tudja fedezni energiaszükségletét 100%-ban megújulókból, nullára csökkentve a fosszilis tüzelőanyagok importját.

A 2015-ös Párizsi Klímaegyezmény megmutatta, hogy a világ csak akkor lesz képes megfékezni a klímaváltozást, ha elhagyja a fosszilis tüzelőanyagok használatát. A fosszilis kockázat kézzel fogható probléma, és a befektetők fokozatosan térnek át a zöld technológiákra. Az emberek egyre inkább tudatában vannak a megújulóknak rejlő potenciálnak és az energiahatékonyság előnyeinek. Az EU anyagi támogatásával olyan kiemelt projektek születnek, mint például tengeri szélerőmű farmok az Északi- és Balti-tengeren, a fosszilis alapú távfűtés megújulóakra való átalakítása és a villamos energiára alapozott mobilitás európai hálózatának kialakítása.

Az elmúlt 100 évben az országok geopolitikai ereje attól függött, hogy mekkora volt azok hozzáférése az energia erőforrásokhoz. A jövőben a versenyképes előnyt a legjobb környezetvédelmi technológiák fogják jelenteni. Azok az országok, amelyek élen járnak a nap- és szélenergia használatában, rendelkeznek „okos” hálózattal és energiatárolással, mindig egy lépéssel előrébb fogják járni. Így azáltal, hogy csökkentik a fosszilis tüzelők importját, erősítik az energiabiztonságukat. Ez történik jelenleg Európában. A zöld energiák használatának elterjesztése csökkenteni fogja Európa függőségét az olyan országokkal szemben, mint például Oroszország vagy Szaúd-Arábia és növelni fogja Európa geopolitikai befolyását.

Ennek ellenére Európa gazdasága még mindig nagymértékben függ a fosszilis tüzelőktől, főleg a fűtési-hűtési ágazatban és a közlekedésben. A dekarbonizáció a közlekedési szektor esetében a legnehezebb: az EU-ban a járművek még mindig több mint 90%-a használ fosszilis tüzelőanyagot. Habár a dízel botrány, amelyben az autógyárak próbálták meghamisítani a hivatalos kibocsátási tesztek eredményeit, komoly hátrányt jelent a dízel motorok számára. Az egyre erősödő tudatosság a dízelautók kipufogógázának egészségkárosító hatásával kapcsolatban ösztönzi az elektromos járművekre való áttérést. A kevesebb városi autó, a sétálásra és biciklizésre alkalmas több tér és a zölddebb tömegközlekedés meg tudja változtatni a városi közlekedési szokásokat, tisztább levegőt és jobb egészséget eredményeznek.

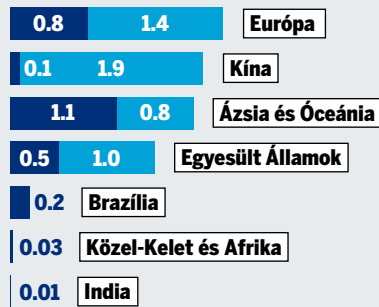
Az energiaátmenet szintén egyfajta demokráciáért folytatott küzdelem. Amikor változtatásokra kerül sor, egy teljhatalmú piac nem maradhat fékek és ellensúlyok nélkül. A lakosok túl

*Ezek a technológiák lehetőséget adnak Európa számára, hogy a zöld innovációk vezetőjévé váljon.*

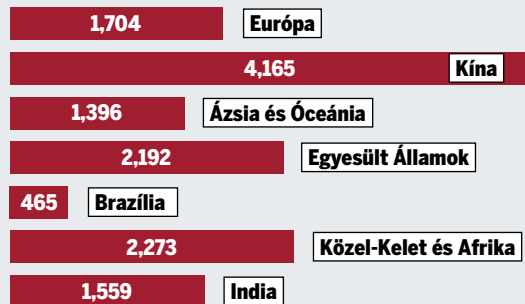
## MAI K+F A JÖVŐ PIACÁÉRT

Jövőbeni befektetések és előre jelzett kereslet, országonként és régióinként

■ vállalati és ■ kormány általi kutatás-fejlesztési költségek a megújulóakra, milliárd USA dollárban, 2015



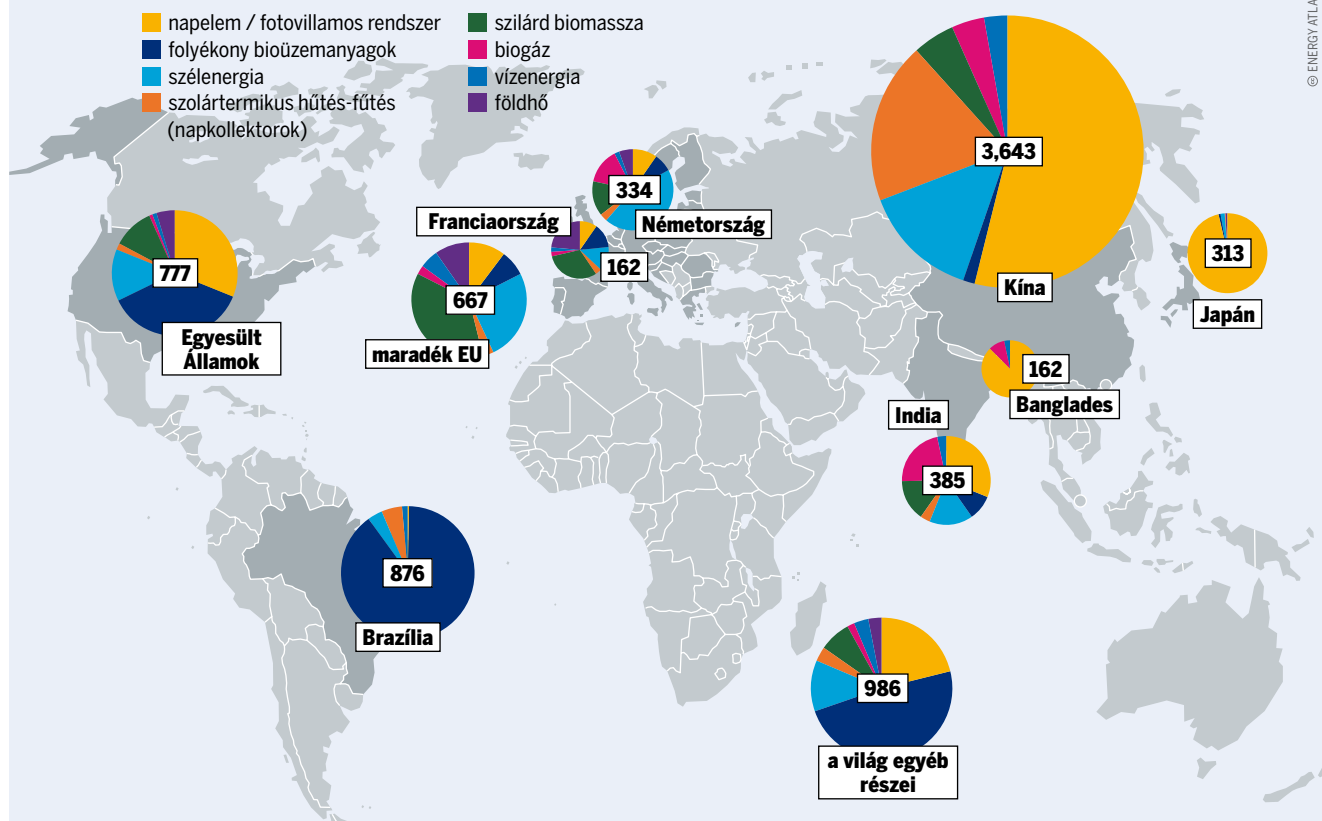
■ elsődleges energiaszükséglet minden energiatípusra, millió tonna kőolaj egyenértékben, előrejelzés 2035-re



Megfelelő adatok hiányában, elsődleges energiaigény Ázsiában és Óceániában (Kína és India nélkül) csak Délkelet-Ázsia és Japán.

## MEGÚJULÓ ENERGIA ÁLTALI FOGLALKOZTATOTSÁG – KÍNA, EURÓPA ÉS A VILÁG EGYÉB RÉSZEI

Főbb energiaforrások nyújtotta munkahelyek, kiválasztott országok és régiók, ezer egységben, 2016



A nagy vízerőművek adatai hiányosak, ezért azokról az ábrán nem vettük figyelembe. A súlyos környezeti hatású és az élelmiszertermelő területek átalakítása miatt a folyékony bioüzemanyagok megkérdőjelezett, nem fenntartható megújulók.

sokáig voltak kitéve olyan gazdasági és geopolitikai érdekeknek, amelyek kívül esnek az ő hatáskörükön. Mivel a közüzemi számlákat a lakosok állják, alapvető joguk lenne a szabad választás. Az energiaátmenet lehetővé teszi a fogyasztók számára, hogy többek legyenek, mint passzív alanyok, akiknek nincs befolyásuk semmilyen döntésre. Az energiaátmenetben létfontosságú szerepet játszanak az egyének, a különböző közösségek és önkormányzatok által, hogy megújuló energiával működő berendezések (társ)tulajdonosai és működtetői; okos mérők segítségével és a saját maguk számára megtermelt árammal képesek optimalizálni energiafogyasztásukat. Az európai önkormányzatok klímavédelmi mozgalma virágzik. Lakosok milliói fordulnak a megújuló felé egyénileg vagy közösségi kezdeményezések keretei között.

A szénbányászatot folytató régiók számára az átmenet új gazdasági perspektívákkal kell, hogy párosuljon. A szén-dioxid kvóták alacsony ára az EU kibocsátás-kereskedelmi rendszerében mesterségesen meghosszabbította a szén- és lignitbányák és az erőművek élettartamát, ami viszont növelte e területek gazdasági sérülékenységét mire a váltás majd végül bekövetkezik. Ennek mellőzése helyett a bányák és az erőművek fokozatos bezárását hatékony tervezéssel és igazgatással kell párosítani helyben és regionálisan, hogy elkerülhető legyen egy nagyobb mértékű társadalmi válság szerkezetváltáskor.

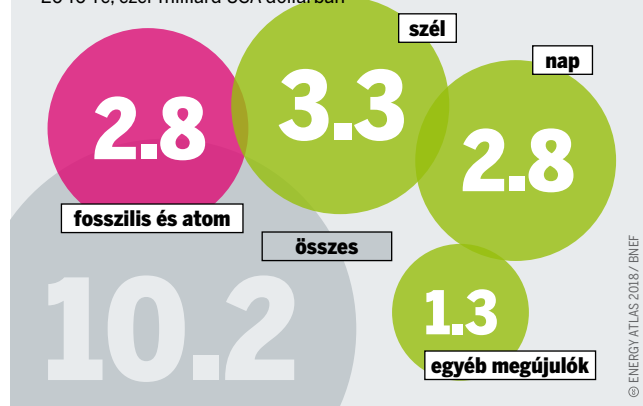
*Az elemzők úgy vélik, hogy 2040-re a befektetési alapok 72%-a a megújulókat használatát foga elősegíteni.*

*Eddig a megújulók 8,3 millió munkahelyet teremtettek világszerte, és több mint 1,1 milliót az EU-ban.*

A korábbi EU szakpolitikák beindították Európa energiaátmenetét. A ma meghozott politikai döntések fogják meghatározni a következő évtizedeket, és megmutatják, hogy Európa tudott-e élni a lehetőségekkel: hozzájárulni a bolygó klímaválságtól való megmentéséhez, és a világ zöldtechnológia vezetőjévé válni. ●

### A SZÉL- ÉS NAPENERGIA PÉNZÜGYI DOMINÁNCIÁJA

Energetikai befektetések világszerte erőforrások szerint, becslés 2040-re, ezer milliárd USA dollárban



# A FEJLŐDÉSÉRT KEMÉNYEN MEG KELL DOLGOZNI

Európa energia színházában, korai mellék-szerepeik után, a megújulók ma már főszerepet kapnak. Korábban ez a kormányzati támogatásoknak volt köszönhető, de a megújulók ma már egyre inkább megállnak a saját lábukon.

**T**íz évvel ezelőtt, sokan úgy tartották, hogy a megújulók veszélyt jelentenek a gazdasági jólétre és növekedésre. A fosszilis energia támogatói azt állították, hogy a szél, a nap és a biomassza erőforrások egyszerűen túl drágák, és reálisan sosem tudnák az áramigény több mint 3-4%-át fedezni.

Tartottak attól, hogy a megújulókra való átállás lelassítaná a gazdasági fejlődést Európa-szerte. Ennek ellenére, az európai országok egy része, főként Dánia és Németország a nyilvánvaló költségek mellett is megkockáztatták, hogy még az akkorra nem bizonyított, bár úttörő megújuló energiaforrásokba fektettek be.

Ma mára a megújulók nem a technológiák peremén helyezkednek el. Az elmúlt egymást követő nyolc évben ezek tették ki az új termelési kapacitások nagy részét, 2015-ben az EU végső energiafogyasztásának a 16,7%-át.

A robbanásszerű növekedést a gyorsan zuhanó technoló-

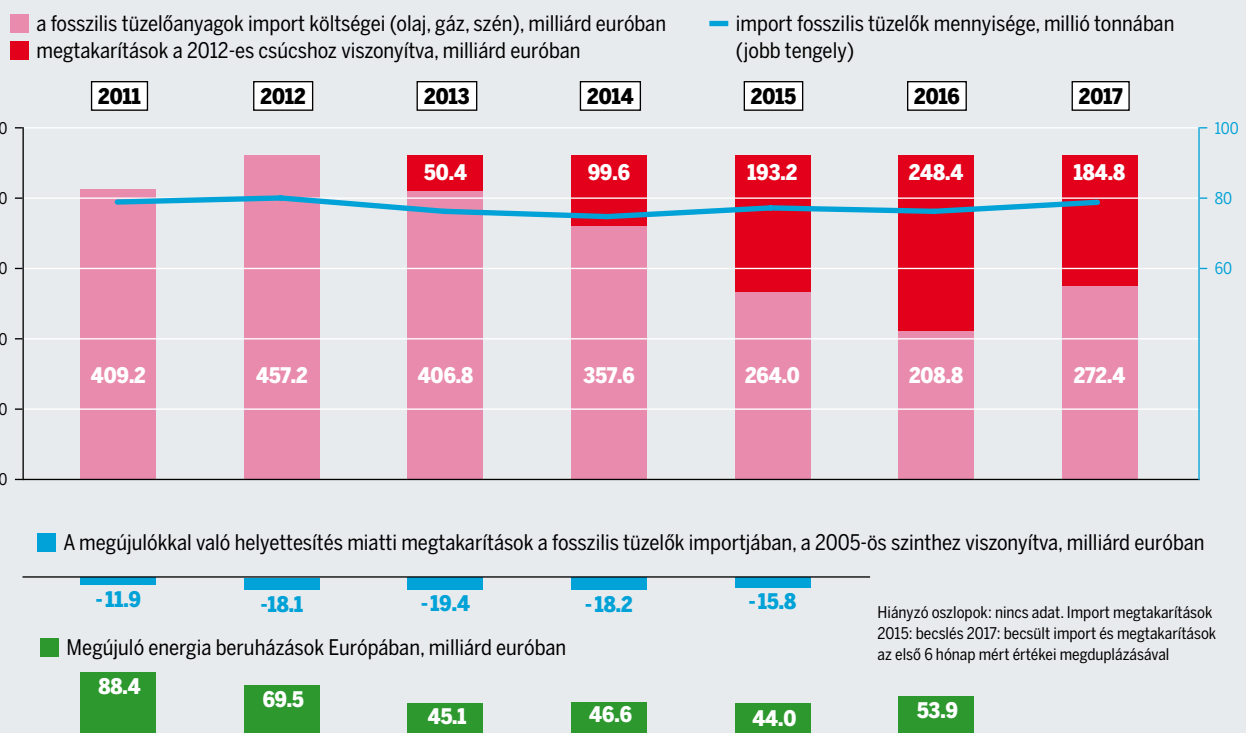
giai költségek hozták meg. 2009 óta a napenergia technológia költségei 75%-kal csökkentek, a szél pedig 66%-kal. Különbségek persze maradtak a tagállamok között; jelenleg a bruttó végső energiafogyasztás 30%-át teszik ki a megújulók Finnországban és Svédországban, de csak 5%-át Luxemburgban és Máltán.

Mindazonáltal egyértelmű a trend: a megújulók sokkal versenyképesebbek, mint a hagyományos erőforrások, mint például a gáz, szén vagy az atom energia. A megújulók kapacitásnövelése segítette az EU-t, hogy 11%-kal csökkentse a fosszilis tüzelőanyagok felhasználását 2005 óta, és 2013-hoz képest ma 35%-kal kevesebb fosszilis tüzelőanyagot importál. A megújulók főleg a szenet és a földgázt váltották fel. (A megújulóval helyettesített fosszilis energia 50%-át teszi ki a szén és 28%-át a földgáz). A kőolaj kiváltása eddig kevésbé volt sikeres, mivel a megújulók egyelőre nincsenek széleskörűen használva a közlekedésben, ahol továbbra is az olaj a fő üzemanyag.

*Nagymértékű tőke szabadítható fel a megújulókra, ha a szennyező energiaforrások importjának költségeit meg lehet spórolni.*

## TÜZELŐANYAGOK FINANSZÍROZÁSA

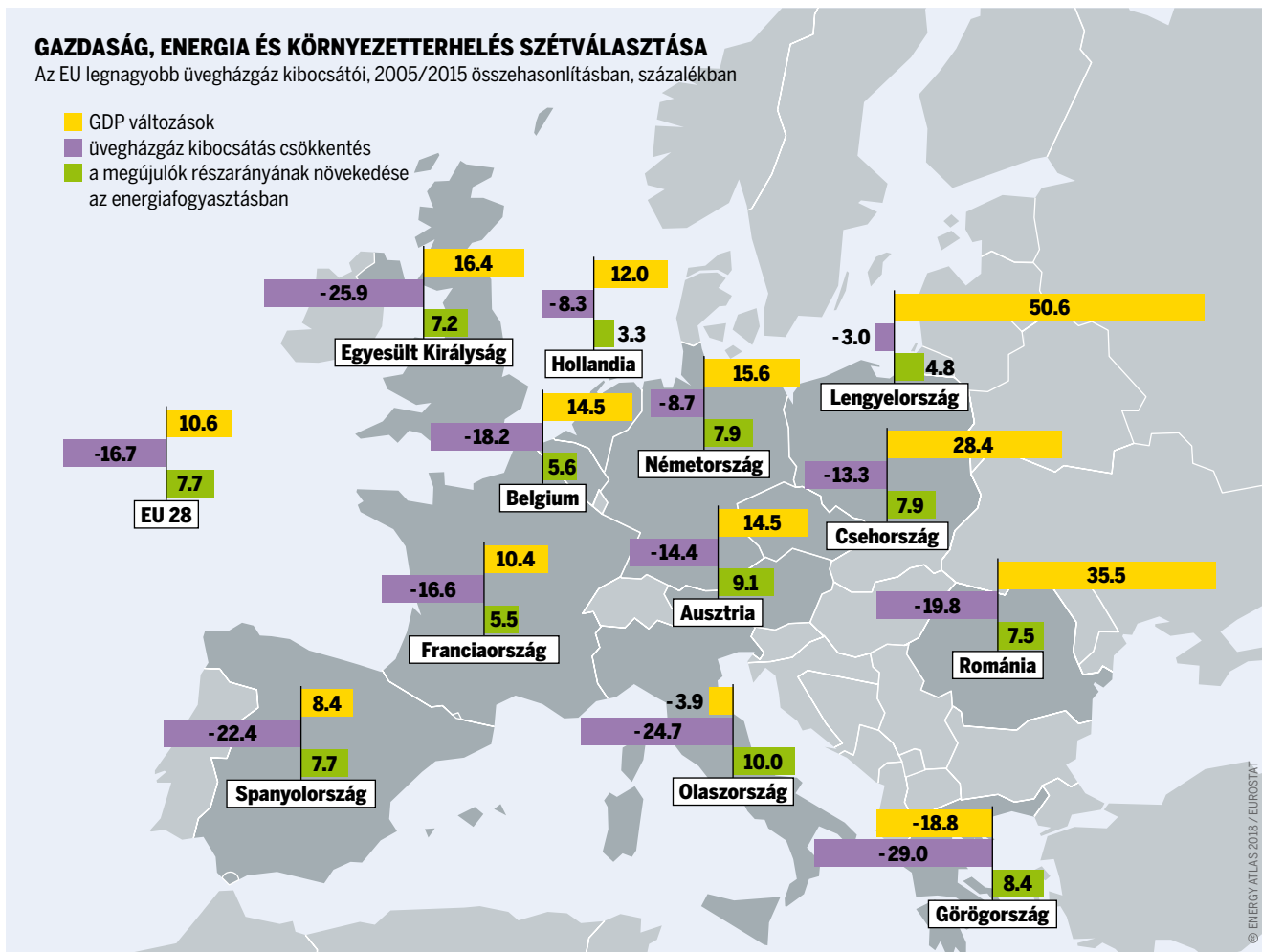
A fosszilis tüzelőanyagok világpiaci árának csökkenésével több pénz fektethető be megújuló energiaforrásokba.



## GAZDASÁG, ENERGIA ÉS KÖRNYEZETTERHELÉS SZÉTVÁLASZTÁSA

Az EU legnagyobb üvegházgáz kibocsátói, 2005/2015 összehasonlításban, százalékban

- GDP változások
- üvegházgáz kibocsátás csökkentés
- a megújulók részarányának növekedése az energiafogyasztásban



*Az EU-n belüli mérsékelt gazdasági növekedéssel a károsanyag-kibocsátás nagymértékben csökkent, a megújulók pedig elkezdtek terjedni.*

Európa-szerte a fosszilis tüzelőanyagok mindig is jelentős állami támogatásban részesültek, amely erős ösztönzőként hatott, hogy azokat égessék, használják. A megújulók szintén ösztönzőkre találtak, például a kötelező átvételi árakkal, ahol a megújuló energia előállítói fix vételi árat kapnak a megtermelt áramért. De ezek az ösztönzők jóval szerényebbek voltak, mint a fosszilis tüzelők ösztönzői. Európa-szerte, maga az EU és a tagállamok kormányai több mint 112 milliárd eurót osztottak ki egy évben a fosszilis tüzelőanyag-szektor számára. Ezzel szemben a megújulók mindössze 40 milliárd eurós támogatást kaptak. A fosszilis tüzelőkről a megújulókra való áttérés jelentős összegeket szabadítana fel, amelyeket társadalmi és jóléti szükségletekre lehetne fordítani.

A megújulók térnyerése nem lassította le a gazdasági növekedést Európában. 2006 és 2015 között, az európai gazdaság 0,7 százalékkal nőtt, miközben a megújulók aránya a végső energiafogyasztásban 7,7 százalékkal növekedett. De a gazdaságot nem a megújulók térnyerése, hanem a 2008-10-es globális pénzügyi válság fogta vissza. 2005 óta, az üvegházgáz kibocsátás Európában 10 %-kal esett vissza, és ez volt az első alkalom, amikor a gazdasági növekedés nem vont maga után nagyobb mértékű üvegházgáz kibocsátást. Lényegében ez az, amit az energiaátmenet nyújt: élénkíti a jólétet, miközben csökkenti a fosszilis tüzelőanyagok okozta ökológiai lábnyomot. A megújulók e trend előremozdításában játszanak fontos szerepet.

Miközben Európa vezető szerepet vállal a megújulóba való beruházásokban, globális befektetéseknek hányada a 2005-ös

46%-ról 2015-re 17%-ra esett, ahogy más régiók is felfedezték a megújulók kínálta gazdasági lehetőségeket. Mindazonáltal, Európa célja továbbra is a vezető szerep megtartása a kutatás és innováció területén. Jó példa erre az EU legnagyobb kutatási programja, a Horizon 2020, amely 6 milliárd eurót fektet a megújuló energiákba 2014-20 között.

A megújuló szektor már így is nagy „munkaadó”, amely több mint egy millió munkahelyet kínált Európában 2014-ben. Az egy főre jutó állások tekintetében a megújuló szektorban Európa második volt a világon 2014-ben. Most az ötödik helyen áll, Kína, az Egyesült Államok, Japán és Brazília mögött, és a feltörekvő gazdaságok révén tovább ronthat a pozícióján. A legtöbb megújuló szektorban létrejövő munkahely a szél, a nap és a biomassza alszektorokhoz köthető, mivel az utóbbi években ezek a technológiák estek át leggyorsabban a globális növekedésen és drasztikus költségszűkenésen.

A század közepére Európa 80 százalékkal szeretné csökkenteni az üvegházgáz kibocsátását. Ahhoz, hogy ezt elérje, a megújulók arányának jelentősen növekednie kell, nem csak az áramtermelésben, hanem a hűtési-fűtési és a közlekedési szektorban is. A megújulók gazdasági realitása ill. környezeti és éghajlati előnyei miatt kedvezőbb alternatívákká váltak a fosszilis tüzelőkkel szemben, előnyeiket máris számos európai közvetlenül is élvezzi. ●

# ÁLLAMPOLGÁROK - KÖZÖSSÉGI ENERGIA

## SOK KICSI SOKRA MEGY

A konvencionális energia kisszámú, nagy és erős cégtől származik. Viszont a megújuló energia esetében értelem nyer, hogy azt az egyének és közösségek birtokolják. Az ezeket ösztönző szakpolitikák helyi támogatásként szolgálnak a megújuló infrastruktúra kialakításában.

**2**009 óta Dánia és Németország állította rendszerbe a legtöbb energia termelő kapacitást Európában. Szintén ezek azok az országok, amelyek állampolgárai a leginkább részt vesznek az energiaátmenetben. Németországban számos tulajdonosi modell létezik, és a felhasznált megújuló energia kapacitás csupán 5%-a van nagy energiaszolgáltató cégek kezében. Dániában egy szélerőenergia projekt csak akkor kap engedélyt, ha a fejlesztők legalább 20%-a helyi közösséghez tartozik.

Számos országban a köz kifogásai lelassították, vagy meggátolták a megújuló energiák használatának növekedését. Azonban ha a lakosok tulajdonát, vagy résztulajdonát képzik a megújuló kapacitások, akkor szívesebben fogadják el a projekteket és kevésbé valószínű, hogy visszautasítják azokat. Érthető, hogy az emberek nem lelkesednek olyan nagy infrastruktúrák iránt, amelyek esetében minden profit kifolyik a régióból és nincs semmi be-

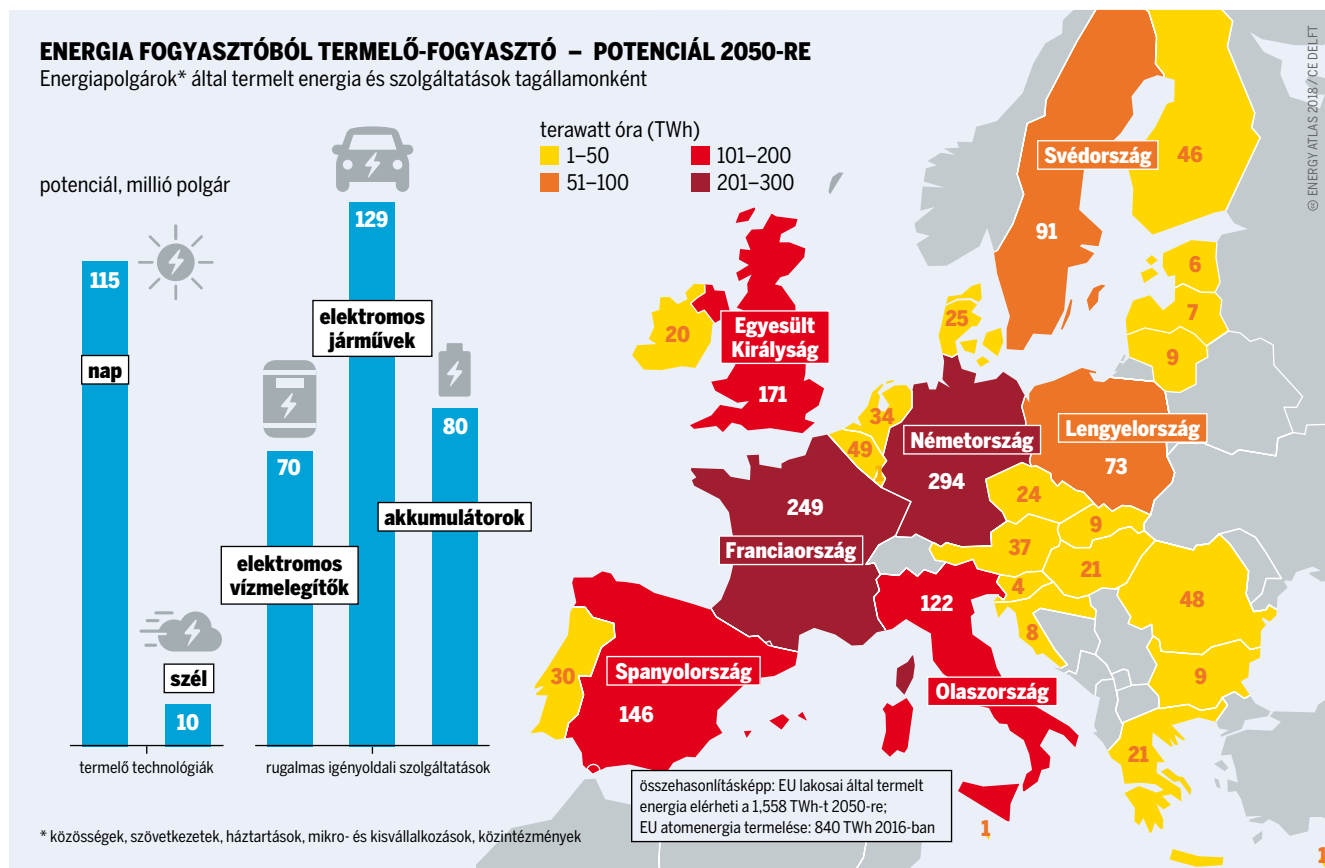
leszólásuk a projekt alakulásába.

Az effajta „ne az én szomszédomban” (NIMBY) hozzáállás probléma volt különösképpen az Egyesült Királyságban, jelenleg pedig Belgiumban, Franciaországban és Európa más részein. Ezért létfontosságú, hogy magukat az embereket helyezzük az energiaátmenet középpontjába Európa-szerte.

Az energiaátmenet a társadalom minden rétegét érintő kihívás. A 2016-os Tiszta Energia Javaslatcsomag kísérlet arra, hogy az EU kitzúzza az európai energiarendszerre vonatkozó céljait és szabályozásait 2030-ig. Azonban az effajta nagyléptékű jogi szabályozás többnyire távoli és homályos az emberek számára, akiknek zöme tudatában van annak, hogy az áramszolgáltatók néhány nagy cég kezében vannak, nagy hasznot termelnek, egy szűk társadalmi elit menedzser csoport irányítja ezeket és ki vannak téve a brüsszeli döntéshozóknak.

A közösségi megújuló energia projektek már több szinten és formában léteznek. Az ezeket tulajdonló és működtető együttműködések és közösségek képesek összekötni a helyi szintet az európaival. Amikor az áramszolgáltató rendszer állampolgárok kezében van és nekik profitál, akkor az európai energiaátmenet nem távoli koncepciónak tűnik többé, hanem fontos részévé válik

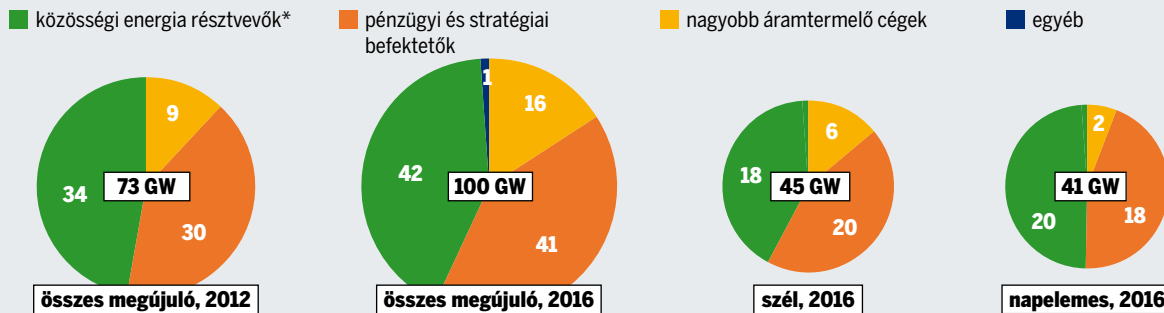
*2050-ben több százmillió „energia polgár” várhatóan kétszer annyi energiát fog termelni, mint ma az atomerőművek.*





## KÖZÖSSÉGI ENERGIA: A KÖR NAGYOBBIK SZELETE. NÉMETORSZÁG ESETE

Beépített megújuló áramtermelő kapacitás, tulajdonos és szektor típus szerint, 2012 és 2016, gigawatt (GW), becslés



\* a közösségi energia résztvevők:

Polgári részvétel (pl. befektetések, kisebbségi részesedés az üzemeltető cégekben)

Közösségi tulajdonban lévő termelők (pl., regionális energiaszövetkezetek, többségi részesedés az üzemeltetőkből)

Egyéni tulajdonosok (pl., egyének, gazdák és gazdaszövetkezetek)

Terminológia a Megújuló Energia Ügynökség alapján, Németország. Nem foglalja magába a szivattyús villamosenergia-tároló erőműveket, a tengeri szélturbinákat, a földhőt vagy a biológiai hulladékot. A különbség a kerekítésből fakad.

© ENERGY ATLAS 2018 / AEE

a lakosok életének.

Számos oka lehet annak, hogy egy közösség miért akar helyi energia projektekbe fektetni. A helyi kézben futó projektek nyolcszor nagyobb profitot termelnek a helyi gazdaság számára, mint a nemzetközi fejlesztők kezében levők. A helyi projektek nemcsak élénkítik a helyi gazdaságot, de a közösséget is építik.

Központi adatbázis hiányában nehéz lenne megbecsülni pontosan hány lakos vesz részt az energiaátmenetben. Az azonban látszik, hogy Európa-szerte több ezer különféle projekt létezik. Helyes szakpolitikai feltételek hiányában Kelet-Európa jelenleg még mindig csak a sor végén kullog, mivel kormányai továbbra is a fosszilis tüzelőanyagokat és az atomenergiát részesítik előnyben. Megfelelő jogszabályi keretek között a közösségi energia Európa keleti felén is teret nyerhet, kiaknázva az ezekben az országokban lévő jelentős potenciált.

A CE Delft kutatási szervezet 2016-os jelentése szerint 264 millió energia polgár 2050-re az EU villamos energia szükségletének 45%-át elő tudná állítani. A jelentés szintén taglalja a különböző típusú közösségi energia kezdeményezések nyújtotta lehetőségeket: 2050-re, kollektív projektek és energiaszövetkezetek a közösségi villamos energia 37%-át képesek lesznek előállítani. Általában az effajta projektek vannak a legnagyobb hatással a helyi gazdaságra.

Az ilyen közösségi tulajdonosi összetétel elérése megfelelő döntéshozás függvénye, de ez jelenleg sajnos számos országban hiányzik. Az egyik legnagyobb akadály ma az energiapiacra megjelenő túlkapacitás: az előállított villamos energia meghaladja az áramkeresletet. Ez főleg azért lép fel, mert jelentősen támogatják a fosszilis tüzelőanyagokat és az atomenergiát „energiabiztonsági okokból”, ez pedig megfojtja a közösségi kézben lévő megújuló energia projektek piacát.

A jelenlegi szabályozások emberek millióitól veszik el a lehetőséget, hogy a következő évtizedben részt vehessenek az energiaátmenetben. Változtatásokra van szükség és sok múlik azon, hogy milyen döntések születnek a Tiszta Energia Javaslatcsomagba bekerülő végső javaslatokról. Egy stabil támogató keret felhatal-

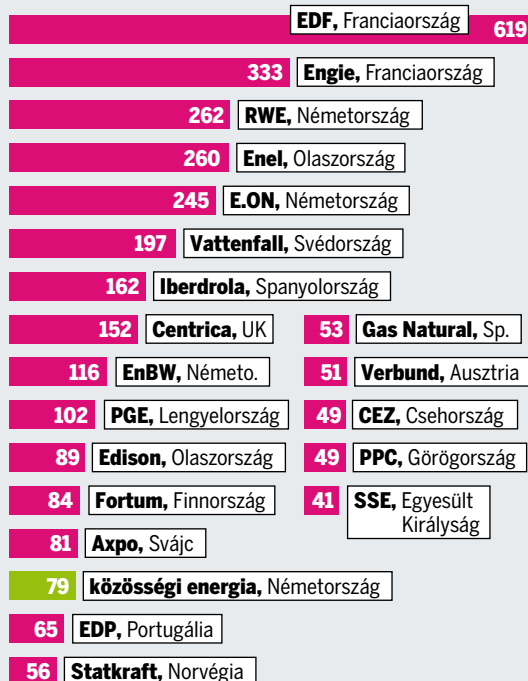
*Európa vezető energiatermelői keményen lobbiznak azért, hogy továbbra is a nagy villamos energia termelőegységek formálják az ágazatot.*

*Amegújuló áramtermelés minden negyedik évben a negyedével nőtt. Az állampolgárok részesedése viszont kissé csökkent, azáltal, hogy a nagy cégek visszanyerték a piaci részesedésük egy részét.*

mazná a lakosságot és a közösségeket, hogy előállítsák, fogyaszták, tárolják és eladják a saját maguk által megtermelt energiát. Ehhez szükség lenne a hozzáférési és adminisztrációs költségek kiiktatására, amelyek nemcsak a közösségi megújuló projekteknek szabnak gátat; továbbá olyan mozgásteret kell kialakítani, amelyben a termelő-fogyasztók maguk is beléphetnek a piacra. ●

## EURÓPA LEGNAGYOBB ENERGIA KISKERESKEDŐI

Eladások terawatt órában, 2015 és a német polgárok által értékesített villamosenergia 2016-os viszonyításban



© ENERGY ATLAS 2018 / PROSPEX, UBA, AEE

# AZ ENERGETIKAI INNOVÁCIÓ KÍSÉRLETI TEREPE

**A nemzeti törvények és szakpolitikák megváltoztatása nehézkes, időigényes és kockázatos: mi történik akkor, ha az adott törvény vagy szakpolitika nem megfelelő? A városok lehetnek az innováció melegágyai, tekintve, hogy elég nagyok ahhoz, hogy új ötleteket nagyléptékben lehessen kipróbálni, másrészt pedig elég kicsik, hogy félresöpörhessék azokat, ha nem működnek. A legjobb ötletek pedig nemzetközi szintre terjeszthetők.**

**A** városok főszereplői a klímaváltozás hatásainak csökkentését és az alkalmazkodást célzó erőfeszítéseknek. Az Agenda 21 nevű akcióprogramot az ENSZ 1992-ben Rio de Janeiro-ban megtartott Környezet és Fejlődés című konferenciája fogadta el, amely nemzetközi és helyi szinten is a fenntartható fejlődést szorgalmazza. Ennek hatására a városok jelentős lépéseket tettek ebbe az irányba. 2009-ben az Európai Parlamentben európai városok százai kötelezték el magukat a szén-dioxid kibocsátás csökkentése mellett, és létrehozták az Európai Polgármesterek Szövetségét. A mozgalom világszerte terjed, eddig több mint 7700 energia és klíma cselekvés iránt elkötelezett önkormányzatot vont be a munkába. Az ENSZ 2015-ös párizsi klímakonferenciáján közel 1000 helyi vezető vállalta, hogy a század közepére városaikat szén-dioxid kibocsátásmentessé tegyék.

A világ energiájának több mint kétharmadát a városok használják, a szén-dioxid kibocsátás 70%-áért felelősek. A városok hozzájárulnak az éghajlatváltozáshoz, de egyúttal áldozatai is annak. Az árvizek, növekvő tengerszintek, földcsuszamlások és az extrém hideg és meleg súlyosan érintik őket. Ahogy a vízhiány, a tüzek okozta füstszennyezettség és a környező vidéki területeket érintő klímaváltozás miatti népvándorlás is. Szembenélve ezekkel és egyéb olyan környezeti problémákkal, mint például a vízszennyezés vagy a hulladék elhelyezés, a városok ösztönözve vannak, hogy kezeljék a klímaváltozást.

Európa energiaátmenetének részeként, az önkormányzatok komoly kísérleteket tettek a klímaváltozás csökkentésére: a megújuló technológiák támogatásával nagymértékű adatfeltárással (big data) és okos villamos energia hálózatok (smart grid) kialakításával. A fő kérdés azonban, hogy ki fogja birtokolni, ellenőrizni az új technológiai hullámot, és ki húz majd belőle hasznot, EU-s és nemzeti szinten is megválaszolatlan maradt.

A városok viszont válaszokkal álltak elő. Barcelona, Párizs és Gent például újraértelmezte az energiát, mint közvagyon: az olyan energiaforrások, mint például a nap, a víz, a biomassza és a geotermikus erőforrások, közös javakként kezelendők, amelyek a társadalom egészét és nem csak az egyéneket szolgálják. A kitermelő gazdaságról a megújulóakra való váltás lehetővé tenné ezen erőforrások megosztását. Az Egyesült Királyságban egyre több önkormányzat foglalkozik a tüzelőanyag szegénységgel (az emberek képtelenek elérhető áron melegen tartani az otthonaikat), visszaadva az energiagazdálkodást a helyi közösségek kezébe. Bristol azokat a projekteket támogatja, amelyek célja az energia használat csökkentése (például hőszigetelés által) és a megújuló energiák termelése. A fenti kezdeményezések a helyi pénzhelyettesítőkkel is összefonódnak, mivel a bristoli font használatának célja a pénzáramlás városon belül tartása és így a helyi gazdaság megerősítése. 2017 októberében Párizsban, Koppenhágában és Oxfordban már jóval a nemzeti szabályozás megjelenése előtt bejelentették, hogy betiltják a dízel és a benzines autók használatát. Hollandiában már azelőtt „földgáz-mentes” körzetek alakultak ki, hogy a kormány bejelentette: kivezeti a gáz főzésre és fűtésre való használatát.

Egyre több helyi önkormányzat támogatja, segíti a lakosság által kezdeményezett energiaprojekteket, pl. a helyi energiaszövetkezetekbe való közvetlen befektetésekkel vagy pénzügyi támogatásokkal, jogi és technikai szaktudással és a helyi létesítményekhez való hozzáféréssel. Ahelyett, hogy az energiaátmenetet

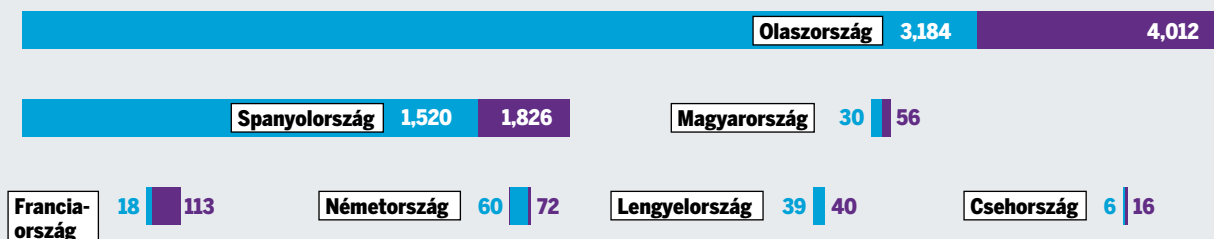
*Városok ezrei tesznek erőfeszítéseket azért, hogy elérjék, vagy akár meghaladják az EU klíma és energia célkitűzéseit.*

## ZÖLDÜLŐ EURÓPAI VÁROSOK

Európai Polgármesterek Szövetsége, kiválasztott országok, 2018

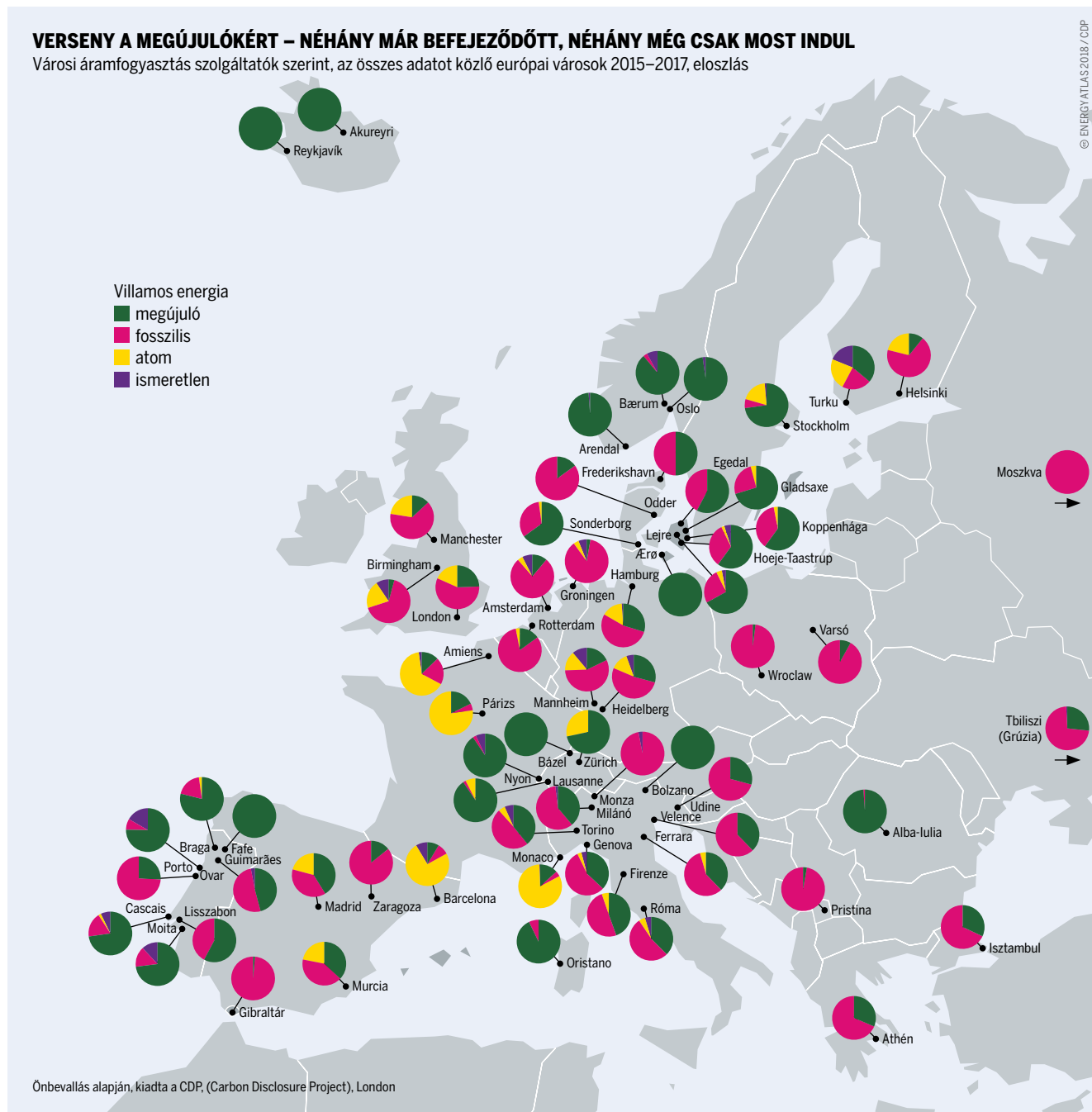
■ aláírók klíma akciótervekkel

■ összes



## VERSENY A MEGÚJULÓKÉRT – NÉHÁNY MÁR BEFEJZŐDÖTT, NÉHÁNY MÉG CSAK MOST INDUL

Városi áramfogyasztás szolgáltatók szerint, az összes adatot közlő európai városok 2015–2017, eloszlás



problémának tekintenek, lehetőségeket látnak benne a helyi gazdasági fejlődésére. A helyi megtakarításoknak és az új bevételi forrástermelésnek köszönhetően, új tőkéhez jut a helyi gazdaság, amely a néhány távoli részvényes helyett a helyi érdekeket szolgálja. A kiadások lefaragása érdekében az önkormányzatok az energia projektek finanszírozását „zöld kötvények” (olyan kötvények, amelyek a környezeti befektetéseket támogatják) kiadásával, és a nagytételben történő energiabeszerezéssel befolyásolják. A visszatérülő alapok szintén elősegítik az energiamegtakarítást: az energiaspóroló önkormányzati osztályok megtarthatják a megtakarítások egy részét, hogy azokat aztán egyéb kezdeményezésekre fordíthassák. A cseh Litoměřice egy azon önkormányzatok közül, amelyek már sikeresen bevezettek hasonló intézkedéseket. Párizs a közösségi finanszírozást, mint a 2050-es klíma-semleges stratégiájának kulcs alkotóelemét körvonalazta, és bejelentette, hogy szeretne a zöld finanszírozás központjává válni.

Az EU 2016-os Tiszta Energia Javaslatcsomagja meg fogja

*Európában több tucat város számol be önkéntesen az áramforrásaikról. E városok vezető szerepet játszanak Európa energiaátmenetében.*

határozni a következő évtizedek energia „tájképét”. Valamint azt, hogy az önkormányzatok, lakossági együttműködések és más új szereplők igazságos hozzáfértést kapjanak a piachoz, a jelenlegi meghatározó szereplők mellett. Amennyiben a decentralizált szereplők felhatalmazást kapnak, a szintén decentralizált energia rendszerek növekedni tudnak. Ehhez szükség van egy olyan új, többszintű kormányzási modell bevezetésére, amely jobban tud alkalmazkodni a holnap energiarendszereinek kihívásaihoz.

2018 januárban, az Európai Parlament megszavazta: felszólítja az EU tagokat, hogy állandó párbeszéd platformokat hozzanak létre energia- és klímakérdésekben, a lakosok és önkormányzatok bevonásával. Ez szintén lehetőséget ad a helyi önkormányzatoknak, hogy az energiaátmenetben központi szerepet kapjanak. ●

## ENERGIASZEGÉNYSÉG

# HIDEGBEN ÉS SÖTÉTBEN VÁRAKOZVA

Képzeljük el, hogy megfelelő fűtés, áram és melegvíz nélkül élünk. Ezek a körülmények ismerősek lehetnek a fejlődő országokban, de meglepően gyakoriak az EU-n belül is. A problémára részben megoldásként szolgálhatnak a megújuló energiák.

**B**ecslések szerint 50 -125 millió fő – az EU népességének 10-25%-a – ki van téve az energiaszegénységnek. Az energiaszegénység súlyos következményekkel jár mind az egyénekre, családokra, mind pedig a társadalom egészére nézve: alacsony életminőség, egészségügyi problémák és más gazdasági és környezeti hatások, mint pl. az illegális fakivágás és a légszennyezés, amely a nem megfelelő anyagok égetéséből származik.

EU még nem fogalmazott meg pontos definíciót az energiaszegénységre. Valójában kevesebb, mint az EU tagállamok egyharmada ismerte el hivatalosan az energiaszegénységet, és csak négy ország - Ciprus, Franciaország, Írország és az Egyesült Királyság - alkotott rá jogi definíciót. A téma végül 2016-ban került a politika napirendjére, az Európai Bizottság energiaunióért felelős elnöke, Maroš Šefčovič beszédében, egy, az Európa energiaellátása átmenetét koordináló projekt kapcsán.

Az energiaszegénység különösen súlyos Kelet- és Dél-Európában. Bulgáriában és Litvániában a becslések szerint a háztartások 30-46 százaléka küszködik otthonaik melegen tartásával. Bulgáriában a szükséges energiához való hozzáférés hiánya és az energiamonopóliumok helytelen gyakorlatai miatt demonstrációk törtek ki, 2013-ban még a bolgár kormány is lemondott emiatt. Az olyan országokban, mint például Portugália, Görögország vagy Ciprus, a háztartások 20-30 százaléka szenved az energiaszegénységtől.

Az energiaszegénység kapcsolódik a jövedelmi szegénységhez, de a kettő nem ugyanaz. Amennyiben valakinek nincsen elég bevétele, az nem jelenti azt, hogy a háztartásban feltétlenül megjelenik az energiaszegénység, mivel pl. a távfűtési rendszer ellátja a szükséges fűtéssel. A jobb módú háztartások esetében is előfordulhat, hogy annak ellenére, hogy többet fizetnek, a magas energia árak és a nem megfelelő szigetelés miatt elégtelen a fűtésük.

A közös definíció hiánya az egyik oka annak, hogy számos döntéshozó küszködik azzal, hogy pontosan megragadja az energiaszegénység fogalmát. Két kapcsolódó kezdeményezés – az EU Tüzelőanyag-szegénységi Hálózat és az Európai Energiaszegénység Megfigyelő-központ – kulcsfontosságú szerepet játszik majd az egységes definíció kialakításában. Amellett, hogy ez a két szervezet mutatókat határoz meg az energiaszegénység mérésére, információkat terjesztenek, bevonják a lakosságot és a különböző érdekcsoportokat, gazdasági szereplőket.

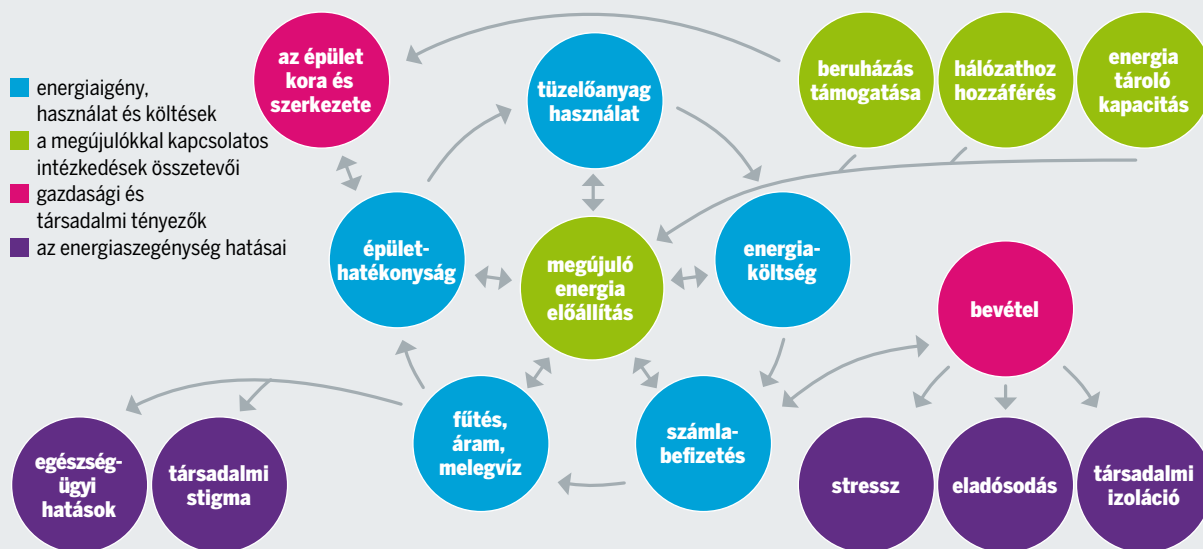
A legtöbb kezdeményezés társadalmi problémaként kezeli az energiaszegénységet. Rövid távú juttatások helyett arra törekednek, hogy közvetett módon és hosszú távon növeljék a veszélyeztetett háztartások bevételeit, pl. javítsák az épületek energiahatékonyságát és támogassák a lakosság, közösség energia önellátását célzó termelő-fogyasztó (prosumer) kezdeményezéseket, mint például a napelemek használatát.

A „Picardie Pass Rénovation” egy francia kezdeményezés, amely épületek felújítását, korszerűsítését támogatja energiahatékonysági szerződések által – amelyek során a megtakarítások

*A megújulók használata csökkenteni tudja a szegénységet, az adósságokat és a hideget és enyhíti azok súlyos társadalmi és egészségügyi következményeit.*


### HOGYAN TUDNAK A MEGÚJULÓK SEGÍTENI AZ ENERGIASZEGÉNYSÉG ELLEN


A kapcsolódó okok, hatások és intézkedések koncepcionális térképe




## AKIK NEM FÉRNEK HOZZÁ AZ ENERGIÁHOZ MEGFIZETHETŐ ÁRON

Az energiaszegénység mutatói, mind a 28 EU tagállamban, 2016

 otthonok rossz minőségű tetővel és falazattal, stb.

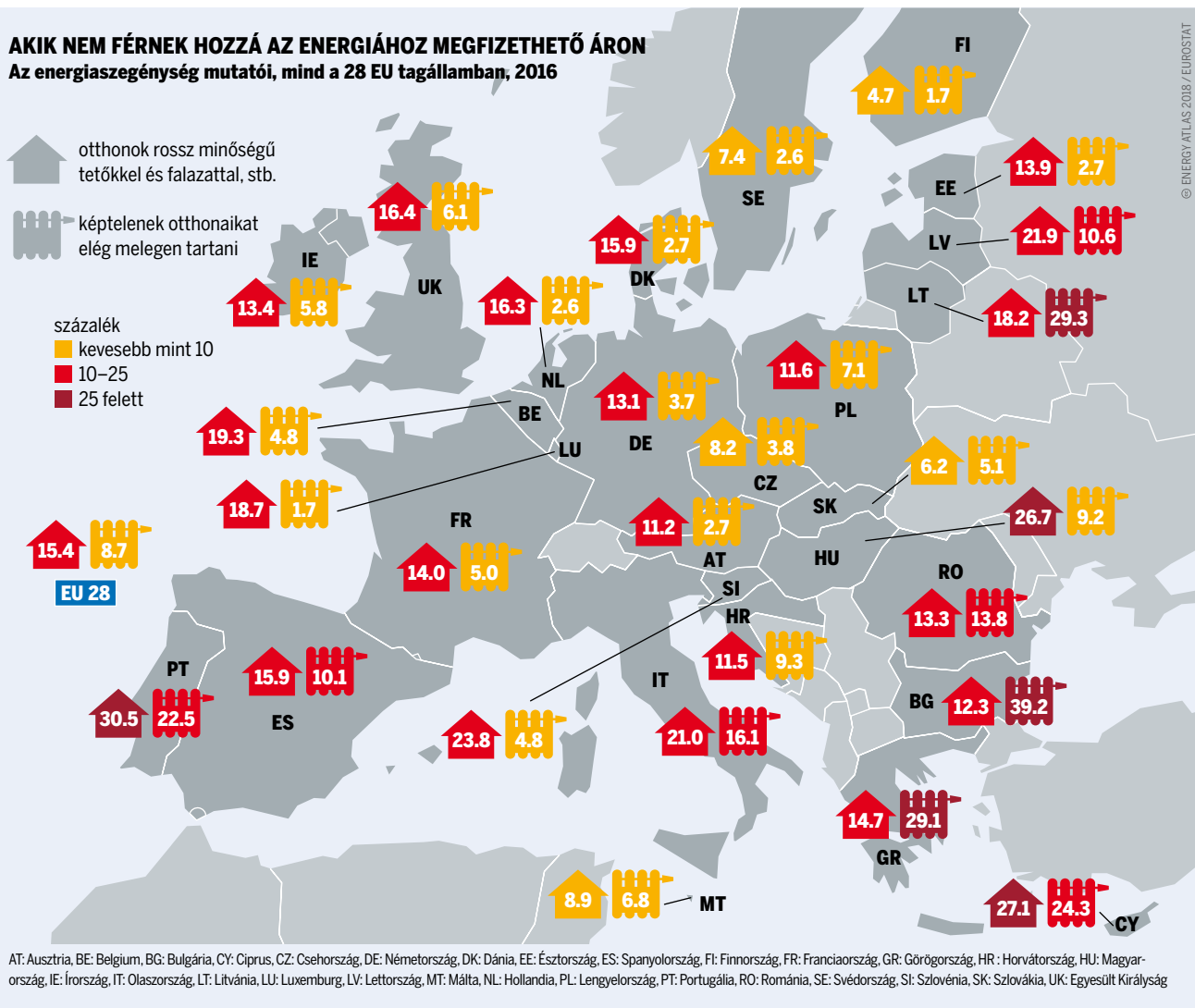
 képtelenek otthonaikat elég melegen tartani

százalék

 kevesebb mint 10

 10–25

 25 felett



© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

*Az energiaszegénység mértéke széles körben változik az EU-ban – Bulgáriában tízszer akkora, mint Svédországban .*

ból térítik meg a felújítások költségét. A Les Amis d'Enercoop, párizsi székhelyű energiaszövetkezet adományokat gyűjt a tagok villanyszámláin keresztül, amelyeket arra használnak, hogy az energiaszegénységet csökkentő helyi kezdeményezéseket támogassák. A Som Energia, egy katalóniai energiaszövetkezet tagjai pedig extra díjat fizetnek, amiből képesek fedezni a veszélyeztetett fogyasztók villanyszámláinak egy részét.

Ezek a kezdeményezések hűen tükrözik az EU Tiszta Energia stratégia szellemét, hogy minden állampolgár számára elérhető áron álljon rendelkezésre a villamos energia, és hogy kisebb legyen a kitettsége az európai energiapiaccal szemben. Azonban a bizonytalanság továbbra is megmaradt. Vajon a Tiszta Energia program csupán arról szól, hogy mérsékelje az éghajlatváltozást, vagy vannak társadalmi szempontjai is? Az energiaellátás dekarbonizációjával és a hálózat átalakításával foglalkozó intézkedések hogyan tudják a veszélyeztetett fogyasztó érdekeit képviselni? Azok hogyan hajthatók végre gazdaságilag járható és társadalmilag is vonzó módon? A válaszok még mindig váratnak magukra. Bár a hatékonyság növelése és a megújulóknak előnyben részesítése kétségtelenül főszerepet játszanak.

Ha az energiaátmenet mélységeiben akar foglalkozni az energiaszegénységgel, akkor a Tiszta Energia csomagban szereplő javaslatokat és célkitűzéseket felül kell vizsgálni. Figyelembe kell venniük, hogy az EU tagállamai között gazdasági és társadalmi különbségek vannak. Az Európai Bizottság valóban törekszik az

energiahatékonysági intézkedések társadalmi szempontjait is figyelembe venni, azonban ez önmagában nem lehet elegendő. Az energiahatékonyság növelése nem az egyetlen cél: ugyanannyira fontos szempont, hogy alkalmazkodjanak az aktuális energiatermelési és -fogyasztási változó trendekhez. Egy decentralizált és digitalizált modell esetén az energiát helyben állítják elő, okoshálózatok osztják szét, amelyek képesek a változékony megújuló energia-termelést kiegyensúlyozni, és ahol a fogyasztók többrétegű szerepet látnak el: termelők, szolgáltatók és társtulajdonosok. Ennek hatására széles körben hozzáférhető lesz az energia.

Az olyan közösségi energia projektek, ahol a lakosok tulajdonosok vagy részt vesznek az energia fenntartható előállításában és felhasználásában, létfontosságú elemei Európa energiaátmenetének. Lehetővé teszik a lakosok és a közösségek számára a helyi erőforrás-használatot, növelik az adóból származó bevételeket és új munkahelyeket teremtenek. Kezelik az energiaszegénység két fő okát: alacsony háztartási jövedelmet és a magas energiaárakat. A megújulóknak alacsonyabb energiatermelési költségei csökkentik a fogyasztók számláit. Összefogásban a lakosok is jobb árat tudnának kialakítani. A közösségi energia projektek pedig lehetnének bevételi források, amelyeket az önkormányzatok szociálpolitikai ügyekben is tudnának kamatoztatni. ●



# ÁRAM, KÖZLEKEDÉS, HŐ EGYESÍTVE

**A villamosenergia csak egy része a megújuló teljes tárházának. A fűtés, hűtés és szállítás nagy mennyiségű fosszilis tüzelőanyagot fogyaszt. E szektorok megújulóvá alakítása kihívás elé állít minket, de megoldásokat kínál az ingadozó nap- és szélenergiából való áramtermelés problémájára is.**

**A**z elmúlt évtizedben a megújuló villamos energia figyelemre méltóan nőtt. 2006 és 2016 között a megújuló használata 5,3%-kal nőtt az EU-ban évente, azaz 66,6%-kal a tíz év alatt. 2016-ra az újonnan belépő áram-előállítási kapacitás közel 90%-a megújuló erőforrásokból származott, többnyire nap és szélenergiából. Ezzel szemben, az olaj, a gáz és a szén még mindig domináns szerepet játszik a közlekedésben és a hűtési-fűtési szektorban, itt helyettesítésük megújuló energiákkal egyelőre korlátozott sikerrel járt. Ahhoz, hogy az EU elérje célját – 2030-ra legalább 40%-os kibocsátás-csökkentés az 1990-hez képest – nagyobb haladás kell. A szén acélipari felhasználásának kiváltását is tovább kell ösztönözni.

Bár a megújuló áramkapacitás jelentősen növekedett, a fosszilis erőmű kapacitások változatlanok maradtak. A legtöbb tagállamban ezek még mindig alaperőműként uralkodnak az energia mixet. Ez kihívást jelent, ahogy Európa egy megújulókon alapuló rendszer kiépítése felé halad. A legtöbb konvencionális erőmű esetében a rugalmasság hiánya a legfőbb gond: nem arra tervezték őket, hogy rövid idő alatt ki-be lehessen ezeket kapcsolni.

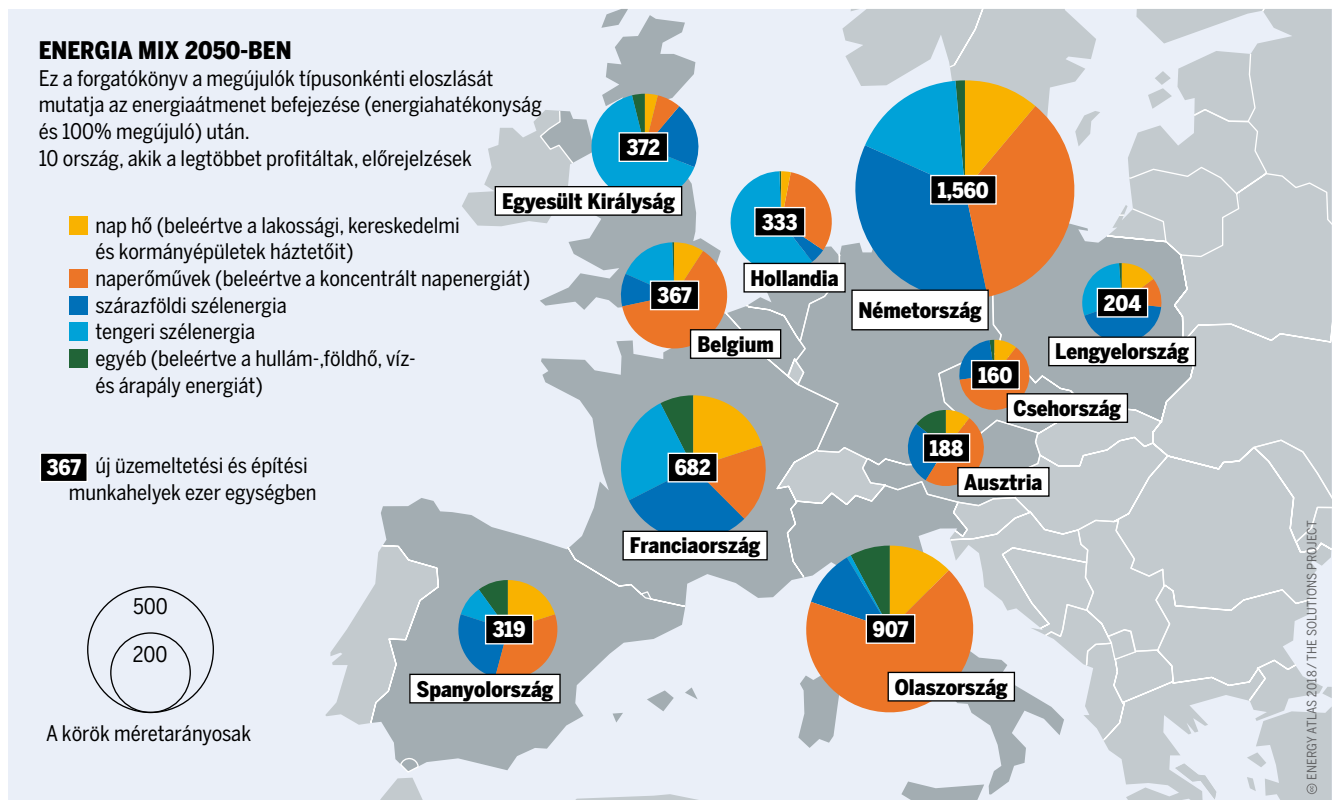
Másrészt a nap- és széleenergia termelés időjárásfüggő és a napelemek sem termelnek éjszaka. A megújuló növekvő ára miatt a rendszer flexibilitása létfontosságúvá vált. A hálózati rendszer akkor stabil, ha gyorsan tud reagálni a változó keresletre és kínálatra.

A "szektorok kapcsolódása" úgy válaszol ezekre a kihívásokra, hogy a villamos energia ágazatot a közlekedési és a hűtési-fűtési ágazattal kapcsolja össze. E keresztkapcsolatok lehetővé tennék, hogy a maradék áram felhasználható legyen a lakóépületek fűtésére, hőtárolásra a távfűtés hálózatokban, ipari folyamatok hűtésére, elektromos autók akkumulátorainak töltésére, ezzel csökkentve a kibocsátásokat. Azáltal hogy összekapcsoljuk a hűtési-fűtési, közlekedési és villamos energia ágazatokat, a már elérhető technológiák segítségével képesek vagyunk létrehozni egy teljesen megújulóra alapozott rendszert. Az elektromos járművek arányának 80%-ra növelésével 2050-re 255 megatonnával csökkenthetjük a kibocsátást. Hatására egyúttal kevesebb előregedő, fosszilis erőművet kellene fenntartani vagy épp újat építeni.

Ahhoz, hogy a szektor-kapcsolás gazdaságilag is járható legyen, elkerülhetetlen, hogy a végfelhasználók villamos energia árai a valós keresetet és kínálatot tükrözzék.

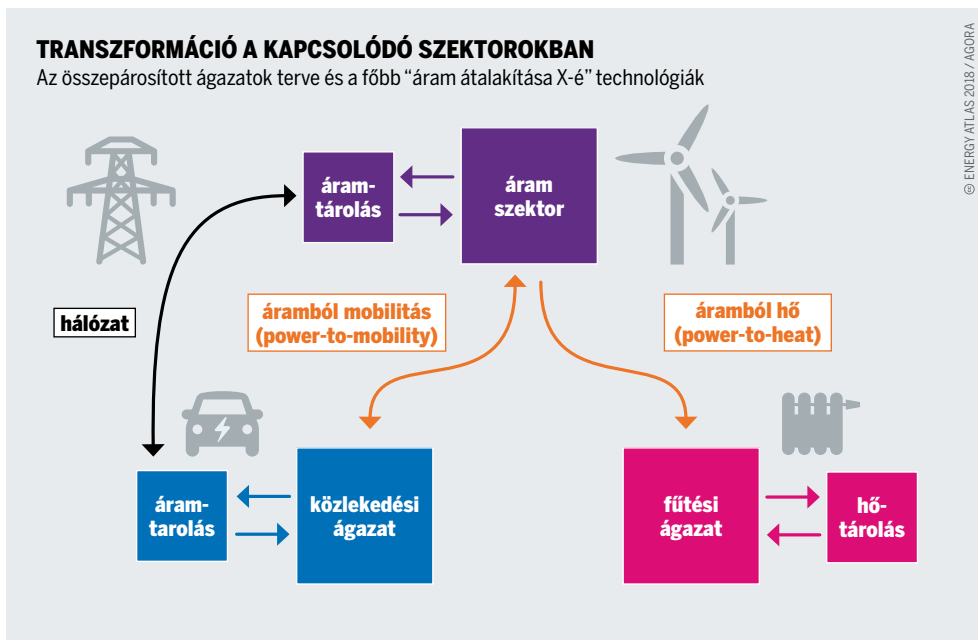
Amikor energiatöbblet van, az áraknak csökkenniük kell, hiány esetén pedig növekedniük. Ez ma nem így van. Manapság, a ház-

*Az összes szektor villamosítható lenne, ha lebontanánk a köztük lévő határokat. A bioüzemanyagokra többé már nincs szükség ebben a folyamatban.*



## TRANSZFORMÁCIÓ A KAPCSOLÓDÓ SZEKTOROKBAN

Az összepárosított ágazatok terve és a főbb "áram átalakítása X-é" technológiák



© ENERGY ATLAS 2018 / AGORA

*A szektorpárosítás a legjobb eszköz az EU azon céljának eléréséhez, hogy 80-100%-kal csökkentse kibocsátását.*

tartások ugyanazt az árat fizetik az áramért, akkor is, amikor csökken a kereslet, pl. éjszaka vagy szabadságok idején, vagy amikor lelassul az ipari termelés. Ezen időszakokban a villamos energia nagykereskedelmi ára közel a nullára esik vagy negatívba megy át, azaz ilyenkor az erőmű üzemeltetők fizetnek az áram hálózatba táplálásáért. A logikus az lenne, ha néhány erőművet ilyenkor lekapcsolnának, de a nagy hagyományos szén és atomerőműveket nem a gyors leállásra és újraindításra tervezték.

Mostanáig a kibocsátáscsökkentési stratégiákat egymástól függetlenül valósították meg a hűtési-fűtési, villamos energia és közlekedési ágazatban. A szektorkapcsolásban rejlő lehetőségek – mint az energiahatékonyság növelése, kibocsátás- és költségcsökkentés – egyelőre kiaknázatlanok maradtak.

Az utóbbi években viszont előtérbe került az integrált megközelítés. Az első ilyen integrálási kísérlet a közlekedési ágazatban van: a többletenergiát az elektromos autók akkumulátoraiiban tárolják, csökkentve ezzel a folyékony fosszilis üzemanyagok iránti igényt.

A hűtési-fűtési és villamos energia szektor párosítása két módon fog létrejönni: villamosítással és technológiai fejlesztések által. Világszerte a legtöbb családi házban szénrel, gázzal vagy rossz minőségű tüzelőanyagokkal fűtenek. Sok esetben, amikor nincs gázhálózatba való hozzáférés, vagy nem költséghatékony egy közvetlen hőszolgáltató rendszer kiépítése, a villamosítás lehetne az egyetlen alternatíva.

Az olyan új technológiák, mint például az "áramból hő" (Power-to-Heat) szintén hasznosak. Ez egy olyan hibrid rendszer, ahol az elektromos áramot kiegészítésként használják a hagyományos gáz vagy fatüzeléshez. Napos, szeles napokon ugyanis sok, fűtésre is használható megújuló áram termelődik. A nagy nap- és szélergia potenciállal rendelkező országok háztartásaiban gyorsan terjed ez a fűtési megoldás.

A szektorpárosítás elhagyhatatlan a megújulóakra való áttéréshez. Vonzza az innovatív technológiák használatát, mint

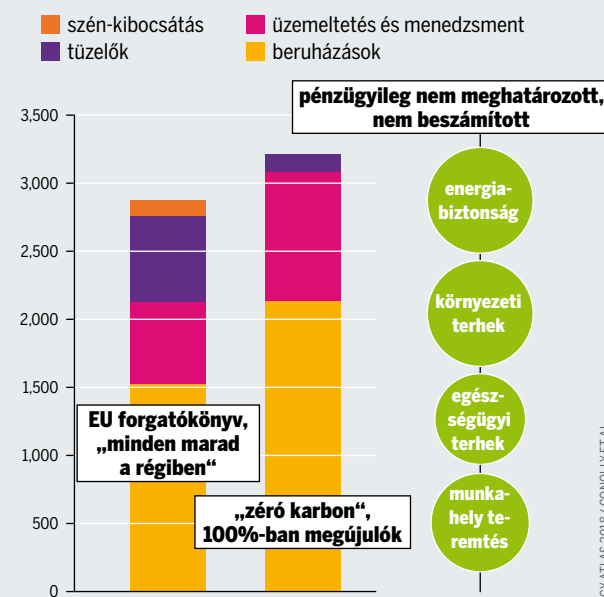
*Az EU-ban lehetséges egy 100%-ban megújulókon alapuló energiarendszer kialakítása; ráadásul minden tényezőt figyelembe véve elérhető áron.*

pl. a hőszivattyú, elektromos autók, áramból hő és keresletoldali gazdálkodás. E technológiák piacra viteléhez szükség van rendszerszintű, integrált megközelítésre, szakpolitikai háttérrel.

A szektorkapcsolás EU-szerte növelni fogja a rendszer rugalmasságát és erősíti az energiabiztonságot. Ugyanakkor csökkenteni fogja új áramtermelő egységek építésének igényét, lehetővé teszi a régi, szennyező erőművek kiiktatását; csökkenti a széndioxid kibocsátást és a hosszú távú költségeket. ●

## AZ OKOS EURÓPA ÁRCÉDULÁJA

A „minden marad a régiben”, és a „zéró karbon” forgatókönyv éves költségei ágazatonként, EU 2050, milliárd euró, előre jelzett árak 2050-ben



© ENERGY ATLAS 2018 / CONOLLY ET AL.

# VILLAMOS ENERGIA FESZÜLTSG ALATT

A megújuló energiára való áttérés nem csak arról szól, hogy néhány hektárt napelemekkel, szél turbinákkal fedünk le és már csatlakozhatunk is a hálózatra. A villamosenergia hálózatokat úgy kell kezelni, hogy azok képesek legyenek pontosan kiegyensúlyozni az áramkeresletet a kínálattal. Ez nem egyszerű feladat.

Az európai energiamixben a megújuló energiák egyre fontosabb szerepet töltenek be. A fejlett technológiáknak köszönhetően, megfelelő időjárási és piaci tényezők esetén, a nap- és szélenergia uralkodó energiaforrásokká váltak az energiamixben. Még az olyan technológiailag kihívást jelentő projektek is, mint pl. a tengeri szélfarmok, fix átvételi ár nélkül is bevonzzák a magánfinanszírozásokat, piaci alapon és árakon. Azonban a teljes energiaátmenet nem tud hirtelen végbemenni.

Európában szükségesek a piaci mechanizmusok például a rugalmasság biztosítására, amely lehetővé teszi a megújulóknak nagyobb részarányát az energiamixben.

Amikor az időjárási feltételek kedvezőek, a szél- és napenergia könnyen dominálni tudják az energiamixet. Ellenében a fosszilis erőművekkel, a nap- és szél erőműveknek nincs tüzelőanyag és szén-dioxid kibocsátási költségük, üzemeltetésük és karbantartásuk is általában olcsóbb. Így árban alább tud menni a fosszilis erőműveknek és legolcsóbb áramtermelőként elsőként tud betáplálni a hálózatba. A folyamat persze kihívást jelent a villamosenergia piac számára.

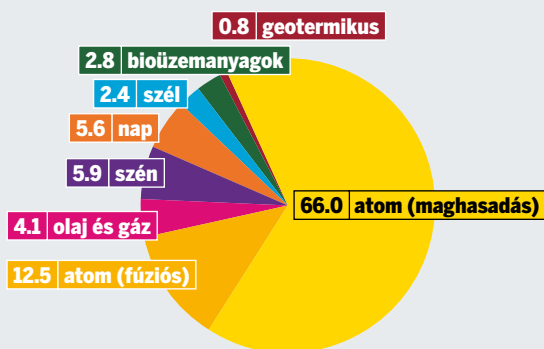
Szeles és napos napokon sok áramot táplálnak a nap- és szél erőművek a hálózatba. Ez olyan alacsony szintre nyomja le az árakat, ami a szél és napenergia rendszereket üzemeltetők kezdeti befektetési költségeit sem fedezi. Támogatási tervek nélkül nem tudnak profitot termelni. Amikor eláll a szél, vagy éjszaka a nap- és szél erőművek nem termelnek, más erőforrásoknak (vagy nagy áramtárolóknak) is be kell kapcsolódnuk az ellátáshiány áthidalásához.

A fent említett problémák kezelésére az Európai Bizottság és az EU egyes tagállamai fontolgatnak, vagy már be is iktattak különböző mechanizmusokat. Ilyen pl. a kapacitás árverés; vagy hogy engedélyezett erőművek kereskedhetnek a betáplálási kötelezettségük egy részével; vagy zónák közötti egyensúlyozás a keresleti és kínálati oldalak terén. Az effajta intézkedések extra bevételt jelentenek az áramtermelőknél, energiatárolóknál és kereslet-rugalmas erőműveknek rendelkezésre állásuk és hálózatszabályozási képességük szerint. Ha e szereplőktől azt várjuk, hogy elősegítsék az energiaátmenetet, a kapacitásalapú kifizetések elő kell, hogy mozdítsák a szél- és napenergia túlsúlyú energiarendszert célzó befektetéseket. Ideális esetben ezek a kifizetések nem támogatnának további szükségtelen befektetéseket a fosszilis infrastruktúrába. Jelenleg 13 európai ország, beleértve Németországot, Franciaországot, a skandináv országokat és az Egyesült Királyságot, fizet valamilyen kapacitásmechanizmust az áramtermelők számára.

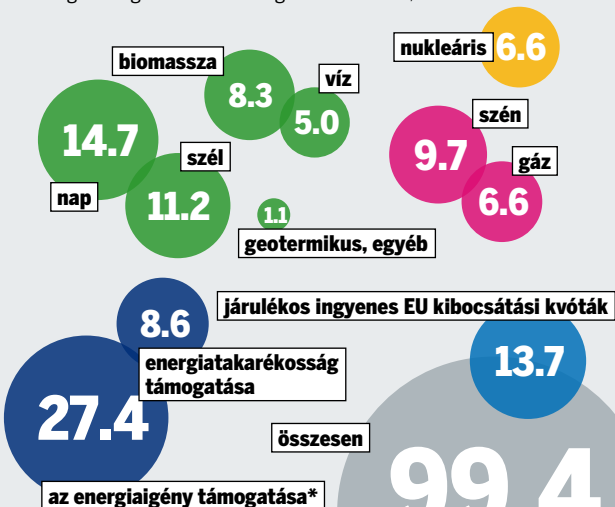
Az elektromos hálózat azzal is stabilabbá tehető, ha kezelik a fogyasztók által valóban igényelt áram mennyiségét. Ennek egyik módja, hogy összegyűjtik azokat a fogyasztókat, akik hajlandóak egymáshoz igazítani az aktuális energiafogyasztásukat. „Kereslet csoportosító” cégek aztán a hálózatüzemeltetőnek ajánlják ki az egy fogyasztói bázisba tömörült felhasználókat. Ha áramhiány van a hálózatban (például egy felhős, szélcsendes napon, amikor nem vagy alig termelnek a nap- vagy szél erőművek), a hálózatüzemeltető csökkenteni tudja a csoportban lévő fogyasztók által felhasznált áramot. Azáltal, hogy egységben működnek, a csoportban minden egyes fogyasztónak átmenetileg csak egy kicsivel kell csökkentenie áramfogyasztását. Ugyanakkor napos és szeles napokon, amikor áramtúlkínálat van, a hálózatüzemeltető növelheti

## TÚL SOK PÉNZ A SZENNYEZŐ ENERGIÁRA

Kutatásra, fejlesztésre és demo projektekre költött összegek 19 EU tagállamban, 1974–2007, százalékban



Jelenlegi támogatások technológiánként évente, milliárd euróban



\* adócsökkentések stb.; hajlamos egyéni üzemanyagokat támogatni az üzemanyag-keverékben lévő helyükhöz viszonyítva. - 2014-ben közzétett tanulmány 2012-es adatokkal.

*Egy friss tanulmány vizsgálta a támogatásokat és K+F költségeket az energiaszektorban.*

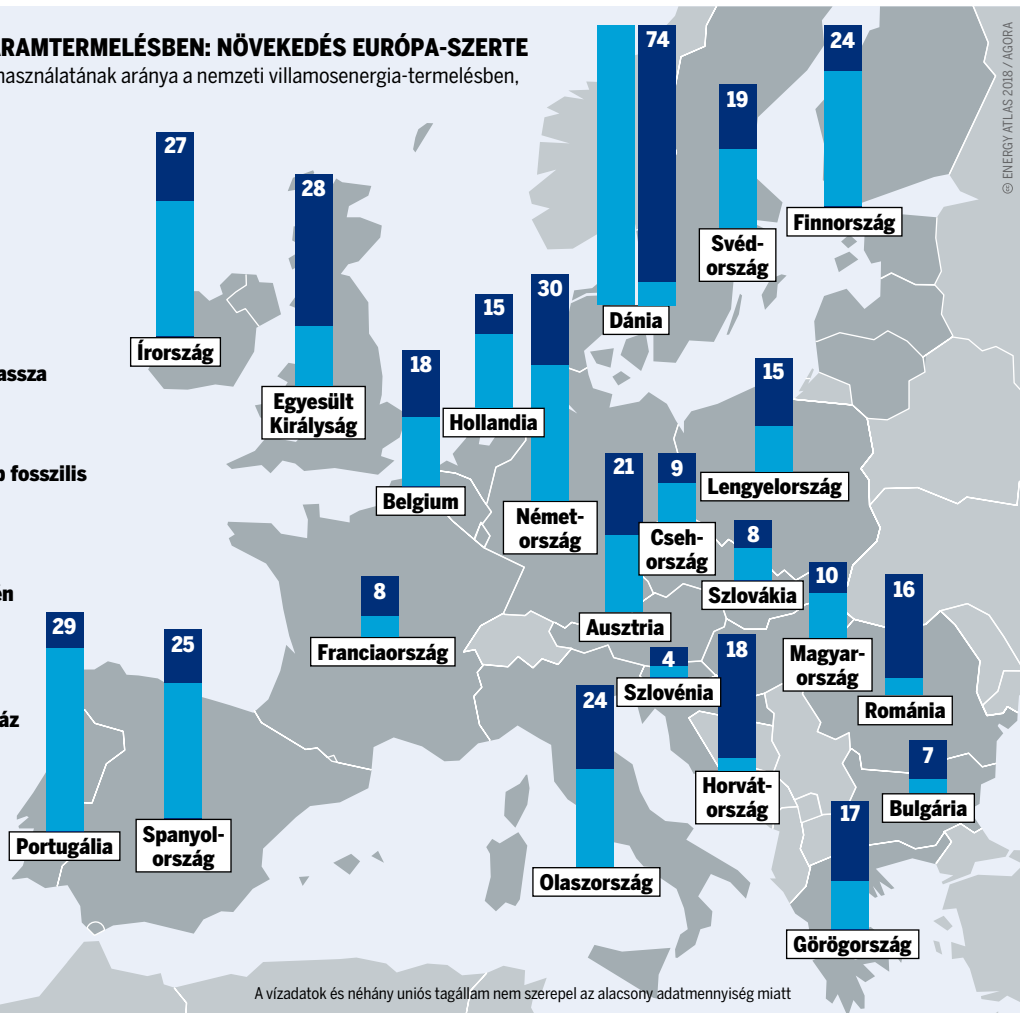
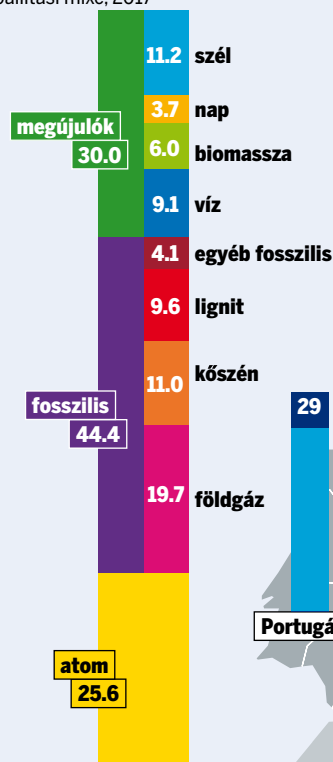
*Kimutatta, hogy még mindig eurómilliárdok mennek a fosszilis és nukleáris energiaforrások támogatására.*

## A MEGÚJULÓK MIXE AZ ÁRAMTERMELÉSBEN: NÖVEKEDÉS EURÓPA-SZERTE

Szél, biomassza és napenergia használatának aránya a nemzeti villamosenergia-termelésben, százalékban

■ 2011 ■ 2017

Az EU villamosenergiájának előállítási mixe, 2017



A vizadatok és néhány uniós tagállam nem szerepel az alacsony adatmennyiség miatt

© ENERGY ATLAS 2018 / AGORA

a fogyasztói csoport rendelkezésére álló áram mennyiségét. Az ilyen keresletoldali válaszok csökkenteni tudják a költségeket és az áramszolgáltató rendszer szénlábnyomát, miközben növelik a rugalmasságot, mivel a csoportba tömörült fogyasztók gyorsabban tudják változtatni terhelésüket, mint egy fosszilis vagy nukleáris áramtermelő.

A két, keresletoldali válasz-technológia, amely a leggyorsabb reakcióra képes, és amelyben a legnagyobb szabályozási potenciál van, a hálózati akkumulátor rendszerek és az elektromos kazánok. Az akkumulátor-rendszereket akkor töltik fel, amikor bőséges és olcsó energia áll rendelkezésre, és akkor táplálják vissza a hálózatba, amikor az áram kevés és drága. Az elektromos kazánok vagy bojler-rendszerek melegvíz formájában tárolják az energiát: a hálózat áramfeleslegét vízmelegítésre használják, amely tiszta és olcsó hőforrás a távfűtő rendszereknek. A forró víz szintén könnyen, gazdaságosan és hosszú távon is tárolható, és akkor használható fel, mikor az a legszükségesebb és legértékesebb.

Egy másik megoldás a megújuló időjárásfüggő termelésének, változékonyságának kezelésére a különböző földrajzi helyek közötti energia-megosztás. Például áram szállítása a szélenergiában gazdag területekről (mint a szeles Északi-tenger) a magas áramfogyasztású területekre (pl. a kontinens nagyvárosai). Azaz időszakos áramfelesleggel rendelkező helyekről olyan helyekre, ahol áramhiány, túlereslet van. Az ilyenfajta hálózatnak rugalmasabbnak és válaszképesebbnek kell lennie, mint a jelenlegi rendszer; olyan, ahol a kereslet és a kínálat is relatíve könnyen előrelátható. Megújulóban gazdag elektromos áram termelő

*A megújuló aránya gyorsan növekszik a teljes energiamixben, de nagyon különböző tempóban. Miközben az atomenergia használatát már elavult, a fosszilisok még mindig dominálják a piacot.*

rendszer üzemeltetése bonyolult és drága lenne kiterjesztett hálózat nélkül. Ahhoz, hogy kontinens-szerre a legtöbbet hozzuk ki a sokféle megújuló energiaforrásból, változó körülmények között, Európának össze kell kapcsolnia a nemzeti energiahálózatokat egy nagyobb hálózatba. Mivel a hálózatok már összeköttetésben vannak, a különböző országok már most kereskedhetnek az árammal egymás között. Azonban a keresztkapcsolatok erőssége és kapacitása országról országra eltérő. Közép-Nyugat Európában és Skandináviában szabadon lehet kereskedni az árammal. Ezekben az országokban az áram ára közel azonos is marad. Másrészt viszont vannak nem megfelelően összekapcsolt országok, mint például Francia- és Spanyolország, ahol az interkonnektor kapacitás meg sem közelíti a nemzeti hálózati kapacitást 10%-át, pedig ez az EU célszint.

Megfelelő tervezéssel felszabadítható a megújulóban rejlő összes potenciál, anélkül hogy veszélyeztetnénk az áramellátás biztonságát. Ez magába foglalja az áramtermelő és fogyasztó hálózathoz való kapcsolódását szabályozó technikai jellemzők felülvizsgálatát, a piacok reformját, hogy kisimítsák az energiaszolgáltatás egyenlenségeit, és a karbon piac felülvizsgálatát. Ehhez szükség van új távvezetékek építésére és az országok közötti összeköttetés növelésére. Ezek megvalósításához komoly politikai akarat és nagy volumenű befektetések kellenek. ●

# MOBILITÁS

# ÚTON EGY TISZTÁBB JÖVŐ FELÉ

**Azok az ingázók, akik órákig állnak a füstös dugókban, világosan látják, mennyire szükséges és sürgős a tisztább és hatékonyabb közlekedés. Egy észszerű közlekedési politikának kombinálnia kell az új technológiákat a már bizonyított megközelítésekkel.**

**A** kibocsátáscsökkentés terén a közlekedési szektor (amely magában foglalja a közúti, vasúti, hajó- és légi közlekedést) megrekedt a lassító sávban: jelenleg ez az EU legnagyobb kibocsátási szektora.

A közlekedés láthatóan az egyetlen olyan szektor, ahol a kibocsátások növekedtek és nem csökkentek 1990 óta. Átmenetileg kissé visszaesett a kibocsátása a 2007-es csúcshoz képest, de az elmúlt három évben újra növekedett a nagyobb közúti forgalom miatt mind az utas-, mind a teherszállásban.

A dízelbotrány, amely szalagcím volt 2015-ben, megingatta az autógyártók hitelességét a fogyasztók szemében. Számos autógyártót kaptak rajta, hogy kiiktató eszközök alkalmazásával csaltak a kibocsátási teszteken. Úgyszintén évekig lobbiztak az üzemanyag-hatékonysági célkitűzések ellen. E botrányok és a tisztább városi levegő iránti növekvő igény hatására körvonalazódik a belső égésű motorok vége. Németországban a „közlekedési átmenetet” egy lapon említik az energiaátmenettel: a közlekedés terén is váltani akarnak tisztább energiaforrásokra.

Hogy csökkentsük a károsanyag-kibocsátást, a közlekedési rendszernek egyidejűleg kell drasztikusan csökkentenie az egyéni autóhasználatot, és a fennmaradó közlekedésnek váltania kell elektromos hajtásra. Mivel a légi közlekedésben jelenleg nincs reális esély, hogy érdemben csökkentsék a kibocsátásokat, kevesebbet kellene repülnünk. Jelentősebb, de átterhelő kibocsátási megtakarítások abból származtak, hogy az üzemanyagokat bioüzemanyagokkal keverték, de ezek negatív környezeti és társá-

dalmi hatással jártak.

A járművek esetében a megújulóakra való áttérés meglehetősen gyors. Az elektromos autók eladása az EU-ban több mint a duplájára nőtt az elmúlt három évben, ami éves szinten 39%-os növekedést jelent.

Akkor lehet egy elektromos autó alacsony kibocsátású, ha megújuló energiaforrásokból származó árammal működik. Szerencsére ennek egyre nagyobb az esélye. Már 2016-ban minden újonnan telepített energiatermelő kapacitásnak több mint 80%-a megújuló volt az EU-ban. Mivel a korábbi erőműveket (tipikusan szén és nukleáris) fokozatosan teljesen, vagy részlegesen kivonják a forgalomból, Európa áramhálózata egyre tisztábbá válik.

A széntől való függésük miatt az olyan országok, mint például Lengyelország vagy Németország a leginkább szén-intenzív energiatermelők az EU-ban. De még itt is, az elektromos járművek kisebb kibocsátásúak a teljes életciklusukat tekintve, mint a dízelautók, még akkor is, ha az akkumulátorok és járművek gyártásakor keletkezett kibocsátásokat is beleszámítjuk. Lengyelországban egy átlagos elektromos jármű 25%-kal kevesebb szén-dioxidot bocsát ki az élete során, mint egy dízelautó. Svédországban, amely az egyik legtisztább energiamixű ország az EU-ban, 85%-kal kevesebb károsanyagot bocsát ki egy elektromos autó.

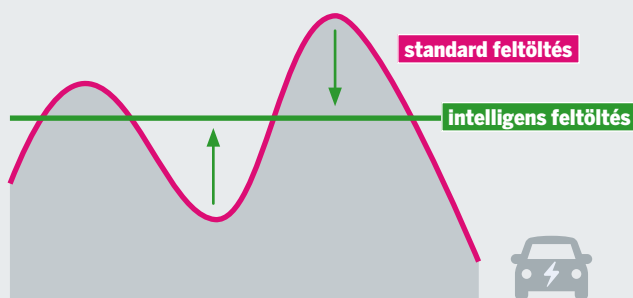
Az elektromos autók sokkal hatékonyabban alakítják át az energiát mozgási energiává, mint a belsőégésű motorok. A brüsszeli Vrije Egyetem által a „Közlekedés és Környezet” civil szervezet számára elvégzett kutatás szerint, ha az EU energiamixe a jelenlegi ütemben folytatja a dekarbonizációt, akkor a teljes EU-t nézve 2030-ra az elektromos járművek szén-dioxid-kibocsátása kevesebb, mint a fele lesz a dízel autókénak, a teljes életciklusuk alatt.

*A kontrollált töltés egyre hatékonyabbá válik, ahogy a fejlett elektromos és a közlekedési hálózat egyre inkább összekapcsolódik.*

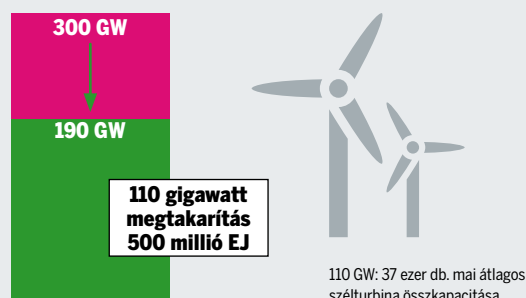
## AZ INTELLIGENS TÖLTÉS

Csúcsterhelés elkerülése vs. standardtöltés elektromos járművek (EJ) esetén, globális előrejelzés 2040-re

EJ flotta fogyasztási profil, munkanapokon



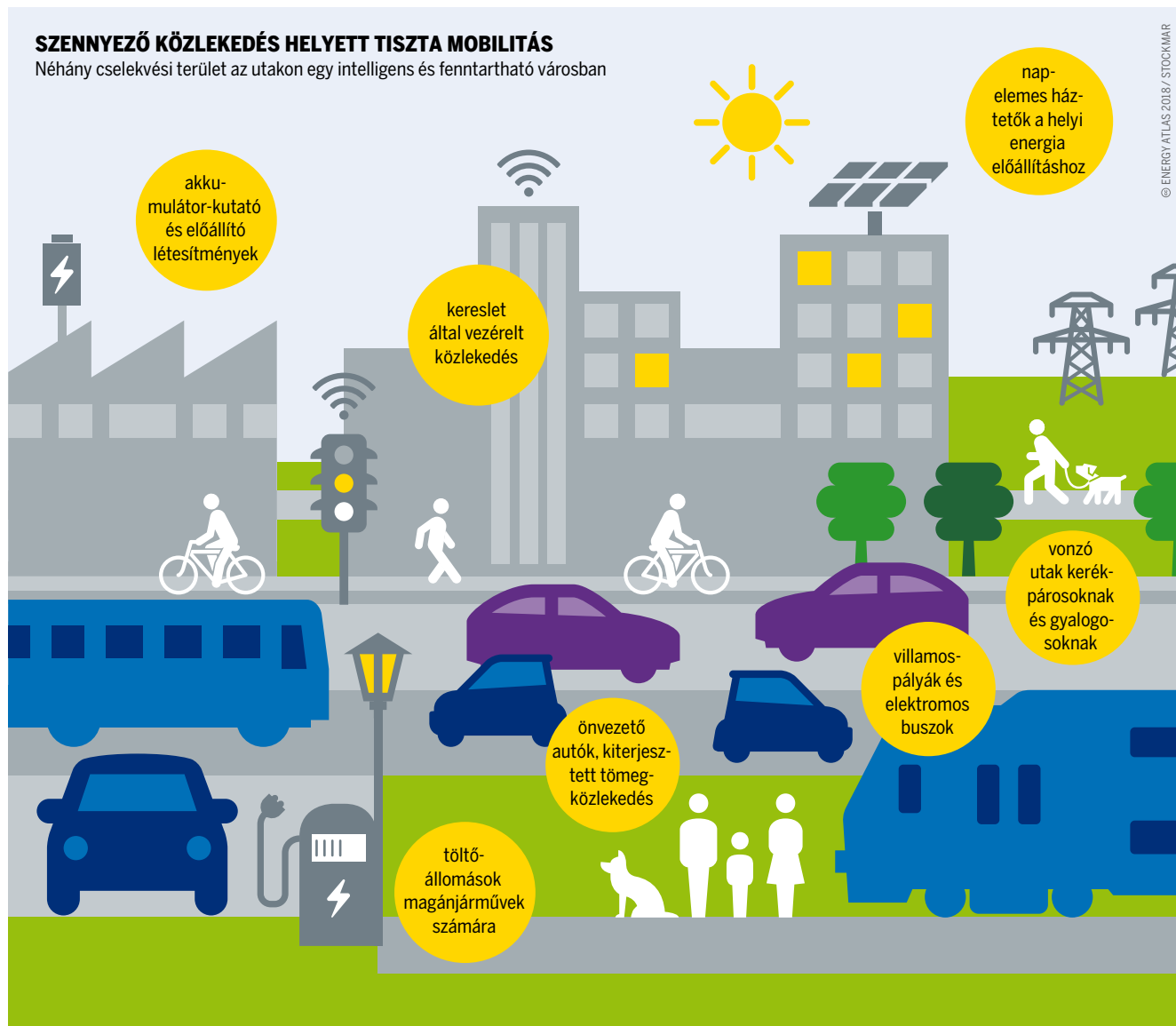
kapacitáscsökkenés az intelligens töltésnek köszönhetően





## SZENNYEZŐ KÖZLEKEDÉS HELYETT TISZTA MOBILITÁS

Néhány cselekvési terület az utakon egy intelligens és fenntartható városban



© ENERGY ATLAS 2018 / STOCKMART

Az új elektromos autók egy töltéssel egyre messzebb jutnak, a hatótáv és a választék egyre bővül, ahogy az egyértelműen látható volt a 2018-as Genfi Autószalonon.

Az elektromos járművek fontos szerepet töltenek be, mert kölcsönhatásban vannak az áramhálózattal. Egy elektromos járműflotta nagy mennyiségű energiát tud rugalmasan tárolni és leadni. Ahogy azt a BMW Chargeforward kaliforniai programja jól példázta: fizetnek a járműtulajdonosoknak, amennyiben belegegyeznek a rugalmas akkumulátortöltésbe. Ez lehetővé teszi a "csúcstanítást", mivel az autókat nem azonnal töltik fel, hanem amikor optimális hálózati áramtöbblet áll rendelkezésre.

Nemcsak a járművek válnak elektromossá. A Bloomberg Energy előrejelzései alapján hét éven belül a világ összes tömegközlekedésben használt buszának fele elektromos lesz. Az EU-n belül az elektromos buszok gyártása jóval elmarad a kereslethez képest. Emiatt például Brüsszel, Lisszabon és Stuttgart el kellett, hogy halassza a tömegközlekedés villamosítását.

A német MAN cég ausztriai gyárában (Steyr-ben) éves szinten, több mint száz elektromos kisteherautót tervez gyártani. A Daimler 2021-től tömegesen gyártja az elektromos városi és térségi szállító teherautókat. Hamarosan a Volvo is hasonló bejelentésre készül. Rotterdami bázisáról a kínai BYD cég már zéró kibocsátású kamionokat hoz forgalomba. Miután 2017-ben a Tesla piacra dob-

*Villamosítás és kommunikáció:  
kulcsfontosságú szerepet tölt be  
a mobilis városi társadalmak számára.*

ta a teljesen elektromos, 40 tonnás, távolsági szállításra alkalmas kamionjait, folyamatosan veszi fel az EU-s megrendeléseket.

A nulla kibocsátású közlekedés felé való sikeres átmenet érdekében az európai kormányoknak és az EU-nak meg kell hoznia a megfelelő szabályozásokat – például, hogy az autógyártók gyártott járműveinek egy része (%-a) elektromos legyen, egy adott határidőre.

Több európai országban gyakorlat vagy megvalósulás alatt van hidrogénhajtású jármű pl. hidrogénes vonat Németországban, hidrogénes teherautók Svájcban.

A hatékonyabb belső égésű motorok rövidtávon képesek csökkenteni a károsanyag-kibocsátást, a jövő mégis a teljes dekarbonizációban van. Az pedig azt jelenti, hogy minimalizáljuk a járművek városon belüli használatát, jelentősen befektetünk a közösségi közlekedésbe és infrastruktúrába, fejlesztjük a várostervezést, elősegítjük, hogy minél többen biciklivel vagy gyalogosan közlekedhessenek, ill. ha járműre szállnak, az elektromos legyen. A jövő megújuló és elektromos. ●

# FŰTÉS ÉS HŰTÉS EGY BIZONYOS FOKIG

**A legtöbb esetben, Európában az időjárás vagy túl hideg vagy túl meleg a komfort-érzetnek. A hűtő és fűtő berendezések rengeteg energiát fogyasztanak. Az új szakpolitikák és technológiák tudnák növelni a hatékonyságot és csökkentenék mind a költségeket, mind az üvegházgáz-kibocsátást.**

**A** hűtés és fűtés együttesen az EU végső energia-szükségletének 50%-át teszi ki: ennek nagy része az ipari és a háztartási célú fűtés. A fosszilis tüzelőanyagok még mindig uralják ezt az ágazatot, 2016-ban a megújulókat mindössze 18,6%-át tették ki a szektor teljes energiafelhasználásának. Ennek ellenére az EU élen jár a megújuló hő termelésében. Az arány Svédországban a legmagasabb, ahol a megújulókat 68,6%-át teszik ki a hűtési-fűtési mixnek, a távfűtés 60%-a pedig biomassza energiából származik. 2016-ban Dániában a távhőszolgáltatás 39,6%-a származott biomasszából (és hulladékhasznosításból).

Mivel az energia nagy része fosszilis tüzelőanyagokból származik, a szektor jelentősen növeli Európa karbon lábnyomát. Jelenleg három stratégia kínál megoldást. Az első, nulla szén-kibocsátással járó megújuló energia technológiák széles körű alkalmazása. A második, az épületek hatékonysági szintjének növelése, és korszerű távfűtési rendszerek használata, amelyekkel a teljes energiaigény is csökken. Harmadszor pedig a villamosítás úgy, hogy a fosszilis tüzelők helyett megújulókból nyerik.

Az EU 2016-os Tiszta Energia Javaslatcsomagjának fő mozgató-

rugója az energiahatékonyság. Javaslatában támogatásokkal gyorsítaná fel az épületek energetikai korszerűsítését és a megújulókat integrálását, és támogatná a tiszta energia témájú kutatást és innovációt. Az épületek karbonlábnyoma számos tényezőtől függ: a földrajzi jellemzőktől, felhasználói igényektől, az épület típusától, az erőforrások elérhetőségétől, a használat intenzitásától és gyakoriságától, a meglévő infrastruktúrától és az épület-állomány bővítési lehetőségeitől.

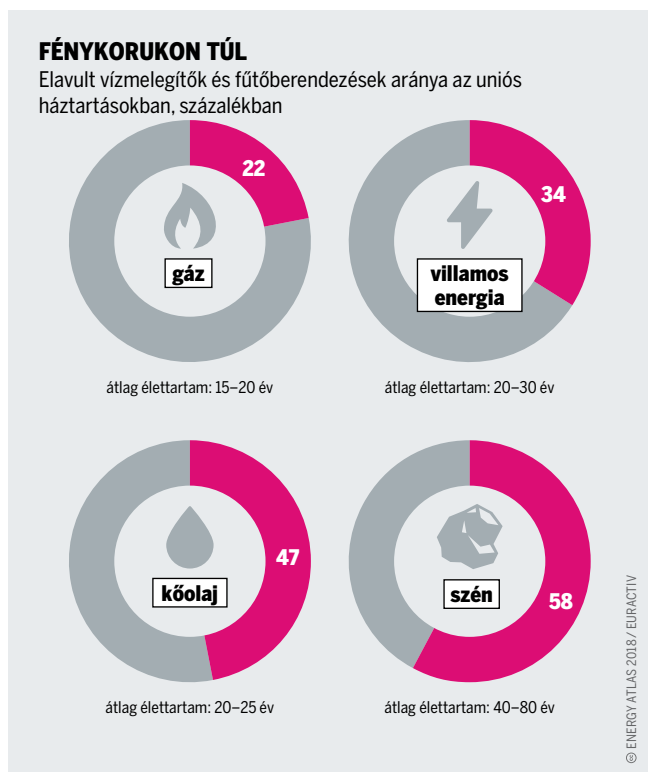
Ahhoz, hogy lecsökkentsük az épületek szén-dioxid kibocsátását, úgy kell azokat megtervezni, hogy minimalizáljuk az energiavesztéseket. Igaz, a meglévő épületek energiahatékonyságát is lehet növelni: utószigeteléssel, természetes szellőztetéssel, növényekkel vagy más árnyékolókkal, hővisszaverő festéssel, illetve napelemek telepítésével áram és/vagy melegvíz előállítására. Cserében ez lehetővé teszi, hogy hűtési és fűtési rendszereket telepítsünk, és hogy elkerüljük a felesleges költségeket és energiapazarlást. A napenergiát használó ún. aktív ház e technológiákat kombinálja: a napelemek nagy tartály vizet fűtenek fel, ami hőraktár. A szigetelés, a szabályozott szellőzési és hővisszanyerő rendszer minimálisra csökkenti az energiavesztéseket, és kiváltja a fosszilis tüzelők használatát.

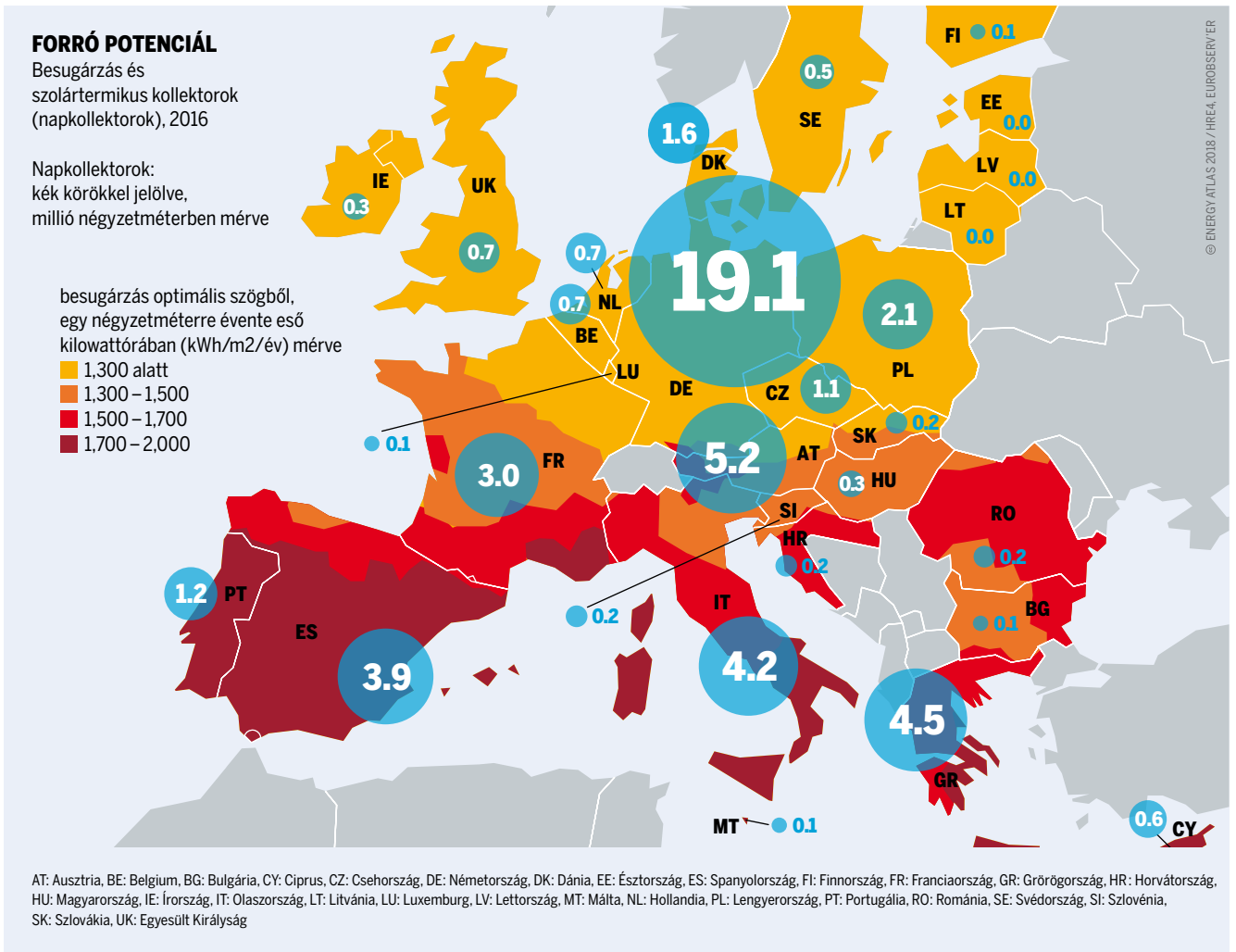
A napenergia egyike a legalkalmasabb hűtés-fűtésre használt megújuló energiaforrásoknak Európában. A szolártermikus rendszerek képesek Napból közvetlenül hő előállításra, vagy folyadékot melegítenek, amely gőzt termel, utóbbit erőművekben áramtermelésre használják (ezzel ellentétben a napelemes rendszerek a napenergiát képesek közvetlenül árammá alakítani). A napenergia használható épülethűtési rendszerek üzemeltetésére is. A szolártermikus rendszerek napjainkban 20 terawatt óra (TWh) hőenergiát állítanak elő, ami csupán 1%-a az EU teljes fűtési szükségletének, valamint 3,3%-a az áramtermelésnek. Tehát a szolártermikus energia további kiaknázása nagy potenciált hordoz magában. Egyes szakértők szerint 2030-ra az EU képes lesz fűtési szükségleteinek 4-15%-át szolártermikus energiából fedezni, 2050-re pedig annak 8-47%-át. Az alacsonyabb százalékok elérése az „ölbetett kéz” forgatókönyv esetén valósul meg, a magasabbak pedig kutatások és teljes politikai támogatás mellett. Az utóbbi esetén a szolártermikus rendszerek 580 TWh-ot tudnak termelni 2030-ra és 1,550 TWh-ot 2050-re.

A nagy fosszilis energiatülsúly mellett további kihívás az erős biomassza-tülsúly a szektor energiamixében, ill. annak következményei, mint pl. az erdőirtás és föld konfliktusok. A biomasszának nagyon magas fenntarthatósági kritériumnak kell megfelelnie (biológiai sokféleség, levegőminőség, stb.) és helyben kell elérhetőnek lennie. A biomassza (főleg fa) teszi ki a teljes lakossági és ipari hőtermelés 15%-át az Európai Unióban, a megújulókat 92%-át adva a fűtési szektorban. A hő nyerhető a talajból (geotermikus energia vagy földhő), a vízből vagy levegőből, hőszivattyú segítségével.

Fűtési és hűtési szükségleteinek kielégítésére az EU a fosszi-

*A hatékonyabb fűtési rendszerekbe való befektetés javítja az energiahatékonyságot, csökkenti a kibocsátást, pénzt takarít meg és új munkahelyeket teremt.*





lis tüzelőanyagokat fokozatosan megújulókkal és hulladékhóval helyettesíti. Az elektromos vagy hőszivattyús bojler helyettesíteni tudják az olajjal és a gázzal működő egységeket. A hő-tároló rendszerek pedig energiát spórolnak meg és növelik a hatékonyságot. A megújuló hő és áram előállítására való felhasználása a távfűtésben és a hűtési rendszerekben csökkenteni tudná az üvegházgáz kibocsátást és a fogyasztók költségeit. Az effajta ágazatokon átívelő technológiák lesznek az ágazat következő nagy dobásai.

A technológiák széleskörű elterjedését azonban még mindig számos tényező korlátozza. A fogyasztás lakóépületek és más épületek milliói között oszlik el. A korszerűsítés viszont költséges. A hűtési-fűtési ágazat nemzeti és regionális piaci töredezettségű. A fosszilis tüzelőanyagok olcsó ára, és az azokat támogató kormánydöntések megnehezítik a megújuló versenyhelyzetét. Az EU tagállamai még mindig lagymatagok a megújuló politikák támogatásában.

Az Európai Bizottság már felismerte a megújuló részarány növelésének szükségességét a hűtési-fűtési ágazatban. Bár a frissen elfogadott Megújuló Energia Irányelv (REDII) erősebb, mint a 2016. novemberi kezdeti javaslata, mert már évente 1,3%-os megújuló részarány növekedést jósol 2030-ig a fűtés-hűtésben továbbá a végső energiafogyasztásban 27%-ról 32%-ra minden tagállam-

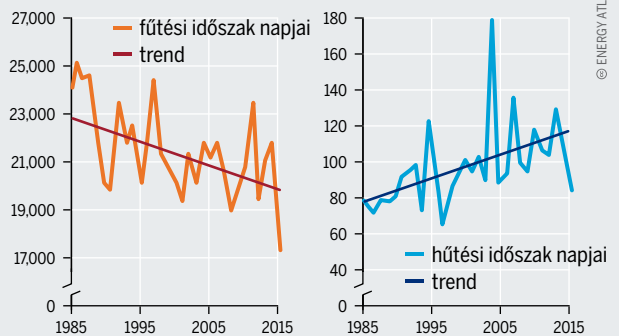
*Dél-Európa hatalmas napenergia potenciállal rendelkezik épületbelső hőszabályozására és ipari felhasználásra, még nagymértékben kiaknázatlanul.*

ban, ez nem elegendő a valós hatás eléréséhez.

Visszont ez az első olyan stratégia, ami kiemeli a megújuló energiaforrások fontosságát a távfűtésben és hűtésben. A fűtési, közlekedési és a villamosenergia ágazatok összekapcsolása választ tudna adni ezekre a kihívásokra. ●

### SZÁNDÉKOS KÉTÉRTELMŰSÉG

Fűtési és hűtési időszakok Európában



Az időszakok mérése annak függvénye, hogy a külső léghőmérséklet milyen hőfokon és mennyi ideig van egy bizonyos küszöbszint alatt (fűtésnél) vagy felett (hűtésnél).

*Kevesebb fűtési nap és több hűtési nap – a klímaváltozás egyértelműen észrevehető Európában.*

# HOGYAN LEHET A KEVESEBB TÖBB

**Rosszul szigetelt épületek, elavult gyári berendezések, háztartási gépek, amelyek nem szűrűsölik, hanem nyelik az energiát. A használt energia nagy része kárba vész. Az EU irányelvei nagy erővel dolgoznak ennek megváltoztatásán.**

**A**z energiahatékonyság a modern gazdaság és társadalom alapja. Az ipari forradalom idején, az energiahatékonyságot célzó technológiák fejlődése a korábban még exkluzívnak számító termékeket sokkal több ember számára tette elérhetővé.

A megspórolt energiát elnyelte a megnövekedett fogyasztás; új energiaforrások kerültek előtérbe, hogy fedezzék a felmerülő szükségleteket – kezdetben a szén, majd a kőolaj és a földgáz, majd az atom. Európa függővé vált az olaj- és gázimporttól és mostanra nagy reményeket fűzött az atomenergiához. Eközben kevéssé foglalkozott az energiahatékonyság fejlesztésével fogyasztói vagy ipari szinten.

Pedig a mozgástér nagy: a Nemzetközi Energia Ügynökség (IEA) olyan erőforrásként tekint az energiahatékonyságra, mint ami minden országnak bőségesen rendelkezésre áll. Így lehet leggyorsabban és a legolcsóbban kezelni az energiabiztonsági, a környezeti és a gazdasági kihívásokat. Szolgáltatások, termékek, fogyasztói magatartások és egyéb folyamatok kivitelezhetők és tervezhetők kevesebb energiafelhasználással is. Jó példa erre a hatékony ipari üzemek kialakítása, a jobb épületszigetelés, a gazdaságos járművek használata, a több gyaloglásra és biciklizésre való ösztönzés és a nem energiatakarékos wolframszálas izzólámpák LED-re való cserélése.

A megfelelő szakpolitikák létfontosságúak. A századfordulón az EU felismerte, hogy szükséges az egységes energiapolitika. 1998-ban az első EU szintű cél az energiahatékonyság növelése volt évi 1%-kal, tizenkét éven keresztül. Azóta átfogó energiahatékonysági keret épült ki fokozatosan, beleértve a termékekre, ipari folyamatokra, járművekre és épületekre vonatkozó szabályozást.

Az EU energiahatékonysági jogi szabályozása alapján, a becslések szerint 326 millió tonna olajegyenértékének megfelelő megtakarítás várható 2020-ra. Ezeknek fele a háztartási gépek (pl.: mosógépek, fagyasztoók) minimális teljesítményi és címkézési követelményeiből ered. A megtakarítás másik fele az épületek energiateljesítményéről és az energiahatékonyságról szóló irányelveknek köszönhető. Az épületek az EU energiafogyasztásának 40%-áért és a szén-dioxid-kibocsátás 30%-áért felelősek. A 2010-es épületek energiateljesítményéről szóló irányelv megköveteli a kormányoktól a minimum szintek meghatározását. Minden új épületnek közel nulla energiafelhasználásának kell lennie 2020-ra. Az eladó vagy bérelhető épületeknek energiatanúsítvánnyal kell rendelkezniük, amely osztályozza energiahatékonyságukat és szén-dioxid kibocsátásukat.

A 2012-es energiahatékonysági irányelv előírja a tagállamok kormányainak, hogy segítsék az EU-t az energiahatékonyság 20%-os növelésében 2020-ra, az 1990-es szinthez képest. A kormányokon áll, hogy hogyan kivitelezik ezt.

A kormányok energiahatékonysági előírásokat vezethetnek be, kötelezve az energiaelosztókat, hogy évente 1,5% energiát spóroljanak meg hatékonysággal. Ezek a tervek jelenleg a nemzeti szintű energiamegtakarítások 40%-át adják az EU-ban. Ugyanekkor energiamegtakarítást érhetnek el a kormányok olyan intézkedésekkel, mint pl. a fejlett fűtési rendszer, dupla üvegezésű nyílászárók, szigetelt tetők és a tisztább mobilitás támogatása. Az irányelv energiaauditra kötelezi a nagy cégeket és ugyanerre ösztönzi a kis- és középvállalkozásokat is.

További széles körben alkalmazott szakpolitikai eszközök a pénzügyi és jogi rendszerek az épületek felújítása, a hatékonyabb termékek és járművek vásárlása érdekében, valamint az energiaadók. Ezen politikák által a hatékonyság növekedése 10%-os energiafogyasztás csökkenéshez vezetett az EU-ban 2010 és 2015 között, miközben a gazdaság 5%-kal nőtt.

A 2016-os Tiszta Energia Javaslatcsomaggal az Európai Bizottság először tette a hatékonyságot az energiastratégia központi elemévé, kiemelve munkahelyteremtő és fejlődést elősegítő képességeit. A csomag felülvizsgálja az eddigi jogi szabályozást, beleértve az energiahatékonysági és az épületek energiateljesítményéről szóló irányelveket. Az energiahatékonysági cél viszont nem elég ambiciózus, kb. 32%-os csökkenést tűz ki 2030-ra. Ez messze nem elég az energiatakarékoságban rejlő potenciál gazdaságos kihasználásához és hogy az EU eleget tegyen a Párizsi Klímamegállapodásban foglaltaknak.

Az eddigi tárgyalások az Európa Parlament és a tagállamok között az üvegházgáz-kibocsátás csökkentésének tehermegosztására fókuszáltak. Számításon kívül hagyták a nagyobb energiahatékonyság előnyeit, amely pedig a klímapolitika egyik alapköve.

Az energiahatékonyság konkrét változásokat hoz a lakosoknak: egészségesebb városok és otthonok; jobb közlekedési hálózat és javuló ellenőrzés az energiarendszerek felett. Az, hogy a fogyasztók az EU minimum energiahatékonysági követelményeknek megfelelően, öko-tervezésű és energiahatékonysági címkézésű háztartási eszközökre váltanak, vagy, hogy magasabb energiateljesítményűre (azaz jobb energiacímkéjűre) újítják fel az épületeiket, azt mutatja, hogy képesek változtatni fogyasztói magatartásukon és váltani az energiahatékony technológiák felé.

Az EU a világ legnagyobb energiainportőre: a nettó energia kereskedelmi mérlege elérte az évi 316 milliárd eurót 2007 és 2016 között. Az energiainportra költött pénz továbbélte a nem demokratikus rendszereket, az erdőirtást és olajszennyezést. Továbbá az importra elköltött összeg már nem fordítható az energiaátmenet előmozdítására, pedig az biztonságosabb és tisztább energiahálózatot, helyi munkahelyeket, közösségi bevételeket teremt és csökkenti az energiaszegénységet. Ezek erős érvek Közép- és Kelet-Európában, ahol még mindig nagy a mozgástér az energiahatékonyság fejlesztésére. ●

*A nagyobb energiahatékonyság és a megújuló energiatermelés növekvő hányada kölcsönösen profitálnak egymásból.*

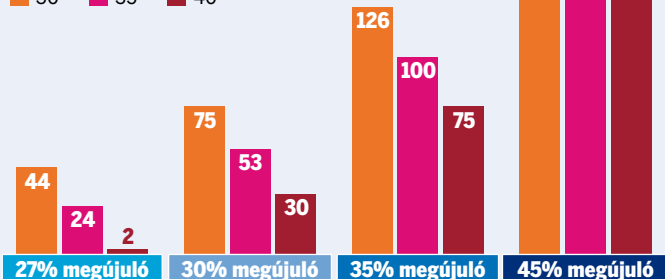
## AZ ENERGIÁÁTMENET REJTETT SEGÍTŐJE

Háromszintű energiahatékonysági és négy szintű megújuló energia előrejelzések, Európai Unió

Szükséges új megújuló energia-termelő kapacitások, 2020–2030, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe)

Energiahatékonysági javulás, százalékban:

30 35 40

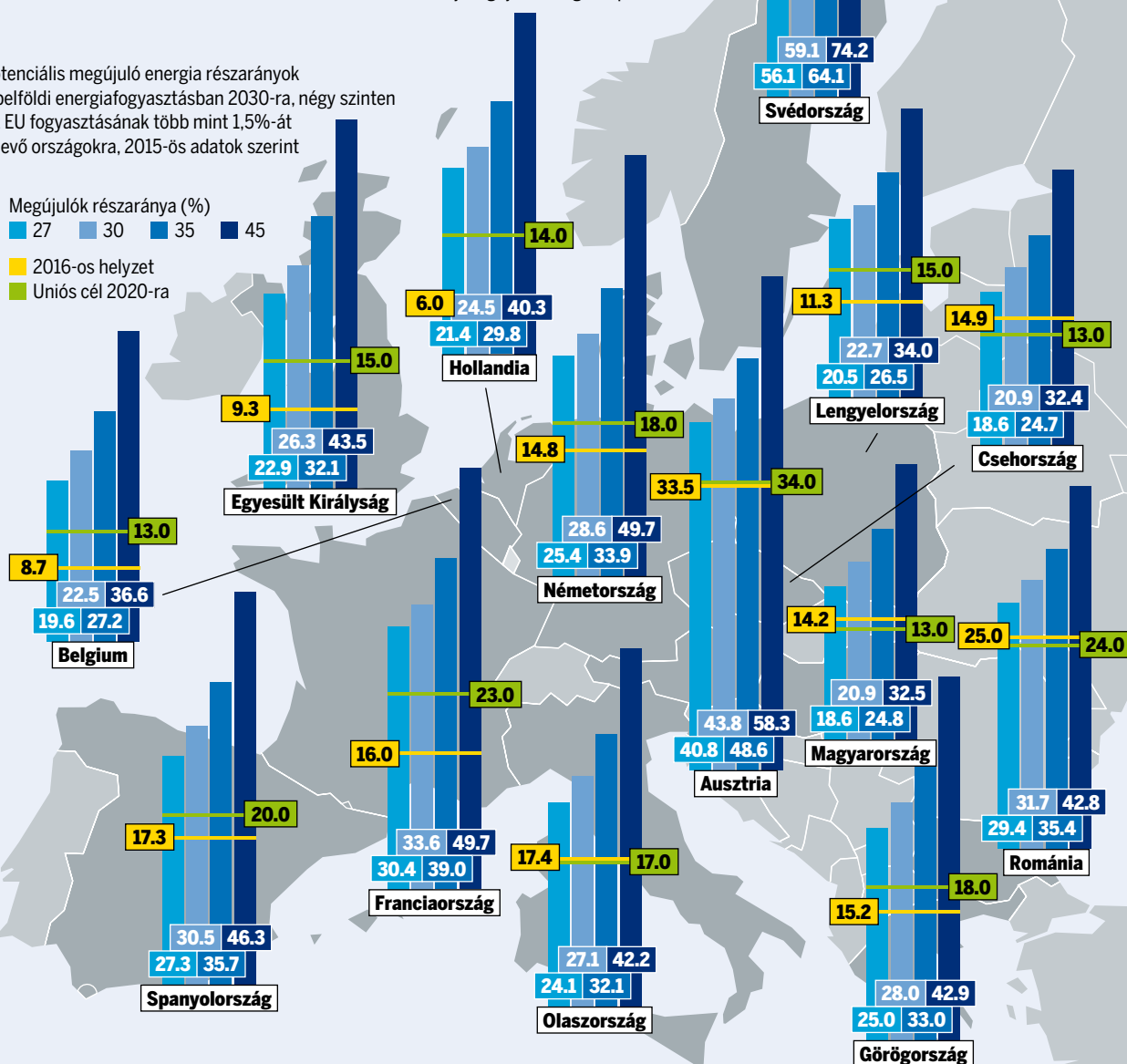


A nagyobb energiahatékonyság elősegíti a magasabb megújuló energia részarány elérését, mivel csökkenti az energiatermelési összkapacitás-szükségletet. 45% megújulóval és 30%-kal nagyobb energiahatékonysággal 2030-ra, 229 Mtoe új megújuló energia kapacitásra lenne szükség. 40%-kal nagyobb energiahatékonysággal csak 163 Mtoe új megújuló energia kapacitás kell. Összehasonlításként: 2010–2020 között az EU kb. 80 Mtoe új megújuló energia kapacitást indított.

Potenciális megújuló energia részarányok a belföldi energiafogyasztásban 2030-ra, négy szinten. Az EU fogyasztásának több mint 1,5%-át kitevő országokra, 2015-ös adatok szerint

Megújuló részaránya (%)

27 30 35 45  
2016-os helyzet  
Unió cél 2020-ra





# A GYORS BÁJT NYERESÉGE

**A megújuló energia terjedése a nagy erőművekről a kisebb forrásokra való váltást is jelenti. Hogyan tudjuk napelemek és szélturbinák millióit integrálni egy olyan megbízható rendszerbe, ami tökéletesen kiegyensúlyozza a keresletet és a kínálatot? A válasz a digitalizáció.**

**2**015. május 20-án a német energiahálózatnak tíz éve nem látott kihívással kellett szembenéznie. Délre 10 órákor egy részleges napfogyatkozás 70%-kal csökkentette a földre érkező fényt. Ahogy a Nap eltűnt a Hold mögött, a hat atomerőmű kapacitásával rendelkező napelemek nem tudtak áramot előállítani.

A hálózatüzemeltetők egy hónapig készültek erre a napra. A villamosenergia hálózatba bármelyik pillanatban annyi áramot kell betáplálni, mint amennyit kivesznek belőle. Ha felborul ennek egyensúlya, kisebb egyenetlenség is okozhat feszültségingadozást, vagy áramszünetet. A napfogyatkozáshoz hasonló hirtelen és nagymértékű áramtermelői kapacitás-kiesés a lehető legrosszabb forgatókönyv.

Több körben folyt a vita arról, hogy a gyors reakciójú gázüzemű erőművek tudnának-e megoldásként szolgálni az ilyen fajta átmeneti hálózati áramhiány esetén. Valójában igen. Viszont amikor a Nap délben visszatért, maximális lett a sugárzás. Több mint 1,5 millió napelemes rendszer kezdett újra működni, 12 atom-

erőműnyi áramot termelve. A hálózatüzemeltetőknek utat kellett biztosítaniuk ennek a nagy áram-löketnek. A nagy fosszilis erőműveket, amelyek pótolták az áramot a kimaradás idején, újra le kellett állítani. Csupán két órán belül a német villamosenergia hálózat átkapcsolta az áram termelőforrását nagyrészt megújulóról fosszilisra, aztán pedig vissza. Délre az egésznek vége lett, és újra a megújulók fedezték a német villamosenergia szükséglet 40%-át.

A napfogyatkozás körüli előkészületek jól mutatják, hogy az elmúlt 10 év során mennyit változott a villamosenergia rendszer: nagy, monopolhelyzetben lévő közművek többé már nem uralják. A hálózat piactérré vált. Az energiaátmenet itt azt jelenti, hogy az áramtermelés pár száz nagy, központosított erőműről áttolódik millió kisebb, nem központosított (azaz decentralizált) napelem és szélturbina felé. Amennyiben 100%-ban megújulókat használunk, tisztában kell legyünk azzal, hogy egy felhősebb nap hasonló helyzetet tud előidézni, mint a napfogyatkozás. A hálózat kapacitása szűkös erőforrás, az áramszolgáltatásnak valós időben tökéletes összhangban kell lennie több millió fogyasztó szükségletével. Gyorsabb kommunikáció és a termelés, kereslet, tárolás és hálózat közötti jobb kölcsönhatás kell ahhoz, hogy a hálózat stabil maradjon. Ehhez a kulcs a digitalizáció.

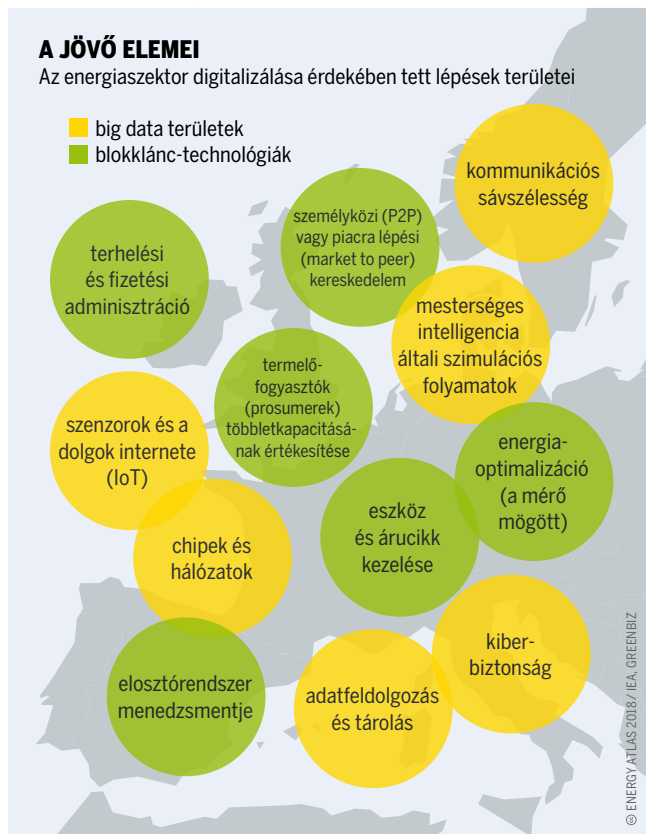
Napjainkban az energiainfrastruktúra egyáltalán nem digitalizált. Az információ-technológia (IT) nagy részét arra használják, hogy előrejelezzék a szükséges áramtermelést és az időjárást. Digitális kereskedelmi és számlázó rendszerek léteznek, de ezek többnyire a nagy energiacegek fennhatósága alá tartoznak. A lakossági fogyasztók nem tudnak hozzáférni az energiaszolgáltatási rendszer mögött lévő digitális infrastruktúrához.

Az energiaipar ma hasonlít az IT ipar azon korszakára, amikor még nem találták fel a személyi számítógépet. Az akkori IT-t főleg csak nagyleptékű alkalmazásokra használták, pl. bankban, légiforgalom-irányításra és egyetemi kutatásokra. De az innovációs robbanást a személyek közötti korlátlan hálózati kapcsolattartási lehetőségek okozták, ami a számítógépeknek és az internetnek köszönhető. Kezdeti lépések már születtek az energiarendszerbeli technológiák demokratizálására. Például ilyen a kistermelők tárolóegységeinek egy nagy „virtuális erőműbe” való összekapcsolása. Kistermelők fogyaszthatják a saját maguk által megtermelt áramot, vagy közvetlen eladhatják azt a szomszédos háztartásoknak. Elektromos járművek pedig tölthetők a lámpaoszlopok segítségével.

Miért jár még mindig gyerekcipőben az energiaszektorban a digitalizáció? Ugyanis új technológiák és ötletek beépítése egy ilyen erősen szabályozott szektorba mindig kihívás. A szakértők szerint Németországban csak a villamosenergia hálózatra több mint tízezer jogszabály vonatkozik. Az óriás energiacegek jogi utakat fognak keresni, hogy távol tartsák az új technológiákat a piacra betöréstől. A fiatal cégek viszont gyakran a legjelentékesebb ügyekben is jogi vitákba keveredhetnek.

A német bíróságoknak például 5 évbe telt, hogy eldöntsék, lehet-e használni nem falra szerelt árammérő órákat. A digitális

*A „digitális villamosenergia” energetikai kulcselem lesz a következő évtizedben.*



## NAGYBAN VAGY KICSIBEN

Várt szerkezeti változások az energiaszektorban a digitális eszközök növekvő használatának köszönhetően

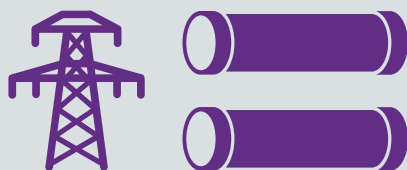
tegnap



néhány nagyobb erőmű



centralizált, főleg nemzeti



nagy áram-távvezetékeken és csővezetékeken alapul

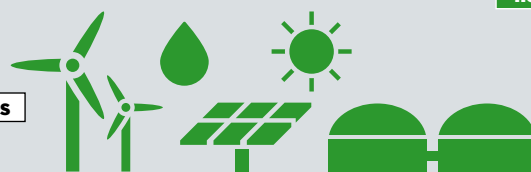


fentről lefelé



passzív, csak fizető

termelés



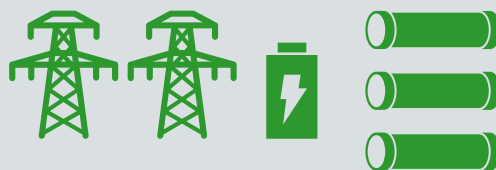
sok kisebb energiatermelő

piac



decentralizált, határokon átvéelő

átvitel



a kismértékű átvitelt és a regionális ellátási kompenzációt is magában foglalja

elosztás



kétirányú

fogyasztó



aktív résztvevő (pl. termelő-fogyasztó)

© ENERGY ATLAS 2018 / 450CONNECT

(vagy "okos") mérők – mint alapvető eszközök az energiarendszer hozzáférésehez – még mindig nem elérhetők sok európai országban. A rugalmas csúcsidejű használatot biztosító piacok lassan fejlődnek, és gyakran csak nagyfogyasztók számára elérhetők, mint pl. a papírgyárak vagy szennyvíztisztító üzemek. Az olyan kisléptékű flexibilis eszközöket, mint például az otthoni energiatárolásra használt egységeket, még ma is össze kell kapcsolni nagy virtuális erőművéké, hogy bevételt tudjanak termelni tulajdonosaiknak.

A Tiszta Energia Javaslatcsomagban, amely új kereteket szab az európai energiapiac számára, az EU igyekszik biztosítani minden aktív fogyasztónak, hogy hozzáférhessen az energiarendszerhez. A törvénycsomag el kívánja háritani az akadályokat az elől, hogy a háztartások megtermelhessék, tárolhassák és eladhas-sák saját energiájukat. Ha e kísérletek sikeresek lesznek, akkor az átlagfogyasztók részvétele, szerepe gyökeresen megváltozik az energiaátmenetben – ahhoz hasonlóan, mint amikor megnyitották az internetet a kereskedelmi internetszolgáltatók előtt az 1990-es évek elején.

*Az energiarendszer digitalizációja még kezdetleges, küzd az óriás energiaszolgáltatók, a jogi trükközések és a letargikus döntéshozatal ellen.*

A digitalizált energiarendszer jövője nagyban függ attól, hogy az új technológiákat az energiahálózat demokratizálására, vagy az energiaóriások hatékonyságának további növelésére használják fel. Az internet nem azért vált az innovációk melegágyává, mert digitalizált, hanem azért, mert az emberek képesek lettek ötleteket megosztani egy tágabb közösséggel. Egyesek szerint a digitalizáció a dekarbonizált energiarendszer jövőbeli piacának hajtóereje. A megújuló, az akkumulátorokban történő tárolás, az elektromos járművek és az energiahálózat csendesesen és digitálisan szervezi a zöld energia áramlását a háttérben, miközben az emberek élnek a hétköznapjaikat. Mások a digitalizációt pusztán divatnak látják. Azt mondják, hogy a villamosenergia létfontosságú szerepe miatt, a rendszer irányítását nagy, megbízható és tapasztalt energiacégeknek kell a kezébe adni. Később fog csak kiderülni, hogy melyik nézet érvényesül tartósan. ●

# INKÁBB AMBIVALENS, MINT AMBÍCIÓZUS

**A kezdeti nehézségek után, az EU energia szektora jelenleg óriási átalakuláson megy keresztül. A lelkesedés elvesztése helyett, a tagállamoknak ambiciózusabb hazai célokat kell kitűznie a nemzeti klíma- és energiatervekben és azok elérésére képes szakpolitikákat kell hoznia.**

**M**egújuló erőforrás-alapú (főként nap és szél alapú) az új energiatermelő berendezések túlnyomó része az Európai Unióban. 1997-ben az Európai Bizottság kitűzte az első célokat 2010-re: az EU villamosenergia-fogyasztása 22%-a és teljes energiafogyasztásának 12%-a megújuló energiaforrásból kell, hogy származzon. A Bizottság a tagállamok számára is célokat határozott meg.

Mivel ezek a célok nem voltak kötelező érvényűek, így nem bizonyultak hatékonyak a megújuló bevezetéséhez. A legtöbb cél nem is teljesült. Az EU következő lépésként a 2009-es megújuló energia irányelv formájában kötelező célokat határozott meg a tagállamok, és egy átfogó célt az EU számára – utóbbi a 20%-os megújuló részarány 2020-ra.

Egy újabb, 2014-ben hozott célkitűzés szerint a teljes energiafogyasztás 27%-ának megújulónak kell lennie 2030-ra. 2018 júniusában nagyobb EU-s megújulás célban egyeztek meg (min. 32%). Ez kissé magasabb, mint a Bizottság által javasolt, de még mindig nem ambiciózus; a megújuló kapacitások jelenlegi gyors terjedésének lassulását jelenti. A tagállamok akkor tudják kiaknázni a megújulóban rejlő teljes potenciált és a csökkenő technológiai költségeket, ha magasabbak a célkitűzések – erre a cél 2023-as felülvizsgálata ad utolsó lehetőséget. Az Ecofys energia-tanácsadó cég "Nemzeti mércék egy ambiciózusabb uniós 2030-as megújuló energia célért" című jelentése és a TU Wien (Bécsi Műszaki Egyetem) szerint a 45%-os megújuló energia célkitűzés mérsékelni tudná az éghajlatváltozást és serkentené az innovációt, a gazdaságot és a foglalkoztatottságot. Jelentős növekedést jelentene a megújuló kapacitások kiépítésében a 2010-2020-as évekhez viszonyítva.

A fotovillamos energia azaz a napelemek már több országban fontos szerepet játszanak. 2016-ban ez fedezte a villamosenergia szükséglet 7,3%-át Olaszországban, 7,2%-át Görögországban és 6,4%-át Németországban. Számos más uniós ország is meghaladta a 2%-os részarányt. A kisleptékű napelemes egységek főleg a közösségi vagy lakossági fejlesztésekben játszottak szerepet, de számos ország rendelkezik nagyobb berendezésekkel is. A költségeket tekintve a fotovillamos energia egyre versenyképesebb a hagyományos erőforrásokkal szemben. A napenergiában rejlő potenciál világszerte jelentős; a Nemzetközi Energia Ügynekség (IEA) becslése szerint 2050-re az áramtermelés több mint fele napenergiából fog származni.

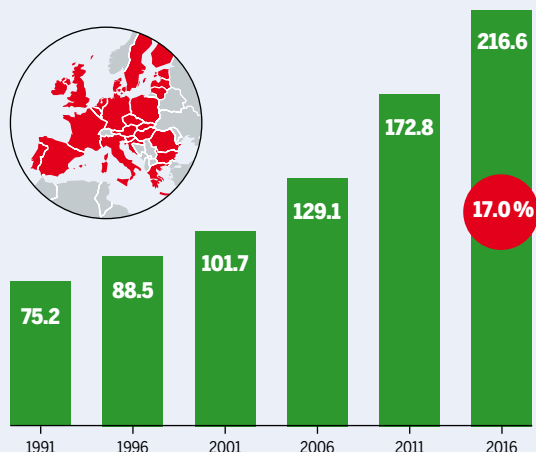
Még így is számos akadály maradt. Spanyolország, mint a megújuló korábban aktív támogatója, visszalépett, és csaknem holtpontra jutott. A megújuló energia támogatások szabályaiban tett visszamenőleges változtatások hasonlóan visszavetették a fejlődést Romániában, Csehországban, Lengyelországban és más országokban is.

Új vízenergia létesítményeket is ritkán terveztek vagy építettek mostanában az EU-ban. A fenntarthatóságnak megfelelően épített, legújabb technológiákat használó és megfelelő tárolási képességű kis és közepes méretű vízierőművek jelentős kapacitásnövelő képességgel bírnak.

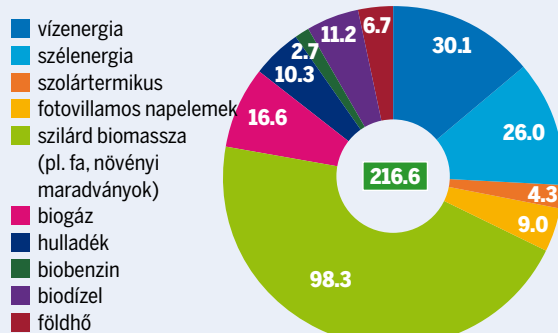
*A megújuló képesek sokkal nagyobb szerepet vállalni, mint a 20% 2020-ra. A túl alacsony célszámok lassítják a terjeszkedést.*

## ENERGIAELLÁTÁS AZ EU-BAN

Megújuló energiafogyasztás millió tonna olajegyenértékben (Mtoe), és aránya a bruttó végső energiafogyasztásban, százalékban (%)

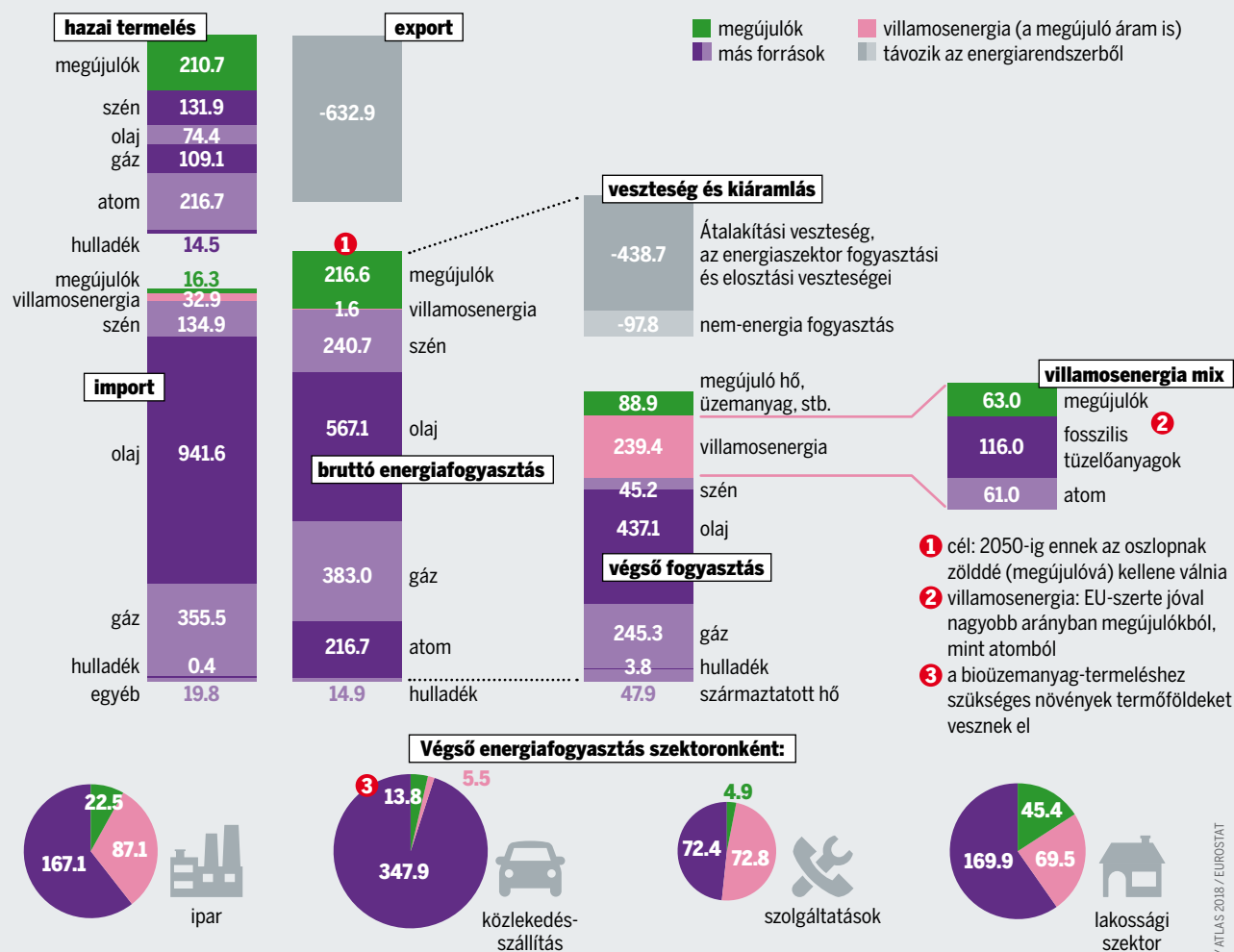


Forrás szerinti megújuló energiafogyasztás 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe)



## ENERGIÁRAMLÁS AZ EURÓPAI UNIÓBAN

A megújuló energiaforrások összessége és aránya a termeléstől a fogyasztásig 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben, egyszerűsített ábrán



Az exportba beleértjük a tengeri hajózást is. A szén-adatok tartalmazzák a lignitet is. Nem-energia fogyasztás: főleg petrokémiai termékek. Különbségek a kerekítés miatt.

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

*A megújulók egyre több teret nyernek, de a fosszilis tüzelőanyagok még mindig uralják az EU energiaszektorát.*

A szélerenergiát illetően 2016-ban a vízparti, szárazföldi turbinák bizonyultak a leginkább költséghatékonyak. 2016 júniusában pedig kilenc európai ország egyezett meg abban, hogy közös tendereken keresztül működnek együtt a tengeri szélerenergia felhasználásában. Még az évben számos projekt felhívás született dániai és hollandiai parti szélerőművekre, látván, hogy az ajánlattevők rekord alacsony áron kínálták a villamosenergia-termelést. Németországban az első állami támogatás nélkül épült tengeri szélfarmot 2017-ben hagyták jóvá.

A villamosenergia szektorban végbemenő fejlődés ellenére, a fejlesztés gyakran szétválik más potenciális megújuló energiafelhasználástól pl. a hűtés-fűtésben és a közlekedésben.

A távfűtés főleg biomasszát használ, de több jelentős uniós projektnek köszönhetően, a szolártermikus energia (napkollektorok) is fokozatosan beépül a távfűtési rendszerekbe. Az élen járó Dánia 2016-ban iktatta be nagy szolártermikus erőművét, ami 110 MWt hőt termel. Hagyományos távfűtési rendszerekkel rendelkezők, pl. Németország, Dánia, Finnország vagy Svédország, szintén modernizálták a létesítményeiket, melyben szerepet kapnak az intelligens villamosenergia hálózatok, nagyméretű hőszivattyúk, földgáz- és hőhálózatok, valamint energiahatékony épületek és hosszú távra tervezett infrastruktúrák.

Európa nem globális vezető a geotermikus fejlesztésekben, de halad előre e területen is. 2012 és 2016 között, ötvenegy geotermikus távfűtő erőművet fejeztek be, ami 550 MWt kapacitást jelent. 2016-ban Európának több mint 260 ilyen rendszere volt, beleértve a hőt és áramot egyaránt termelő kapcsoltenergia rendszereket, kb. 4GWt összkapacitással. Franciaország, Hollandia, Németország és Magyarország élen járnak e fejlesztésekben.

Az EU megújuló energiapotenciálja nagy. A villamosenergia termelés, a szállítás és a hűtési-fűtési szektorok mind jól hasznosítani tudják a megújuló energiákat. E szektorok összekapcsolása még több előnnyel járna. A CE Delft kutatócsoport 2016-os tanulmánya szerint az uniós állampolgárok fele tudná termelni magának az áramot 2050-re, ami az EU energiaszükségletének 45%-át jelentené. Más tanulmányok azt mutatják, hogy a 100%-ban megújuló villamosenergia rendszerek kivitelezhetőek és költséghatékonyak. A technológia már elérhető. Ahhoz, hogy az energiaátmenet végbe tudjon menni, és hogy le tudja aratni a megújulók használatának előnyeit, Európának és tagállamainak a mainál nagyobb erőfeszítéseket kell tennie. ●

## LENGYELORSZÁG

# AHOL MÉG MINDIG A SZÉN AZ ÚR

**A kezdeti fejlődést követően Lengyelország jelenleg csak egy helyben vesztegel. A kormányváltás visszaesést hozott, ez alapján az ország még a korai szerény célkitűzéseit sem fogja tartani a tiszta energia felé.**

Lengyelország a szén országa: villamosenergiájának több mint 80%-a szénből vagy lignitből származik. 2017-re a megújulók, főleg a szélenergia, az áramtermelés 14%-át adták. A teljes megújuló energia fogyasztás, ami főleg biomasszából származott, 2016-ban 11,3% volt. A Nemzeti Megújuló Energia Akcióterv kötelezi az országot arra, hogy 2020-ra a felhasznált energia legalább 15%-a megújuló energiaforrásból származzon. Lengyelországnak számos nehézséggel kell szembenéznie a cél eléréséhez.

Az elmúlt évtizedben az energiapiaci szabályok változásainak köszönhetően, mint pl. a belföldi támogatási rendszerek vagy az európai versenyszabályok bevezetése, a megújulók kedvező pozícióba kerültek. De 2012-től az óriás energiacégek nagy erővel lobbiztak a megújuló energiák ellen, késleltetve a megújuló energia törvényt. 2015 óta az új kormány előtérbe helyezte a nemzeti energiabiztonságot, a versenygyakorlattal szemben. A megújuló energiaforrásokba való befektetések háttérbe szorultak; a meglévő alap villamos-rendszer fenntartása került előtérbe. Néhány megújuló energia szakpolitika – zöld tanúsítvány program és az áramtermelő fogyasztók támogatása – felszámolásra került. A kisebb megújulás berendezések támogatása szintén jelentősen lecsökkent. Az új aukciós rendszer átvette az előző megújuló energia támogatási rendszer helyét. A szárazföldi szélenergia-termelők működési feltételei romlottak: ilyen új berendezések telepítését

gyakorlatilag ellehetetlenítették, és számos régi üzemeltető csődbe ment vagy csődközelbe került.

Míndeközben a nagy energiacégek egyre több állami támogatást követeltek cserébe, hogy stabilan tartsák az energiarendszert. A kormány megváltoztatta a hálózati fogyasztásmérés szabályozását. Ennek hatására a hálózati üzemeltetők plusz profit-hoz jutottak a megújuló kiserőmű-tulajdonosok kárán. A Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Nemzeti Alap létrehozta az E-Kumulátor támogatási programot, amely segíti a meglévő erőművek megfelelését az EU levegőtisztaság-védelmi irányelveinek. A megújulókat érintő átfogó szakpolitikák az egyénekről áttették a hangsúlyt a nagy energiatermelőkre és -fogyasztókra.

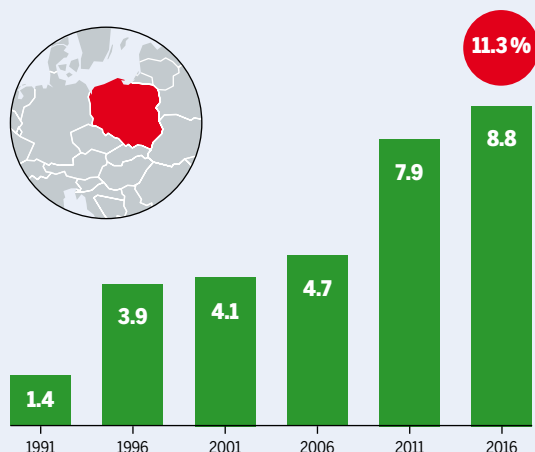
A mai megújuló energia felhasználás főleg a hagyományos erőforrásokra támaszkodik, ami leginkább biomassza (több mint 70%). Lengyelország számára a legnagyobb megújuló energia potenciál a szélenergiában van. A szárazföldi és tengeri turbinák együttesen 2050-re az ország energiájának 27%-át tudják majd megtermelni. A nap- és geotermikus energia pedig az országos energiaszükséglet 20%-át tudná fedezni: kb. ugyanannyit, mint a biomassza. A napenergia különösen hasznos tudna lenni a forró napokon, amikor az áramigény magas és a hagyományos erőművek számára nehézséget jelent, hogy elegendő mennyiségű villamosenergiát állítsanak elő. Azonban a potenciális nap- és geotermikus energia csupán 1–2%-a lett eddig kiaknázva.

A szén – mind a lignit és a feketeszen – Lengyelország fő fosszilis tüzelőanyaga. Mivel kitermelésük egyre drágább, a nagy ener-

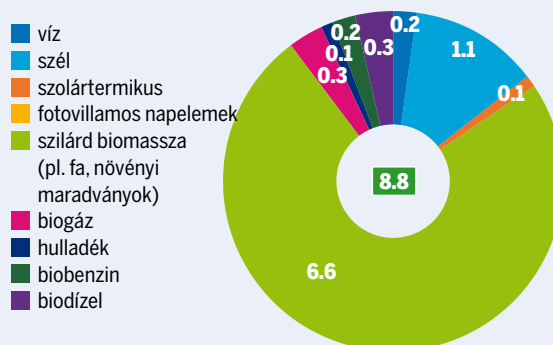
*Egy évtizedig lassan, de haladtak megújuló energia cél felé. 2015 óta a lengyel kormány újra a nagy fosszilisenergia-termelők megerősítésén munkálkodik.*

### LENGYELORSZÁG – BEFÉKEZVE

Megújuló energiafogyasztás, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe), és megújulók aránya a bruttó energiafogyasztásban, százalékban (%)



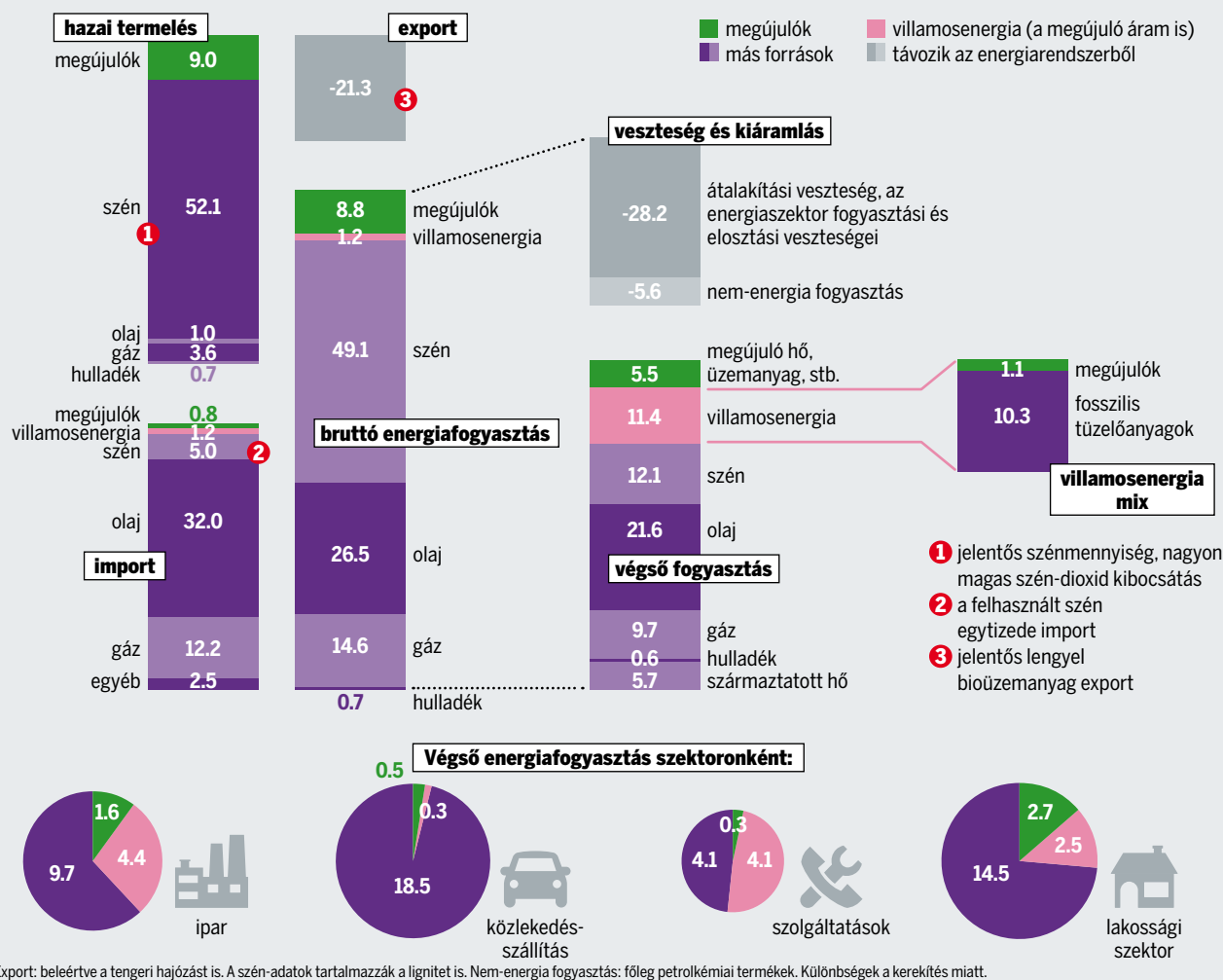
Forrás szerinti megújuló energia fogyasztás 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe)





## LENGYELORSZÁG – BEFÉKEZVE

A megújuló energiaforrások összessége és aránya a termeléstől a fogyasztásig 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben, egyszerűsített ábrán



giacégek állami támogatása közvetetten segíti a szénbányászatot. Az átlag lengyel polgár éves szinten kb. 446 eurót fizetett az állami széntámogatásokba és a szénelapú villamosenergia-termelés, valamint a szénbányászati ágazat külső (externális) költségeinek fedezésére 1990 és 2016 között.

Az alacsony szénárak globálisan számos szénbányát helyeztek jelentős pénzügyi nyomás alá, de a bányai dolgozók iránti politikai aggodalmak késleltették a bezárásokat. Mégis valószínű, hogy végül bezárnak majd. Voltak olyan tervek, hogy nyereséges energiacégeket egybeolvasztanának veszteséges bányacégekkel, de ezeket elhalasztották, részben az Európai Bizottság kifogásai miatt. Eközben ráadásul tervbe vettek új bányanyitásokat és új szénkinyerési módszereket szorgalmazznak (pl. szénelgázosítás), annak ellenére, hogy azok gazdaságtalanok. Mindazonáltal Lengyelország egyre nagyobb mennyiségben használ fel importált szenet, miközben a lengyel kormány szerint a szén elsősorban belföldi erőforrás.

A legnagyobb károkat a légszennyezés okozza és ez ejti a legnagyobb csorbát a szén megítélésén. A lengyel városok a leginkább szmogos települések közé számítanak Európában. Ezért főleg a nem hatékony fűtőberendezések, a rossz minőségű szén égetése, a háztartási tüzelőberendezésekben történő kommunális hulladékégetés és a városok útjain futó nagyszámú dízeljárművek

*Lengyelországban a megújulóknak a biomassza a legmeghatározóbb. Azonban az abban rejlő potenciál szinte már teljesen ki lett aknázva; a szélenergia hatalmas lehetőségeket tartogat, de nagyobb támogatásra lenne szüksége.*

okolhatók. A problémát viszont egyre inkább (felismerik) Kis-Lengyelország (Małopolska) és Szilézia két olyan mértékben érintett tartomány Lengyelország déli részén, ahol már be is tiltották a silány minőségű szén égetését. Az alacsony hatékonyságú széntüzelésű kazánok értékesítésének betiltása 2018 júliusában lépett hatályba.

Miközben Lengyelország nem rendelkezik atomenergiával, a jelenlegi energiapolitika kulcsának a belföldi energiaforrásokra épülő energiabiztonságot tartják, beleértve a szenet is. A megújuló energiaforrásokat csak akkor fogadják szívesen, ha azok nem gyakorolnak negatív hatást a nemzeti hálózatra, mint amilyenek a termelésüket fogyasztással kiegyensúlyozó kisebb berendezések, vagy amelyek jelentősebb, stabilan rendelkezésre álló energiaforrásokat – mint például biomassza, geotermikus energia, vízenergia – használnak, továbbá a tengeri szél-erőműveket. Mivel a törvényhozók úgy gondolják, hogy a kibocsátások zöme az erdők szénmegkötésével semlegesíthető, a fő cél nem az üvegházgáz kibocsátások csökkentése. ●

# ELINDUL ÉS MEGÁLL

**Masszívan beágyazott szén és nukleáris ipar, párosítva egy gyengén megtervezett megújuló energia támogatási rendszerrel – Csehország kemény harc előtt áll a megújulóakra való áttérésben.**

**T**íz évvel ezelőtt, Csehország még vezető szerepet töltött be a napenergia felhasználásban. 2010-ben az ország közel 2 GW (gigawatt) fotovillamos kapacitással rendelkezett, ennek zöme nagy naperómű. A fejlődés azóta megállt. A szektornak ugyanis csökkenő támogatásokkal és magasabb adókkal kell szembenéznie. 2014-ben már nem jelentettek be újabb beruházást.

A jelenlegi kormánystratégia atom- és szénpárti. Az áramtermelést a szén (2015-ben 49%) és az atomenergia (32%) uralja. Az Állami Energiapolitika, a kormány fő energiapolitikai dokumentuma, ami úgy tekint ezekre, mint stratégiai és energiabiztonsági szempontból nélkülözhetetlenre. Az ország jelentős szén és lignit tartalékokkal rendelkezik, és szenet exportál a szomszédos országoknak is. Itt a legmagasabb az egy főre jutó szénből származó szén-dioxid-kibocsátás Európában. Az országnak két atomeróműve és két új tervezett reaktora van, az atomenergia megbízható és olcsó energiaforrásként van számontartva. Annak ellenére, hogy az urániumot importálja az ország, a kormány állítja, hogy a reaktoroknak csak kis mennyiségre van szükségük.

Csehország fontos szerepet játszik a közép-európai energia piacon, mivel az áram távhálózat interkonnektorokkal jól össze van kapcsolva a szomszédos országok hálózataival. Elhelyezkedése miatt az ország az energiaellátás tranzit-csomópontja. Csehország a világ egyik legnagyobb nettó villamosenergia exportőre: 2017-ben az exportjának 40%-a Szlovákiába, 39%-a Ausztriába és 20%-a Németországba áramlott.

A szénnel és atomenergiával szemben a megújulók másodlagos energiaforrásnak számítanak. A szakpolitikai dokumentum

azok korlátait és nem az abban rejlő potenciált taglalja. A kormány Nemzeti Cselekvési Tervében célként szerepel, hogy a bruttó teljes fogyasztást nézve a megújulók arányát 15,3%-ra növelje 2020-ra, ami a 2005-ös értékekhez képest 10%-os növekedést jelent. Zöldszervezetek és megújuló energia érdekcsoportok kritizálták a célt, mert túl alacsony és a „szokásos üzletmenet” forgatókönyvet képviseli.

A megújulók támogatási rendszerét kezdetben a „zöld bónuszokra” és a garantált felvásárlási árakra alapozták. A 2005-ös bevezetést követően a rendszer számos változtatáson esett át. Kedvező feltételekkel egészítették ki a cseh megújuló célszám teljesítéséhez. A napelemes technológiák árcsökkenése a beépített kapacitások váratlan robbanásához vezetett, és paradox módon magasabb áramárakat eredményezett. A közművek arra kényszerültek, hogy a megújuló energiát magasabb áron vegyék meg, és még magasabb áron adják tovább a fogyasztóknak, hogy költségeiket fedezni tudják.

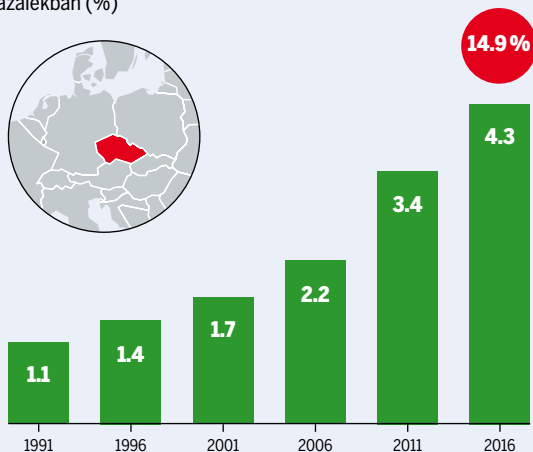
Ezek rontották a megújulók közmegítélését. Instabil belpolitikák és kormányváltások akadályozták az olyan rugalmas válaszokat, mint például a vásárlói ár kiigazítása. Hagyományos energiaszolgáltatók, mint pl. a cseh kormány által felügyelt ČEZ, lobbiztak a megújulók ellen. Így az új megújuló erőművek támogatási rendszere 2013-ban megszűnt.

A megújulók támogatás-csökkentését hiába elleneztek a befektetők és civilszervezetek, azóta szinte nem épült új megújuló energia erőmű. Újabban pozitívabbak a kilátások. A magáncégek számára a kormány bevezetett egy beruházás-támogatási keretet, a háztetőikre felszerelhető kis- vagy nagyberendezések finanszírozására.

*A cseh kormány meg akarja őrizni a központilag kézben tartott áramellátást. Ez megnehezíti a decentralizált megújuló növekedését.*

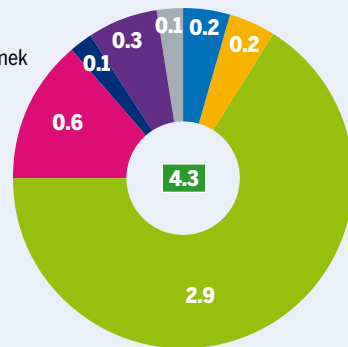
## A NÖVEKEDÉS ÚTJA CSEHORSZÁGBAN

Megújuló energiafogyasztás, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe), és megújulók aránya a bruttó végső energiafogyasztásban, százalékban (%)



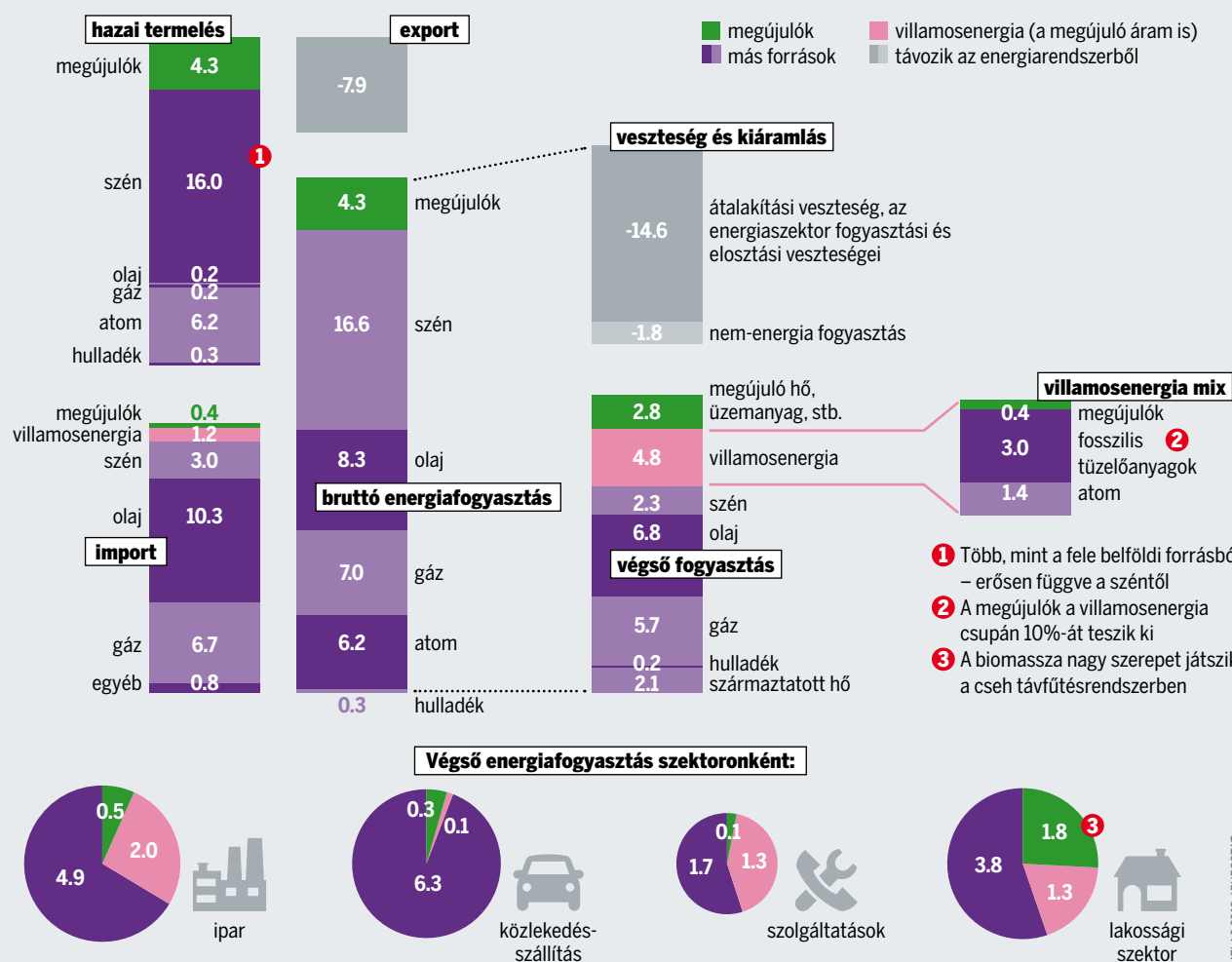
Forrás szerinti megújuló energiafogyasztás 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe)

- vízenergia
- fotovillamos napelemek
- szilárd biomasz (pl. fa, termény-maradványok)
- biogáz
- hulladék
- biobenzin
- biodízel
- egyéb



## ENERGIÁRAMLÁS CSEHORSZÁGBAN

A megújuló energiaforrások összessége és aránya a termeléstől a fogyasztásig 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben, egyszerűsített ábrán



- 1 Több, mint a fele belföldi forrásból – erősen függve a széntől
- 2 A megújulók a villamosenergia csupán 10%-át teszik ki
- 3 A biomassza nagy szerepet játszik a cseh távfűtésrendszerben

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

2017-ben a cseh kormány fontolóra vette a megújuló energia árverések bevezetését, ami helyreállíthatná az új létesítmények állami támogatását.

Nyilvánvaló, hogy a megújulóknak nagyobb lehetőségek rejlenek, de annak mértéke jelenleg vitatott. Független szakértők becslései szerint, 2050-re a megújulók, a csúcstechnológiák, a jobb szigetelés és a hatékony berendezések révén, a cseh villamosenergia-szükséglet 76%-át tudják majd lefedni, a 2015-ös 12,8%-hoz képest. A cseh kormány viszont kevésbé látja rózsásnak a helyzetet: előrejelzései szerint a megújulók csupán a bruttó áramtermelés 23%-át fogják lefedni 2045-re.

A hivatalos forgatókönyvvel párhuzamosan a cseh kormány is felvázolt egy „zöld” változatot, olyan prioritásokkal, mint a dekarbonizáció, energiatakarékosság és a megújulók kiterjesztett anyagi támogatása. Mindazonáltal ezt a forgatókönyvet még nem építették be a stratégiába. A kormány is elismerte, hogy pár évtizeden belül a szén használata megszűnik majd, de inkább az atomenergia veszi át a helyét, semmint a megújulók. A cseh kormány emiatt ellenzi az EU dekarbonizációs szabályozásának jelentős részét, azokat vonakodva és formálisan hajtja csak végre.

Mind a hálózatüzemeltető, mind pedig a kormány azt állítja, hogy a decentralizált, megújuló energián alapuló áramterme-

*A megújuló energia profilja hagyományos: a hő közvetlen használata a távfűtésben technikailag könnyebben kezelhető, mintha ha azt villamos energiává alakítanánk.*

lés megingatná a hálózat stabilitását. A nagyobb megújuló áram részarányral rendelkező országok, mint például Dánia, Németország és az Egyesült Királyság, megalapozatlannak tartják e félelmet. 2010-ben a ČEPS cseh hálózatüzemeltető megrendelésére készült tanulmány kimutatta, hogy 2015-re a hálózat elbírja a mostani szél- és napenergia kapacitás dupláját, vagy akár tripláját is.

A megújuló megítélése változik. A támogatások megszűnésével elfogadottságuk mélypontra zuhant. Ám más európai országok példáján okulva a cseh közösségek újra felfedezték érdeküket, hogy saját rendszereiket megújulókkal üzemeltessék. A cseh lakosság fele szerint a hagyományos erőforrások valóban helyettesíthetők megújulókkal. Így a megújuló támogatása valószínű, hogy növekedni fog a jövőben. De a szén erős pozíciója az energiamixben, a hozzáférhető atomenergia és az erősen centralizált energiapiacra való decentralizált rendszerek bevezetését övező félelmek tovább nehezítik a megújuló energia kapacitások növekedését és ezáltal a cseh energiaátmenetet. ●

# ELAVULT ENERGIAMIX, AMIN ÁTSÜTHET A NAPENERGIA

**Elavult nemzeti energiastratégia nyomán növekedésnek induló elsődleges energiafelhasználás, egyre központosítottabb energiaszerkezet, benne az atom és a szén szerepének túlhangsúlyozása, míg az energiahatékonyság és a megújuló alulhasználata. A magyar energiaátmenetet a napenergia izzíthatja be, ha hagyják.**

**A** teljes elsődleges energiaellátás 45%-át képes fedezni a hazai energiatermelés (ha az Oroszországból importált urániumból Pakson termelt atomenergiát is beleértjük), a többi – főleg földgáz és kőolaj formájában – egyre fokozódó importból, főleg Oroszországból. A kőolajat 60%-ban a közlekedés, míg a földgázt főleg a lakossági (fűtés, melegvíz) és kereskedelmi szektor használja fel. A szénfelhasználás 2000 óta 43%-kal, a széntermelés 48%-kal csökkent, ma a hazai szénigény kb. kétharmadát fedezi. A hazai földgáz- és kőolajtermelés 2000 óta kb. 45-49%-kal csökkent annak ellenére, hogy az utóbbi években jelentősen megkönnyítették az olaj- és gázkoncessziókat tenderrel. A megújuló energiák a túl óvatos támogatáspolitikára felfutóban vannak. Az energiatermelés gyorsabban csökkent, mint az energiaigény.

A primerenergia-felhasználás – hasonlóan az üvegházgáz kibocsátásokhoz – 2015-ben növekedésnek indult, bár 1987 óta folyamatosan csökkent; 2015-ben 25 Mtoe volt (millió tonna olajegyenérték). Ennek oka főleg az ipar és a közlekedés növekvő energiafelhasználása volt. A magyar gazdaságban egységnyi GDP termeléséhez az EU-28 átlagánál 86%-kal több bruttó energiát kellett felhasználni 2015-ben. A primerenergia-intenzitás csökkent 2005-2015 között, de az EU átlagnál lassabban. Még ma is a lakossági szektor a legnagyobb végső energiafelhasználó (33%), de fogyasztása 2010-2015 között 10%-kal csökkent.

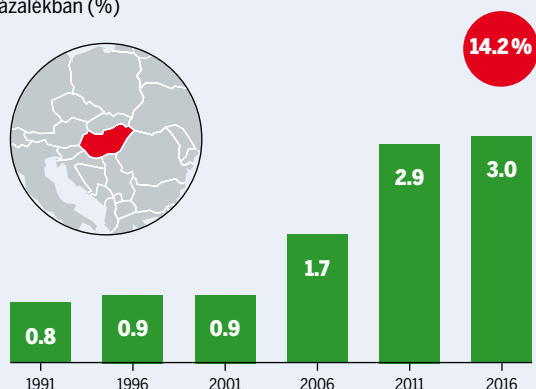
Magyarország teljes primer energiafelhasználásának 35-40%-a

lakossági fűtésre, melegvízre és háztartási áramfogyasztásra megy el; ennek kb. 40%-a megtakarítható lenne (ld. Negajoule 2020). Magyarországnak kb. ennyi (4 Mtoe) végső halmozott energiamegtakarítást kellene elérnie 2020-ig EU-s vállalása alapján, a szakpolitikai intézkedések azonban eddig 20%-kal alulteljesítik a köztes célokat. Ugyanis a vissza nem térítendő uniós forrásokból (2014-2020, KEHOP) végül középületeket újítanak fel, ami arányaiban jóval kisebb megtakarításokat hoz, mint a lakóépületek korszerűsítése. A lakosságnak a pontszerű, néhány milliárdos, ezért napok alatt kimerülő támogatott háztartási készülékcsere (Otthon Melege program) és a 2017 tavaszától futó, 0%-os visszatérítendő Lakossági Energiatakarékosági Hitelprogram jutott. Az energiahatékonysági beruházások azonban a rezsicsökkentés és az építőipari árak elszabadulása miatt kitolódott megtérülési idejük (komplex felújításnál 20 év feletti), és nem vagy alig fér hozzá a lakosság energiaszegénységben élő 10-21%-a. Rezsicsökkentés 2013 óta van rendszeresen (földgáz, áram, távhő), de mivel nem szociális szempontú – azaz a többet fogyasztóknak csökkent többet – és kampányszerű, inkább konzerválja az energiaszegénységet. A nemzetközi energiaügynökségek (OECD, IEA) és az EU is a kivezetését, jobb eszközzel helyettesítését javasolják. Az energiaszegénység súlyos probléma, ami a rossz minőségű tüzelőkkel (pl. lignit, háztartási hulladék) való egyéni tüzelés miatt a légszennyezéshez is jelentősen hozzájárul.

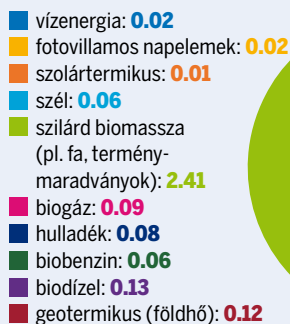
Az energiaszektor egyre intenzívebb központosítása, államosítása valójában nem növeli az energiabiztonságot. Az olaj, gáz és atom terén jelentős a függés Oroszországtól, ez az orosz hitelből és technológiával tervezett Paks II. megvalósítása esetén tovább nő. Jelentős gáz és áram tranzitország vagyunk. Törekednek az ellátási útvonalak diverzifikálására – ld. kőolajat Irakból, új gázvezeték-tervek, gáztárolók, LNG terminál –, ezek azonban egyelőre jelentős EU-s vagy más külföldi támogatás nélkül nem gazdaságosak és a geopolitikailag instabil régióktól való fosszilis függőséget

## MAGYARORSZÁG – LASSÚ NÖVEKEDÉS

Megújuló energiafogyasztás, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe), és megújulók aránya a bruttó végső energiafogyasztásban, százalékban (%)

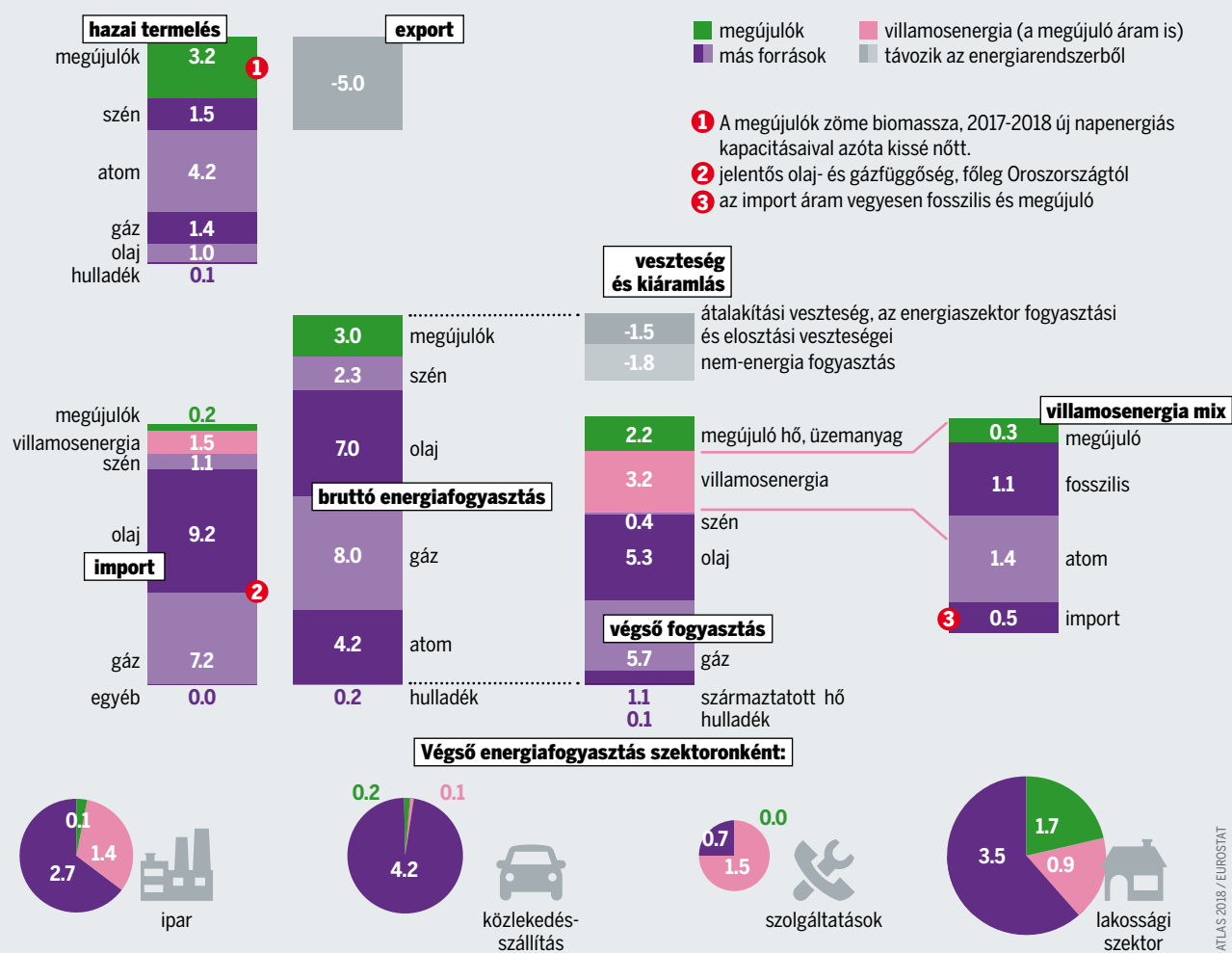


Forrás szerinti megújuló energiafogyasztás 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe)



## ENERGIÁRAMLÁS MAGYARORSZÁGON

A megújuló energiaforrások összessége és aránya a termeléstől a fogyasztásig 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben, egyszerűsített ábrán



Export: beleértve a tengeri szállítást is. A szén-adatok tartalmazzák a lignitet is. Nem-energia fogyasztás: főleg petrokémiai termékek. Különbségek a kerekítés miatt.

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

erősítik. Áram határmetszések (interkonnektorok) terén nagyobb a haladás, az okos hálózat fejlesztések azonban egyelőre gyerekcipőben járnak. Jók az árampiaci kapcsolatok a környező országokkal, a HUPX áramtőzsde működik, az állami dominancia az áramszektorban is jelentős (MVM). Az ország évi 34 milliárd Ft-tal támogatja a fosszilis energiákat adó- és járulékkedvezményekkel, támogatásokkal, ezek kivezetése komoly kihívás csakúgy, mint a lignites-biomasszás Mátrai Erőmű jövője.

A biomassza fűtési és áramcélú felhasználásának köszönhetően a megújulós célokot eddig az ország a hivatalos statisztikák szerint túlteljesítette, de a biomassza túlsúlya egészségtelen az energiamixben. A kérelmek felútása jelzi, hogy a napenergiának nagyobb szerepet kell szánni az energiarendszerben. A friss kormányzati nyilatkozatok szerint 2000 MW napelem-kapacitás megteremtése reális 2020-ig, 3-4 GW 2022-ig, ehhez viszont kiszámítható beruházási környezetre van szükség.

Ehhez képest az új napelemes kapacitások támogatása elég ingadozó. 2016-ig a kötelező átvételi rendszer (KÁT) elég óvatosan segítette elő a felfutást, nagyobb roham a kifutásakor indult. 2017-től végre életbe lépett a METÁR, amely már az EU megújuló irányelvnek megfelelően 0,5 MW alatt kötelező átvétellel (METÁR-KÁT), 0,5-1 MW között pályázat nélküli zöld prémium-

mal, 1 MW felett pedig tenderrel segíti a megújulókat (a tenderkiírások sokáig vártak magukra, 2019 első negyedévére ígéri). 2018. április végén viszont a METÁR-KÁT-ot felfüggesztették, amit a várakozáson felüli számú, az éves keretet kimerítő engedélykérelemmel indokoltak. Emellett az engedélyek kiadása jelentősen lelassult. A 2013-ban közel nulláról indult, 2017-ig 370 MW-ra lassan felfejlődött napenergia-termelő kapacitás megduplázódhat 2018 végére, ez az új 400 MW kapacitás viszont még nagyrészt a 2016-os KÁT engedélyeknek lesz köszönhető. 2018. november eleji minisztériumi bejelentés szerint 2019 első negyedévében újraindul a METÁR.

A Pakssal versenyképes áron termelni tudó új szélerőművek telepítését ugyanakkor egy 2016-os rendelettel ellehetetlenítették (ahogyan a lengyeleknél). Ugyanakkor a magyar lakosság egyre nagyobb hányada támogatja a megújuló energiákat a fosszilisokkal szemben és egyre több közösségi energia kezdeményezés indul, általában önkormányzati koordinálásban.

Összefoglalva, egyre erősebb a döntéshozókön a nyomás, hogy a régi atom-szén-zöld forgatókönyvet eldobják és az energiaátmenetnek megfelelő, érdemi társadalmi párbeszédben megvitatott tervek alapján Magyarországot elindítsák egy energiahatékony, megújuló áram-alapú energiaszerkezet felé. ●



# GAZDAG NAPSÜTÉSSEN, SZEGÉNY A POLITIKÁBAN

**A napfényes, szeles Spanyolország Európa szögletében ideális a nap- és szélenergia hasznosítására. A megújulókból való kezdeti befektetések után a kormány hibás energiapolitikája egyértelművé vált és a hatóságok behúzták a beruházások előtt a féket. Azért vannak enyhülésre mutató jelek.**

**S**zeles hegyeivel és síkságaival, és a magas napsütötte órák számával Spanyolország óriási potenciállal rendelkezik a megújuló energia fejlesztéséhez. 2016-ban a szélenergia volt a meghatározó, amely önmagában a megtermelt villamosenergia közel 40%-át adta. Európában a szélenergia-termelésben Spanyolország a második helyen áll Németország mögött, világszinten pedig negyedik. A spanyol bruttó áramfogyasztásnak közel 18%-át a szélenergia fedezi, amit a vízenergia követ 13%-kal. A napelemes áramtermelés magas potenciállal rendelkezik, de eddig az ország teljes energiamixének csupán 3%-át tette ki. A Greenpeace szerint Spanyolország megújuló energiaforrásai képesek lennének több áramot termelni, mint amennyit az ország jelenleg használ.

A spanyol kormány célja, hogy 2020-ra a teljes energiafogyasztást tekintve elérje a 20%-os megújuló részarányt (beleértve a fűtési és a közlekedési ágazatot). 2004 és 2012 között, a megújulók aránya a teljes energiamixben 8,3%-ról 14,3%-ra nőtt, így Spanyolország vezető lett e területen nemzetközi szinten is. A szakpolitikai változtatások azonban megfékeztek ezt a növekedést. 2015-re a cél 16,7%-os növekedés volt, amitől Spanyolország 1%-kal maradt el. A szakemberek nehezen tartják elképzelhetőnek, hogy 2020-ra képes lesz elérni a fennmaradó 4%-ot. Tartanak tőle, hogy Spanyolország veszélyeztetett vezető szerepét.

A korábbi intenzív növekedés a megújulók hatékony, betáplálási tarifás támogatási rendszerének volt köszönhető. Az ugyanis korrekt megújuló áramátvételi árat jelentett, főleg a napelem-

rendszereknek, miközben nem volt felső korlátja az új berendezéseknek. A beruházási láz túlkapacitáshoz vezetett, ahogy az új kapacitásokat hálózatra kötötték, ugyanakkor a gazdasági válság következtében csökkent a kereslet. Ráadásul a régi, elavult hagyományos erőműveket nem zárták be, hogy helyet adjanak a megújulóknak.

A probléma gyökere a rosszul tervezett villamosenergia díjrendszer. Ugyanis ha az áramtermelési költségek magasabbak, mint az az összeg, amit az energiacégek még felszámolhatnak a fogyasztók felé, akkor a kormány kompenzálja a cégeket. Az effajta kompenzációs számlák hatalmasra duzzadtak, jelenleg a spanyol állam mintegy 25 milliárd euróval tartozik az energiacégeknek – ez a spanyol GDP 2,5%-a.

2012 és 2015 között a spanyol kormány számos szakpolitikai változtatást eszközölt, csökkentette a jövőbeli áramtámogatásokat, sőt visszamenőleges csökkentéseket hajtott végre. Ezzel a deficitet három módon igyekszik rendezni. Ennek első lépéseként növelte a villamosenergia árát, főként azoknak, akik kevesebb, mint 20 megawattórát (MWh) használnak évente, beleértve a háztartásokat és a kisebb vállalatokat is. Ennek hatására a villamosenergia árak közel 300 euró/MWh-ra emelkedtek, ami az egyik legmagasabb az Unióban.

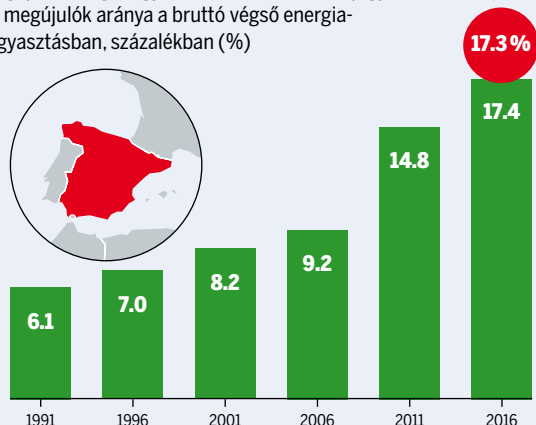
Másodszorban pedig azzal gyengítette az átvételi árszert, hogy csökkentette a megújulókra kifizetett keretet, ami további bizonytalanságot szült a megújuló szektoron belül. Az úgynevezett tarifa deficit költségei végül a megújuló telepítésének kárára csökkentek. Emiatt több mint 80 ezer dolgozó veszítette el munkahelyét a megújuló szektorban.

Végül (harmadszorban) a spanyol kormány korlátozta a megújuló energiák támogatását. A saját használatra termelő létesítményekre (mint például napelemes háztetők), bevezette a „napadó”, amit a rendszerhasználat járulékos költségeivel indokolt.

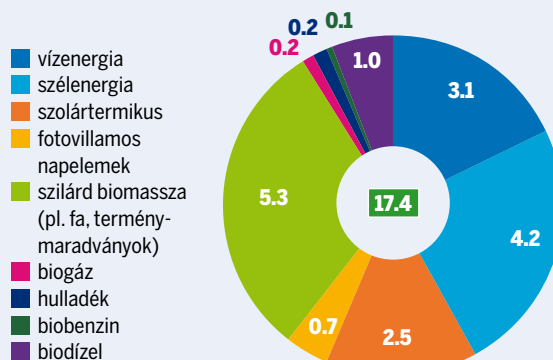
*Tíz évvel ezelőtt Spanyolország a gyorsan terjeszkedő megújuló szektorával tűnt ki Európában. Ez sajnos már a múlté.*

## SPANYOLORSZÁG – A TEGNAP CSILLAGA

Megújuló energiafogyasztás, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe), és megújulók aránya a bruttó végső energiafogyasztásban, százalékban (%)

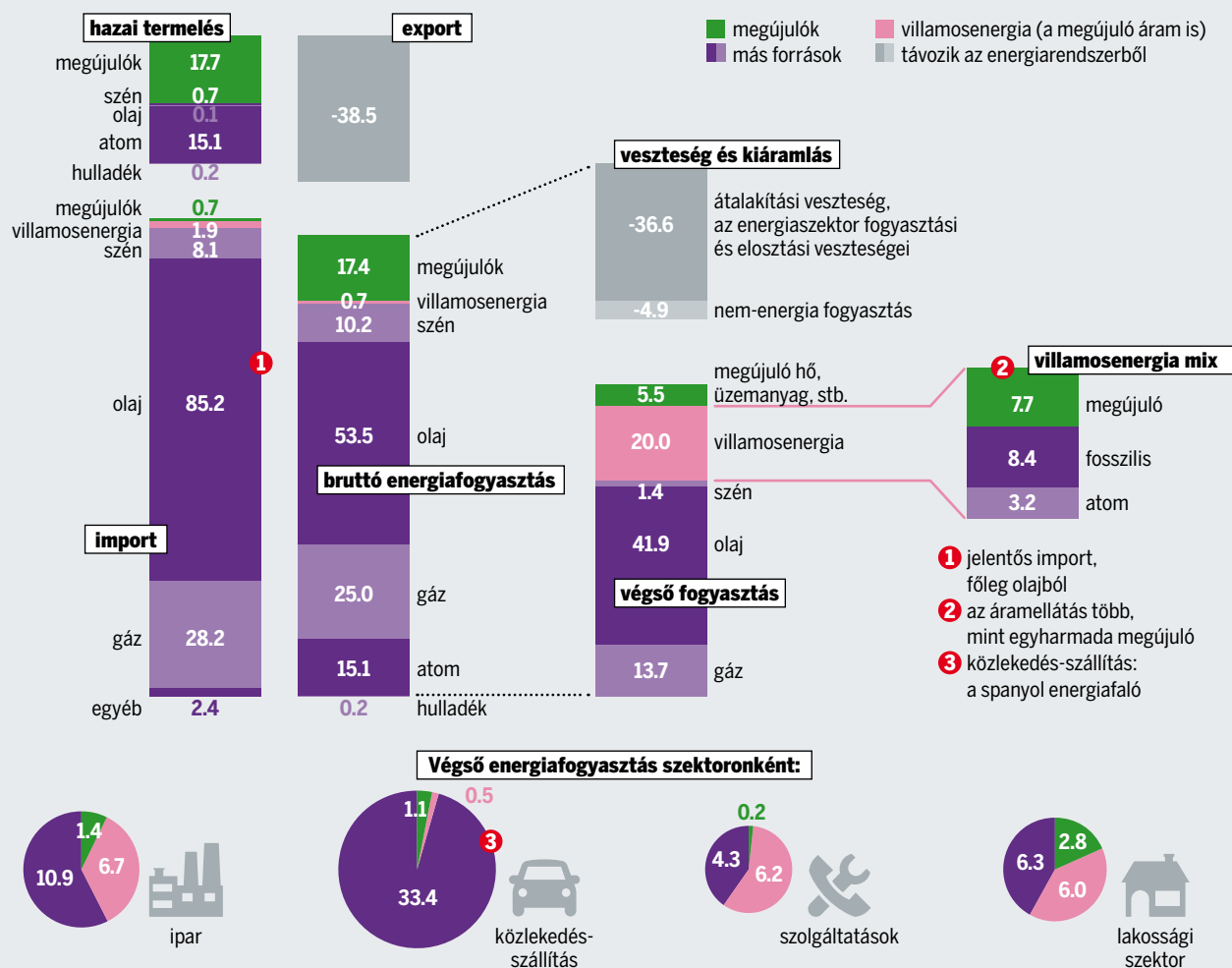


Forrás szerinti megújuló energia fogyasztás 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe)



## ENERGIAÁRAMLÁS SPANYOLORSZÁGBAN

A megújuló energiaforrások összessége és aránya a termeléstől a fogyasztásig 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben, egyszerűsített ábrán



Export: beleértve a tengeri hajózást is. A szén-adatok tartalmazzák a lignitet is. Nem-energia fogyasztás: főleg petrokémiai termékek. Különbségek a kerekítés miatt.

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

A napelem-tulajdonosoknak díjat kellett fizetniük, ha meg akarták tartani hálózati hozzáférést, és a maguk által termelt áramot akarták használni. Ez az intézkedés arra kényszerítette a háztartásokat, hogy a termelt többletáramukat táplálják be a hálózatba alacsony áron, megfosztva őket a saját áramtermelésből származó előnyöktől. Hatására a megújuló áram önfogyasztása közel a nullára esett vissza.

A változtatások által előidézett bizonytalanság hatására a megújuló energiás befektetések csökkentek. 2012 és 2015 között a végső energiafelhasználásban betöltött arányuk 14,3%-ról csupán 16,2%-ra növekedett, ami ez egyik leglassabb növekedési rátát jelenti Európában. Míg 2013 és 2015 között a beüzemelt szélenergia kapacitások több mint 20%-kal nőttek Európában, ez a növekedés Spanyolországban csak 0,07% volt. A napelemeknél sem jobb a helyzet: áramtermelésük 15%-kal nőtt Európában, miközben Spanyolországban csak 0,3%-kal emelkedett.

Ugyanakkor a változtatások pozitív hozadéka, hogy a korábban a spanyol közbeszédben nem létező energia-viták fellángoltak és olyan témákat kezdtek boncolgatni, mint a fenntarthatóbb társadalom és a demokratikus energiagazdálkodás. Napjainkban az energiaszövetkezetek és marketingcégek sokasodnak, önkormányzati kezdeményezések dolgoznak fenntartható ener-

*Ha jobban váltana Spanyolország a megújulókra, az drasztikusan csökkentené az ország olajtól való függőségét.*

gijafejlesztéseken, energia-önellátáson és a modell demokratizálásán. Siker: társadalmi nyomásra 2018. október 19-én a spanyol parlament eltörölte a napadót. Így a 10 kW feletti lakossági vagy közösségi napelemek sem terheli ilyen adó, a közös tulajdonú berendezések sem illegálisak többé, ami elősegíti az energia-önellátást és a közösségi energiát.

Spanyolország ideális földrajzi adottságokkal rendelkezik a megújuló energiák fejlesztéséhez. A nagyléptékű nap- és szél-erőmű potenciál itt az egyik legnagyobb Európában. A megújuló azonban egyelőre ellenséges szabályozási és politikai környezettel szembesülnek: a spanyol kormány próbálja irányítani, kontrollálni a költségeket és életben tartani a régi fosszilis erőműveket azáltal, hogy visszafogja a megújuló további terjedését. Azonban várhatóan az effajta beföldi kényszerek rövid időn belül gyengülni fognak. A megújult EU megújuló energia irányelv ráveheti Spanyolországot, hogy kezdeményezőbb szerepet vállaljon az energiaátmenetben. Így a megújuló számára visszatérhet a jogi és beruházási biztonság, amely előmozdíthatja Spanyolország energiaátmenetét. ●

# FRANCIAORSZÁG ATOMFÜGGŐSÉG

**Franciaország hosszú idő óta atomenergiára alapoz. Elég trükkös, hogy megszabaduljon ettől a függőségétől és megújulóakra váltson. Kérdés, hogy hogyan lépjen túl a bürokratikus akadályokon, és hogy milyen gyorsan tudja leállítani az ország atomerőműveit.**

**F**ranciaország ismert arról, hogy atomreaktorokkal állítja elő az ország villamosenergiájának 75%-át. Az ország azonban elkezdett a megújuló felé is nyitni. 2012 novembere és 2013 júliusa között a francia kormány az energiaátmenetről rendezett nemzeti vitát. Erre meghívták a főbb érdekképviseleti csoportokat, szereplőket, hogy egy atomenergia-mentes, alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdasági jövőképet vázoljanak fel.

Az ország 2015-ben fogadta el az első energiaátmenet törvényt. A törvény hosszú távú és ambiciózus célokat tűz ki, amely szerint Franciaország az 1990-es szinthez képest 75%-kal csökkenti az üvegházgáz kibocsátását, és 2050-re megfelelné a végső energiafogyasztását. A köztes célok szerint az atomenergia részarányát 75%-ról 50%-ra csökkentik 2025-re, és a végső energiafelhasználásban 32%-ra, az áramtermelésben pedig 40%-ra nő a megújuló energiaforrások aránya 2030-ra.

A megújuló felé való ilyen elköteleződés nem új. Az 1940-es években Franciaország jelentős befektetéseket tett a vízenergiába. Azonban az 1970-es évek olajár-robbanása a világ egyik legnagyobb atomágazatának kialakításához vezetett, 58 db reaktorról, amelyek összesen 63 gigawattot (GW) képesek termelni. Jelenleg az ország megújuló áramának tetemes részét a vízenergia adja, 25 GW összkapacitással. A szivattyús energiatárolási képességeik miatt a rendszer elég rugalmas, képes a téli csúcsterhelés kezelésére: a francia épületállomány egyharmada elektromos fűtést használ. A biomassa, főleg a fa, jelentős szerepet játszik a fűtésben, és a teljes elsődleges megújuló energiafogyasztás 40%-át adja.

Franciaország célja, hogy 2020-ra a megújulók részaránya 23% legyen a végső bruttó energiafelhasználásban. A jelenlegi fejlődés ellenére, az országnak az eddiginél nagyobb erőfeszítésre van szüksége, ha el akarja érni célkitűzéseit. 2016-ban elfogadtak egy többéves energiatervet, amely néhány köztes mérföldkövet fogalmazott meg a megújulók számára: 70%-os növekedést az áramtermelő kapacitásban és 36%-osat a hőtermelésben.

A természeti erőforrásokat tekintve Európában Franciaország rendelkezik az egyik legnagyobb megújuló energia potenciállal. 2016-ban az Ademe Nemzeti Környezeti és Energia Ügynökség kiadott egy tanulmányt, amely szerint 2050-re egy 100%-ban megújulókon nyugvó áramrendszer kivitelezhető, reális költséggel. 2017-ben francia energiaszakértők egyesülete, a négaWatt, kiadott egy hosszú távú forgatókönyvet arról, hogy az ország hogyan érhetné el a 100%-ban megújuló, minden ágazatban nettó zéró kibocsátású energiarendszert 2050-re, beleértve a közlekedési szektort is.

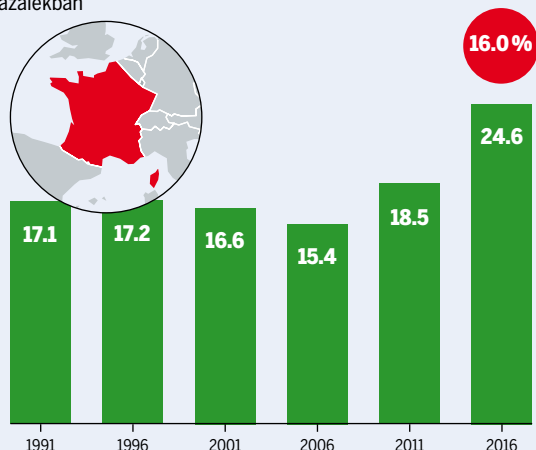
Az elmúlt években a megújuló szektorok közül a nap- és szélenergia növekedett a legdinamikusabban. 2010 és 2016 között a szárazföldi szélenergia kapacitása megduplázódott 12 GW-ra; a célkitűzés a 22-26 GW elérése 2023-ra. Ugyanezen idő alatt a napenergiából termelt áram kapacitása a nyolcszorosára növekedett, alacsonyabb kiindulási kapacitáson. 2016 végére a napelemek már közel 7 GW-ot termeltek; a 2023-as cél pedig 18-20 GW. Az elmúlt pár évben az előállítási költségek is drasztikusan csökkentek – a fotovillamos energia esetében például közel 90%-kal tíz év alatt.

Am szabályozási problémák akadályozták a megújuló alkalmazását. Betáplálási tarifák (árvételi árak) a korai 2000-es években

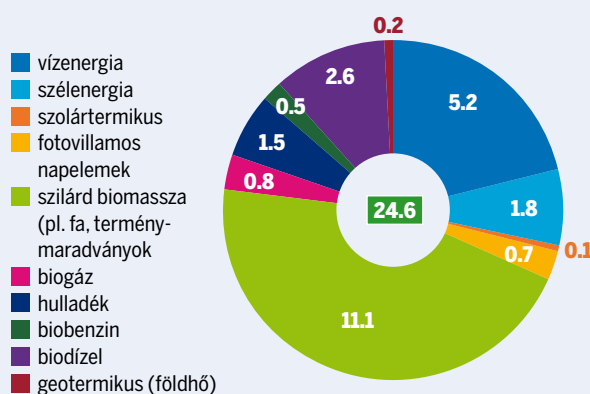
*Az atomerőmű teljes életciklusát tekintve nem szén-dioxid semleges. A fukushimai atom-katasztrófa után Franciaország átgondolta energiástratégiáját.*

## FRANCIAORSZÁG – A KÉSEI INDULÓ

Megújuló energiafogyasztás, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe), és megújulók aránya a bruttó végső energiafogyasztásban, százalékban



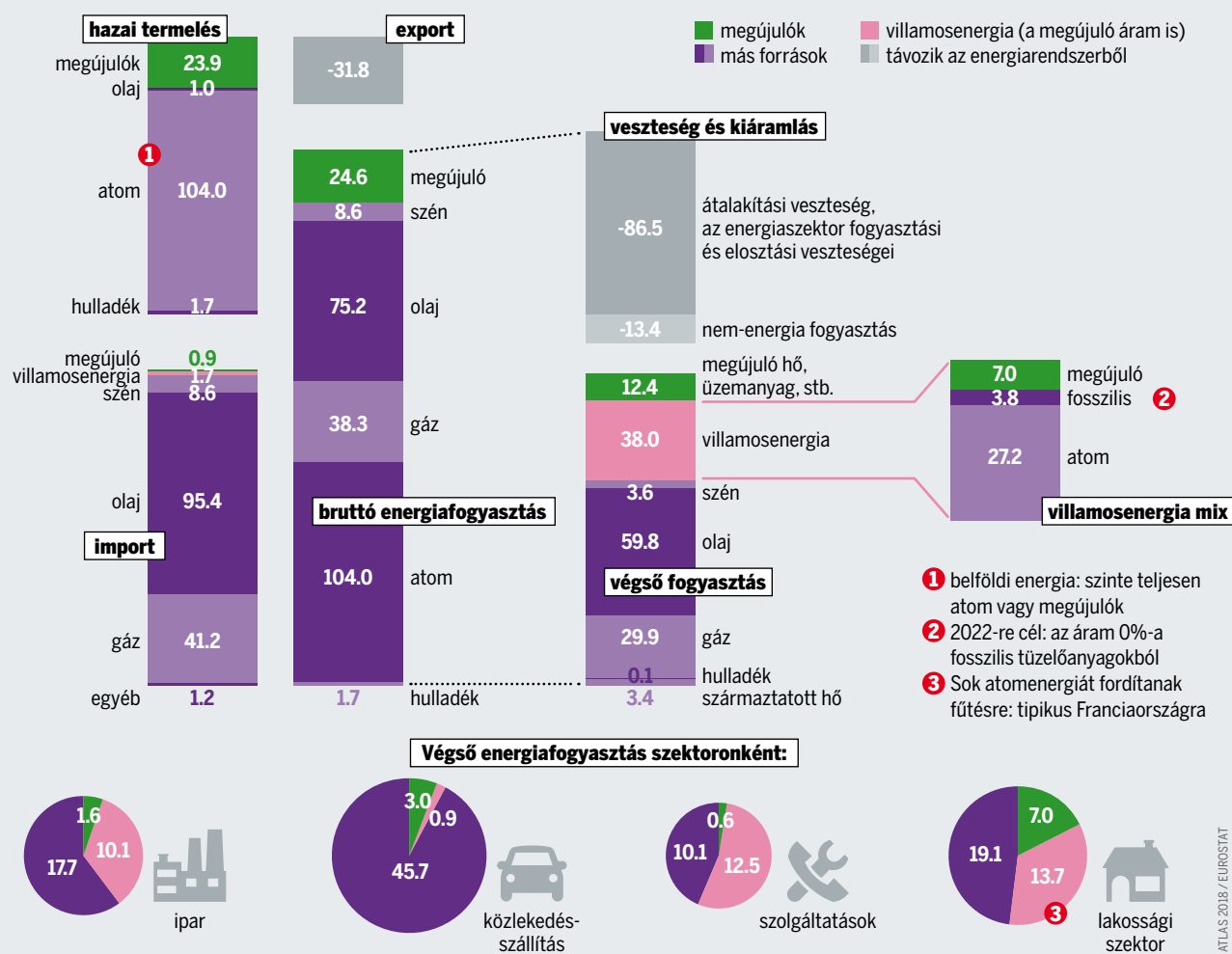
Forrás szerinti megújuló energiafogyasztás 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe)



© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

## ENERGIÁRAMLÁS FRANCIAORSZÁGBAN

A megújuló energiaforrások összessége és aránya a termeléstől a fogyasztásig 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben, egyszerűsített ábrán



Export: beleértve a tengeri hajózást is. A szén-adatok tartalmazzák a lignitet is. Nem-energia fogyasztás: főleg petrokémiai termékek. Különbségek a kerekítés miatt.

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

indultak és megszenvedték a hektikus szakpolitikát; adminisztratív akadályok hátráltatták az engedélyek kiadását és a hálózathoz való csatlakozást. Mint ahogyan más európai országok, 2014-től Franciaország is előnyben részesíti az inkább piacorientált támogatásokat. Például a piaci prémiumokat és a versenykiírásokat (elsősorban a nap-, biomassza- és tengeri szélenergia-tervezésekre), bár ezek nagyobb anyagi kockázatot vonnak maguk után. A 2015-ös energiaátmenet törvény részben kezeli e problémákat, de további előrehaladásra van szükség, ha el akarják érni a megújuló telepítési ráta duplázását.

További probléma az atomenergiával folytatott versengés. 2017-ben a legtöbb francia atomreaktor elérte a 32 éves átlagéletkort, és a következő évtizedben eléri majd az előre tervezett 40 éves üzemidő végét. A francia kormány irányítása alatt álló Electricité de France üzemeltető azt tervezi, hogy 60 évre meghosszabbítja az atomerőművek üzemidejét, hogy kihasználja az alacsony áramtermelési költségeket. Teszi ezt mind a Nukleáris Biztonsági Hatóság aggodalmait, valamint a bizonytalan technikai és gazdasági kivitelezhetőség ellenére. A reaktorok felújításának költségei 55 milliárd euróra becsülhetők: ez olyan közpénz, amit inkább a megújulóba kellene beruházni. Az energiatervezésben szereplő legnagyobb kihívás az ország számára az atomener-

*A hatalmas atomszektor teszi a francia energiaprofil szokatlaná Európában – és teszi a legnagyobb kihívássá az atomfüggetlenség csökkentését.*

gia 75%-ról 50%-ra való csökkentése 2025-re. Erre utal az is, hogy a kormány bejelentette szándékát, hogy a célkitűzést 2030-ra halasztja. Amennyiben a villamosenergia-fogyasztás stabil maradna, akkor a reaktorok élettartam-hosszabbítása szükségtelen lenne. Másrészt, az atomenergia megtartása és ezzel együtt a megújuló használatának növelése túlkapacitást idézne elő, ami a villamosenergia nagykereskedelmi árának csökkenéséhez vezetne.

Az európai klíma- és energiapolitikákkal való koordinálás szintén létfontosságú, tekintve Franciaország politikai befolyását és Európa energiapiaca közepén elhelyezkedését. Macron elnök például az Európai Kibocsátáskereskedelmi Rendszer (EU-ETS) részeként európai szintű szén-dioxid alapárát javasolt. A múltbeli atomenergia viták ellenére, Franciaország és Németország energiaátmeneti stratégiái közelednek egymáshoz. Ez új kapukat nyit a kétoldalú együttműködés felé és talán nagyobb EU ambíciók irányába is. ●

## NÉMETORSZÁG

# MÁR IRÁNYT VÁLTVA, DE MÉG NEM A PÁLYÁN

Németország energiaátmenete magába foglalja az atomenergia kivezetését, a fosszilis tüzelőanyagok használatának csökkentését, a megújulóba történő nagymértékű beruházásokat. Ez már önmagában nagy kihívás, de ennél még többre lesz szükség: az országnak megújuló energia alapúvá kell átalakítania a hűtési, fűtési és közlekedési szektorát.

**N**émetországot gyakran emlegetik az energiaátmenet előfutáraként. Tervei szerint 2022-re le fogja állítani az atomerőműveit, és azok kapacitását főleg megújuló energiák helyettesítik majd. Jelenleg az ország a villamosenergiájának 36%-át megújulókból fedezi, főleg nap- és szélenergiából. Hosszú távú célja, hogy 2050-re a megújuló áram részarány elérje a 80–95%-ot; középtávon ez 2025-re 45%-ot és 2035-re 65%-ot jelent.

Németország már így is nagy utat tett meg. A trend mozgatógója a stabil beruházási körülményeket teremtő kötélt átvételi áras tarifarendszer, ami minden hálózatba betáplált kilowattóra villamos energiáért fix árat kínál. Az árat minden évben újra kalkulálják, hogy tükrözze a szél- és napenergia csökkenő költségeit. A befektetések általában 5–7%-os hozamot realizálnak.

A rendszernek köszönhetően német lakosok, földműves gazdák, közösségek, önkormányzatok és energiaszövetkezetek mind részt vesznek Németország energiaátmenetében (Energiewende). Az energiaátmenet szakpolitika másik fontos összetevője az a szabályozás, ami a megújulókból előállított villamosenergiának elsőbbségi hálózati hozzáférést ad.

A fix átvételi áras áramtámogatási rendszer hamarabb segítet-

te hozzá Németországot megújuló energia céljainak eléréséhez, mint ahogy azt bárki gondolta volna az 1990-es években, amikor az Energiewende először életbe lépett. Ez a teljesítmény azonban újabb kihívások elé állította az országot. 2016-tól a 750 kW feletti nagy kapacitású nap- és szélerőművek már nem tartoznak az átvételi áras rendszerhez, az állam által szervezett aukciókon kell rájuk alkudni. Az új szabályozások viszont a nagy fejlesztőknek kedveznek, akik könnyebben képesek a legkedvezőbb ajánlat beadására. Ennek következtében a német lakosok, gazdák és energiaszövetkezetek ismét mellékszereplőkkel váltak.

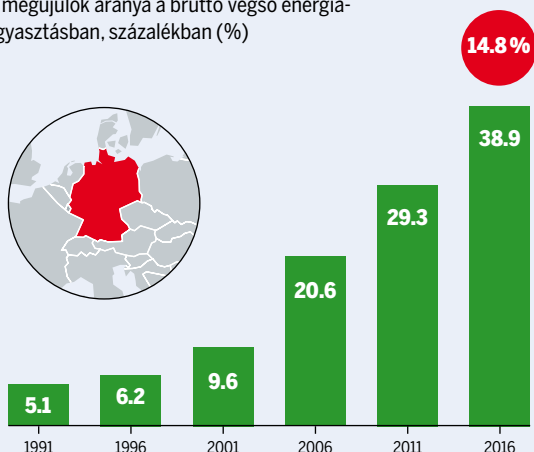
A legnagyobb kihívást a németországi energiaátmenetben a régi és az új, megújulóakra alapozott rendszer összehangolása jelenti. Az ország hagyományos elektromos közműveit alapjaiban kellett újragondolni. Kezdetben nem hittek benne, hogy a megújulók tényleg képesek ilyen jelentős szerepet betölteni az energiamixben. Az új energiaforrások megkövetelik az infrastruktúra fejlesztését és a digitalizációt a kereslet és kínálat egyensúlyba hozatala érdekében. Ugyancsak elkerülhetetlen a különböző szektorok jobb összekapcsolása: a villamosenergia kiterjesztése a fűtési-hűtési és a közlekedési szektorra azaz az elektrifikációjuk. Jelenleg az energiaátmenet csak a villamosenergiát célozza, ami csak 20%-át teszi ki az teljes német energiaszektornak. Mivel a fennmaradó 80%-ot a főleg fosszilis tüzelőanyagokat használó hűtési-fűtési és közlekedési szektor adja, ezekkel szintén foglalkozni kell, ha Németország véghez akarja vinni az energiaátmenetet.

Ez csak akkor lehet sikeres, ha az ország okos mérőkbe, elek-

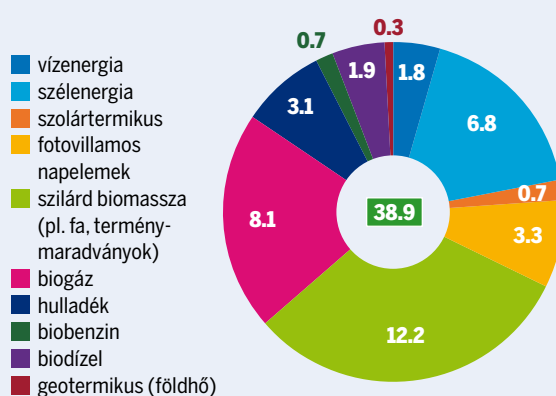
*Egy jelentősebb leállás a lignit-tüzelésű erőművekben és a belső égésű motorok használatában megnövelné a megújuló energiák keresletét és kínálatát Németországban.*

### NÉMETORSZÁG – HALADÁS, DE CSAK A VILLAGENERGIA TERÉN

Megújuló energiafogyasztás, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe), és megújulók aránya a bruttó végső energiafogyasztásban, százalékban (%)



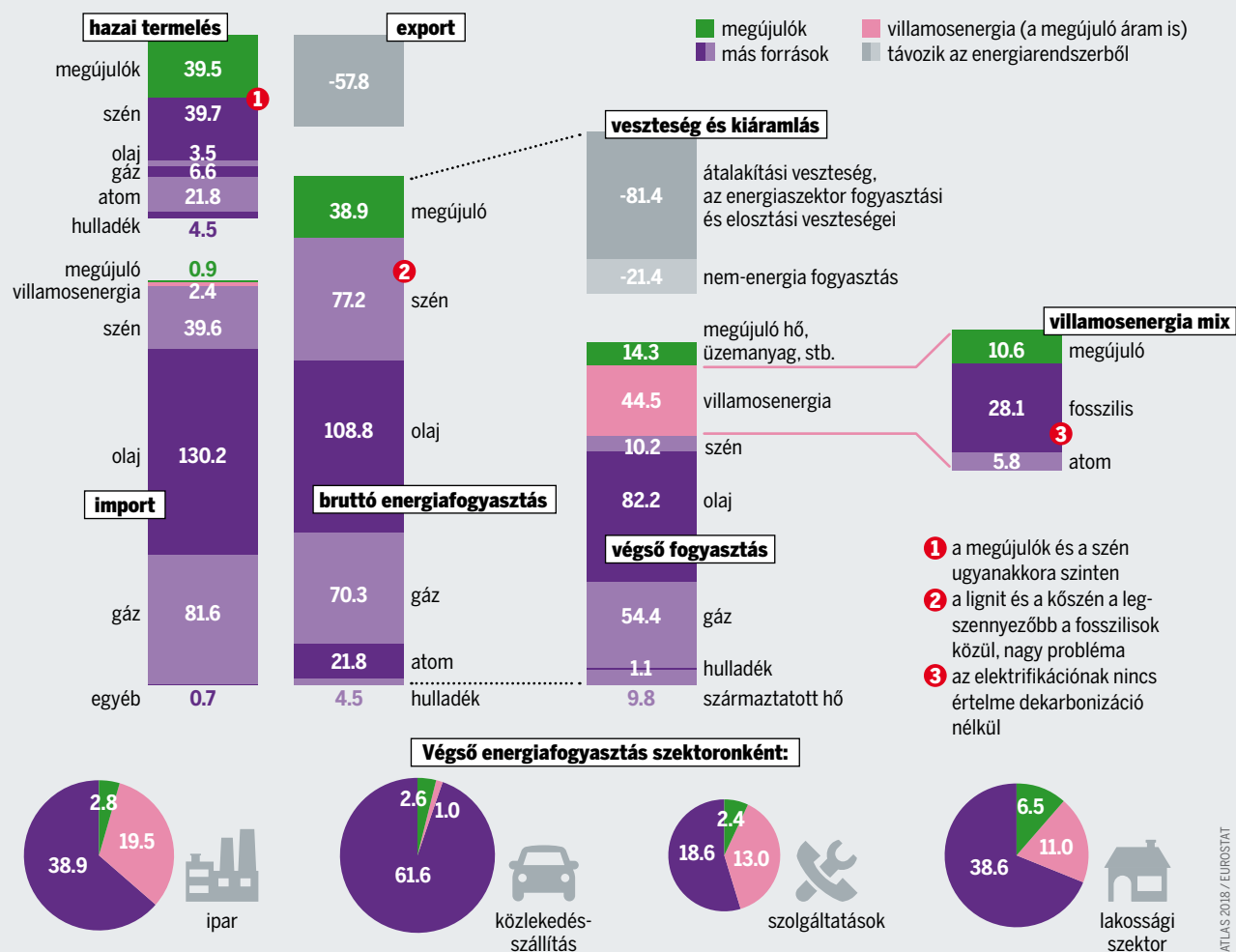
Forrás szerinti megújuló energiafogyasztás 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben (Mtoe)





## ENERGIÁRAMLÁS NÉMETAORSZÁGBAN

A megújuló energiaforrások összessége és aránya a termeléstől a fogyasztásig 2016-ban, millió tonna olajegyenértékben, egyszerűsített ábrán



Export: beleértve a tengeri hajózást is. A szén-adatok tartalmazzák a lignit is. Nem-energia fogyasztás: főleg petrokémiai termékek. Különbségek a kerekítés miatt.

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

tromos járművek infrastruktúrájába, akkumulátortárolási kapacitások kialakításba fektet, és jelentősen csökkenti az energiafogyasztását.

Németország két ok miatt is igyekszik véghezvinni az energiaátmenetet. Az egyik, hogy csökkentse függőségét az import fosszilis tüzelőanyagoktól, a másik, hogy elérje célkitűzéseit az üvegházgáz kibocsátáscsökkentés terén. Az ország jelenleg az energiájának 61%-át importálja, gyakran politikailag instabil régiókból. Az energiaátmenet csökkentette az effajta import szükségességét. Ugyanakkor a megújuló kapacitások növelése nem járt együtt jelentős kibocsátáscsökkenéssel. Ez részben azért van, mert a fosszilisok helyettesítése megújulókkal egyelőre részleges és Németország jóval több villamosenergiát termel, mint amire valójában szüksége van: 2016-ban a termelt villamosenergia közel 9%-át exportálta.

A villamosenergia közel 40%-a a szén égetéséből származik, ami egy nagyon kibocsátás-intenzív energiaforrás. A kb. 100 széntüzelésű erőmű az ország teljes kibocsátásának egyharmadért felelős. Ezért ha az ország el akarja érni éghajlatvédelmi célkitűzéseit, ki kell vezetnie a szén az energiarendszeréből. Jelen állás szerint úgy tűnik, Németország nem fogja tudni teljesíteni a 2020-ra kitűzött céljait, azaz a kibocsátások 40%-os csökkentését.

*A megújulók a német energiarendszer minden részében átvették a szerepet az atomenergiától, de még le kell váltaniuk a fosszilis tüzelőanyagokat is.*

Németország földrajzi helyzete Európa központjában eddig is kedvező volt: az energiarendszer rugalmasságának érdekében támaszkodhat szomszédjaira. Ha az ország nem termel elég áramot, mert pl. nincs elég napsütés vagy szél, importálhat áramot. Emiatt az országnak sosem kellett a rugalmas áramtermelés vagy -tárolás fejlesztésére költenie. A hűtési-fűtési és közlekedési szektor szükséges elektrifikációja miatt a döntéshozóknak ki kell dolgozniuk és le kell vezényelniük egy valóban fenntartható, jövőbeli energiarendszer kialakítását. Főleg a járművek terén érdekes ez, amelyek még mindig messze vannak a teljes kibocsátás-mentességtől.

A közvélemény pozitívan vélekedik az energiaátmenetről, részben mivel maguk az állampolgárok is részesei az Energiewende-nek. Körülbelül 334 ezer embert foglalkoztat közvetlenül a megújuló energia szektor – sokkal többet, mint a fosszilis ágazat. Az energiaátmenet jó megítélése azonban változhat, ha az a továbbiakban a nagy cégeknek és nem a helyi lakosoknak vagy közösségeknek hoz hasznot. ●

## SZOMSZÉDOK

# HATALMAT MINDENKINEK, AKI VELÜNK VAN: KÖVETKEZETLEN SZAKPOLITIKÁK

Az EU keleti és déli végéhez közeli országok sora nem csak az energiaimport forrását adja, hanem potenciálisan az instabilitást is.

Az EU szomszédságpolitikája igyekszik hozzájárulni a szén-dioxid kibocsátás csökkentéséhez, de a nagyléptékű gázvezeték beruházások aláássák ezeket a célokat.

**A** megújulók használatában történt előrelépések ellenére az Európai Unió még mindig energiaszükségletének 45%-át importálja, beleértve a nyersolaj 90%-át és a földgáz 69%-át. Ennek az importfüggőségnek súlyos ára van. 2013-ban az EU 403 milliárd eurót költött fosszilis tüzelőanyag importra, ami 2015-ben 261 milliárd euróra csökkent. A változás nem a kisebb keresletnek, hanem a világgpiaci árak csökkenésének köszönhető; ez is mutatja az EU áringadozásra való sebezhetőségét.

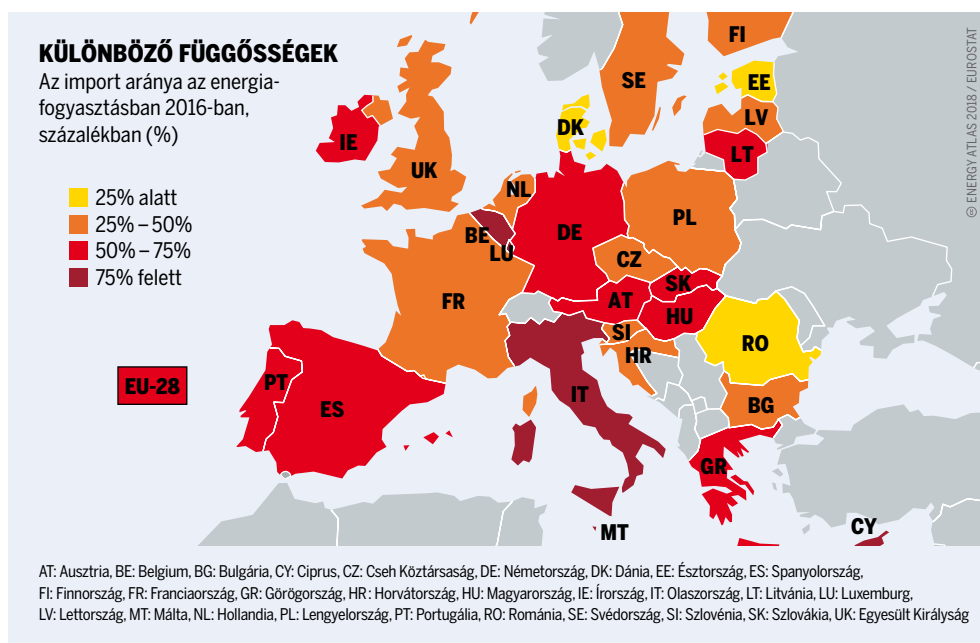
További gond, hogy az Unió csupán néhány exportőrre támaszkodik. Nyersolajának 28%-át Oroszországtól, 11%-át Norvégiától, 8%-át Nigériától és másik 8%-át Szaúd-Arábiából importálja. Oroszország (29%) és Norvégia (26%) a gázimport két fő forrása, amit Algéria (9%) és Katar (6%) követ. Tehát mindkét fosszilis tüzelőanyagot tekintve, azok több mint fele csupán négy országból származik, ami energiabiztonsági és -függőségi kérdéseket vet fel.

Az EU szomszédjai közül néhány már élvez a szoros együttműködés előnyeit (mint például Norvégia és Svájc), vagy az EU csatlakozásra vár (mint például a nyugat-balkáni országok).

Az Unió az európai szomszédságpolitika alapján kezeli kapcsolatát a szomszédjaival (kivéve Oroszországot), amelynek a célterületei a demokrácia előmozdítása, a jogállamiság és a szabad piac. Ennek a szakpolitikának csak egy kis része az energia kérdésköre.

A szomszédságpolitika két részből áll: a Keleti Partnerségből és az Unió a Mediterrán Térséget-ből. A Keleti Partnerség magába foglalja az EU Fehéroroszországgal, Moldovával és Ukrajnával való kapcsolatát Kelet-Európában, és Örményországgal, Azerbajdzsánnal, valamint Grúziával való kapcsolatát a Dél-Kaukázusban. A politika elősegíti a gazdasági fejlődést a fenti országokban és nagy hangsúlyt fektet az energiabiztonságra és a földgáz-ellátás biztosítására Oroszországból Ukrajnán keresztül az uniós tagállamok számára. Fő célja, hogy fenntartsa és biztosítsa a fosszilis tüzelőanyag importot, vagyis egy olyan stratégia, ami állandósítja az EU függőségét a fosszilisoktól.

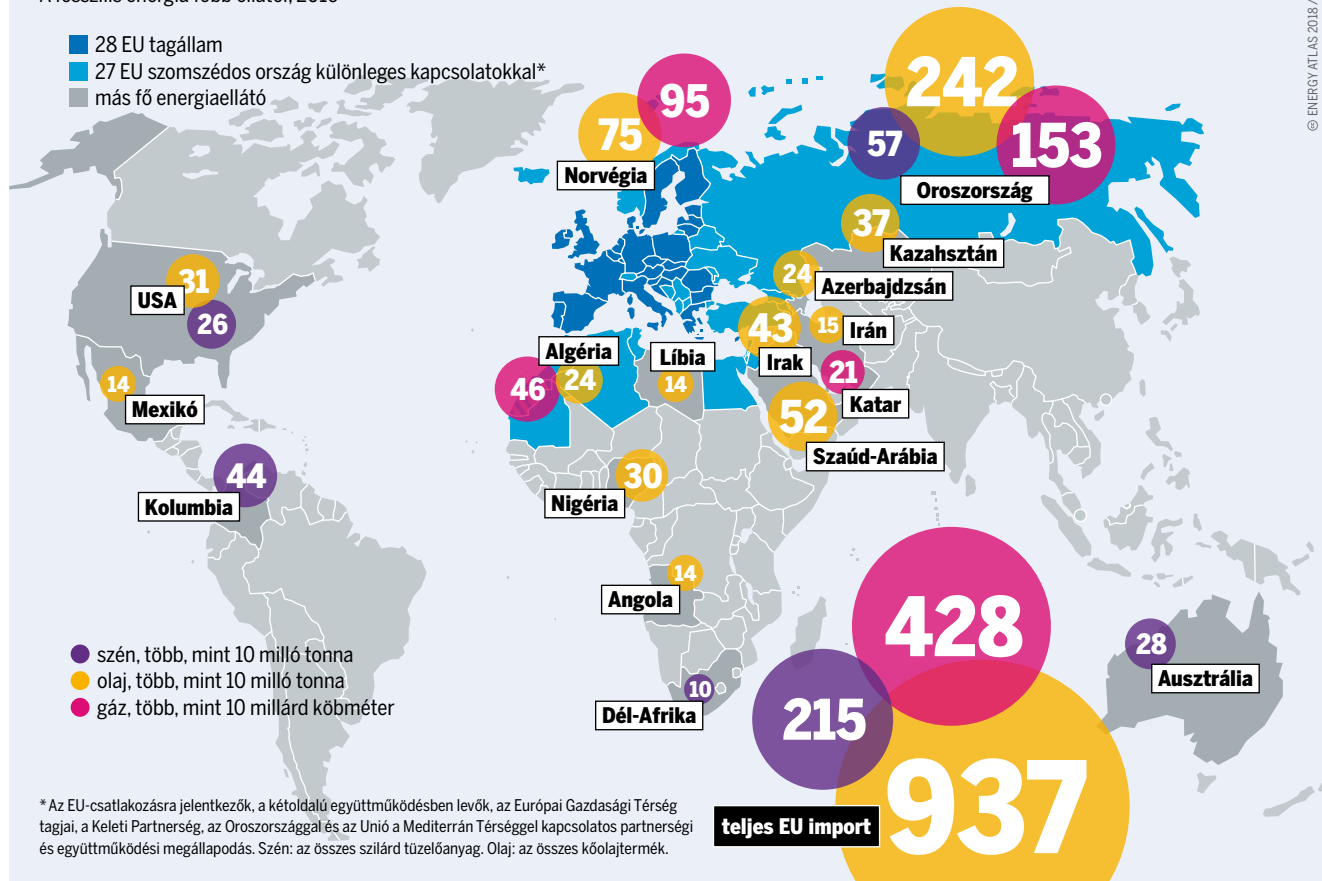
A tiszta energiaforrásokat illetően, a Keleti Partnerség támogatja a megújulók fejlesztését az EU belső piacával összhangban. További energiaügyi vonatkozása, hogy előmozdítsa az energiahatékonyságot, az összekapcsolhatóságot, a kibocsátások csökkentését és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást. Ezzel szemben, az Unió a Mediterrán Térséget a szabályozást és piaci liberalizációt hangsúlyozza. Az energia és klíma akcióterv egy a hat stratégiai elsőbbséget élvező terület közül, és a Keleti Partnerségtől eltérően, a Mediterrán Unió kevésbé fókuszál energiabiztonsági ügyekre. A nap- és szélenergia fejlesztések a mediterrán térség meleg és száraz klímájú országaiban élénkítik a gazdaságot, támogatják a régió társadalmainak demokratizálását a fenn-



*Az energiabiztonság olyan ügy, amelyre minden EU tagállam figyelmet fordít. Viszont különböző szinten érintettek benne, ezért úgy is reagálnak rá.*

## KI LÁTJA EL EURÓPÁT? AZ EU ENERGIAIMPORTJÁNAK GLOBÁLIS VONATKOZÁSAI

A fosszilis energia főbb ellátói, 2016



© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

tarthatóságnak megfelelő gazdasági fejlődésen keresztül.

Az EU továbbra is keresi a gáz- és nyersolaj szolgáltatók diverzifikálásának (változatossá tételének) lehetőségét, beleértve a gázpiac strukturális változtatásait, amely kulcsfontosságú az energiabiztonság növeléséhez rövid és hosszú távon.

A cséppfolyósított földgáz (LNG) globális piaccá változtatta a gázkereskedelmet. Az LNG csővezetékhalózat nélkül is szállítható, tartályokban pl. hajókon. 2016-ra az LNG tette ki az EU teljes gázimportjának egy nyolcadát (48,7 milliárd köbméter). Ma 17 ország LNG exportőr, ami felszabadítja az importőröket az alól a nyomás alól, hogy egyetlen domináns gázszolgáltatónak legyenek kiszolgáltatva. Az LNG globális, és nem regionális vagy helyi gázpiac kialakítását teszi lehetővé, ami az exportőrök nagyobb piaci versenyét okozza.

Az ellátás változatossá tételét és az orosz gázimport hányadának csökkentését célzó kísérletek számos politikai akadályba ütköznek. Az olyan gázinfrastruktúra beruházások, mind például az Északi Áramlat csővezeték Oroszország és Németország között, fenntartják a fosszilis importfüggőséget és szén-intenzív infrastruktúrákba való bezáródást, kényszerkötöttséget (lock-in) okoznak. Ez alapvetően aláássa az energiabiztonságot és a szénlábnyom csökkentését az energiaszektorban. Így az EU szomszédságpolitikájának céljai következtelenek, nincsenek összhangban a Párizsi Klímamegállapodásban az EU által vállalt szén-dioxid kibocsátáscsökkentési célokkal.

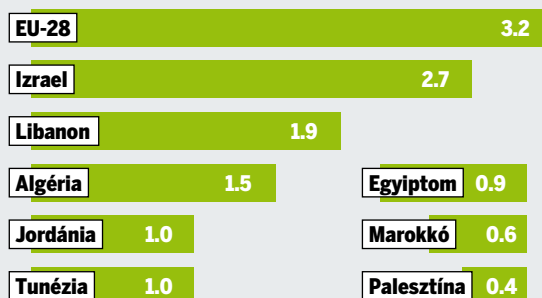
*Európa déli szomszédjai közül a legtöbb kevés energiát fogyaszt. Európa segíteni tudja őket megújuló erőforrásaik fejlesztésében*

*Az orosz energiaimporttól való nyilvánvaló függés alapvető kihívást jelent az EU kül- és biztonságpolitikájának.*

A gyorsan változó keleti és a már régi nyugati uniós tagállamok érdekei gyakran eltérnek, a különböző geopolitikai körülmények és tagállami hosszú távú közös érdekek szerint. A megoldás kulcsa az energiahatékonyság és a megújuló fejlesztése, amelyek képesek csökkenteni az importtól való függőséget. Az EU képes segíteni keleti és déli szomszédjait megújuló energiaforrásaik fejlesztésében, az energiahatékonyságban és az összekapcsolódások (interkonnektivitás) kiépítésében. Utóbbi képessé teszi a szomszédokat, hogy az árammal kereskedjenek és kiegyenlítsék az áramellátás ingadozásait. ●

### ÉSZAK-DÉLI MEGOSZTOTSÁG

Energiafogyasztás az EU-ban és a szomszédos mediterrán országokban, egy lakosra eső tonna olajegyenértékben, 2015



© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

# SZÓSZEDET

## KAPACITÁS PIAC

Azokra a kifizetésekre utal, amiket az erőmű tulajdonosok kapnak, hogy biztosítsák a megfelelő termelőkapacitás rendelkezésre állását. A kapacitás-kifizetések gyakran (állami) támogatásoknak is tekinthetők, amiket a legszennyezőbb és legkevésbé gazdaságos erőművek kapnak meg.

## KAPACITÁS FAKTOR

Az előállító névleges kapacitásának (kilowattban) és a megtermelt energiamennyiségnek (kilowattóraban) kapcsolatát mutatja. Ideális körülmények között, a szélturbinák 1,5 megawattos névleges kapacitással, elméletileg maximum 36 megawatt-órát (MWh) tudnak előállítani naponta (1,5 MW x 24 óra), ami 100%-os kapacitásfaktornak felel meg – ekkor a turbina a maximális kimenetet állítja elő minden pillanatban. A gyakorlatban egy szárazföldi szélturbina kapacitásfaktora megfelelő elhelyezés esetén kb. 25%, vagyis egy 1,5 MW-os turbina 0,375 MW-on tud futni átlagosan, ami azt jelenti, hogy egy nap alatt 9 MWh-t termel. A kapacitásfaktor szokott egysége az éves mutató.

## KAPCSOLT ENERGIATERMELÉS

A kapcsolt energiatermelés a hő- és villamosenergia termelés kombinálása, a villamosenergia előállítása hővisszanyeréssel és -felhasználással. A kapcsolt energiatermelés elég hatékony formája az energiaátalakításnak. A primerenergia-megtakarítás elérheti a 40%-ot, összehasonlítva azzal, mintha az áramot a hálózatból és a hőt helyi kazánal, azaz külön-külön állították volna elő. A kapcsolt erőművek általában a végfelhasználókhoz közel helyezkednek el, ezzel csökkentve a szállítási és elosztási költségeket a hőenergia terén, és javítva a villamosenergia távszállítás és -elosztás hálózati teljesítményét.

## KÖZÖSSÉGI ENERGIA

Egy alulról felfelé építkező megközelítés az energia-önellátáshoz. Lényege, hogy az energiaellátás szolgáltatás az állampolgárok kezében van, így nagyobb befolyásuk van az energiatermelésre és -fogyasztásra, azok módjára. Összességében a közösségi energia elősegíti a demokratikus döntéshozást, a költségek és javak megosztását a kollektív felelősségvállaláson és a közösség szolidaritásán keresztül.

## KERESLET OLDALI MENEDZSMENT (DSM, DSR)

Mivel a villamosenergiát nem könnyű tárolni, a felhasznált mennyiségnek pontosan annyinak kell lennie, mint amennyi az előállított. Mostanáig a villamosenergia szolgáltatórendszereket úgy tervezték, hogy a kereslet találkozzon a kínálattal; az országos léptékű erőművek követik a hálózaton várt vagy tapasztalt lassú változásokat, attól függően, hogy a kereslet csökken vagy növekszik. A 90-es évek előtt épült nagyerőművek a gyors órás vagy kisebb idejű nagy változásokat viszont nem vagy alig tudják követni. Az ingadozó megújuló erőforrások esetében az áramellátást nem könnyű kordában tartani, ezért a keresleti oldalt kell szabályozni. Még korszerű országos erőművek esetében is. Az olyan digitális megoldások, mint például az „okos” mérőórák és hálózatok, segítenek a kereslet kezelésében.

## ELOSZTOTT ENERGIAELLÁTÁSI RENDSZER

A villamosenergiát sok kis termelőegység állítja elő (napelemes tetők, szélturbinák, stb.), szemben a központosított, nagyerőművekre alapozott áramellátással (atom- és fosszilis erőművek, közmű-méretű fotovillamos erőművek és nagy szélfarmok).

## TÁVFÜTÉS

Hőelosztó rendszer, ahol a hőt egy központban termelik meg olyan lakossági és közületi célok kiszolgálására, mint a fűtés és használati melegvíz-ellátás. A hő gyakran kapcsolt energiatermelésből származik, fosszilis tüzelők, vagy egyre inkább biomassza égetéséből. Melegvízes kazánok, geotermikus fűtés, hőszivattyúk és központi napenergia-fűtés szintén használatosak. A távfűtést szolgáltató erőművek jobb hatásfokot és kibocsátás-ellenőrzést garantálhatnak, mint az egyedi fűtőberendezések. Egyes kutatások szerint, a hővel és villamosenergiával kapcsolt távfűtés a legolcsóbb módszer a szén-kibocsátás csökkentésére. Ennek a legalacsonyabb a karbonlábnyoma az összes fosszilis tüzelőanyaggal működő erőmű közül.

## ÁTVITELI RENDSZER ÜZEMELTETŐK EURÓPAI HÁLÓZATA

Röviden ENTSOG, 43 átviteli rendszer üzemeltetőt képvisel Európa-szerte 36 országban. 2009-ben jött létre és kapott mandátumot az EU belső energiapiacot szabályozó harmadik csomagja révén, amelynek célja a gáz- és villamosenergia piacok további liberalizálása az EU-ban.

## AZ EURÓPAI UNIÓ KIBOCSÁTÁS-KERESKEDELMI RENDSZERE

EU ETS-ként is ismert, az első és a legnagyobb üvegházgáz kibocsátás-kereskedelmi rendszer a világon. 2005-ban indult, mint az EU klímapolitikájának alappillére, az éghajlatváltozás elleni küzdelemben. A „cap and trade” (fix összkvóta kereskedelmi rendszer) elv a teljes kibocsátható üvegházgáz mennyiségét szabályozza, amit az időszakban minden résztvevő szektor és létesítmény együttesen kibocsáthat. A különböző szereplők között a kibocsátható mennyiséget kibocsátási egységként osztják szét, ingyenesen vagy árverések formájában, mely engedélyekkel, egységekkel az érintettek kereskedhetnek. Ha egy létesítmény kibocsátása túllépi az engedélyeztetett, akkor másoktól kell kibocsátási egységeket vásárolnia. Másik oldalon, ha egy létesítmény jól teljesített a kibocsátás-csökkentésben, akkor eladhatja fennmaradt kvótáit. Elvileg ez lehetővé teszi, hogy a rendszer megtalálja a leginkább költséghatékony utakat a kibocsátások csökkentésére, jelentősebb állami beavatkozás nélkül. Sajnos az EU ETS hatékonysága alacsony a kibocsátási egységek túlosztása, és a kibocsátások alacsony tonnánkénti ára miatt. Az elszámolás tonna szén-dioxid egyenérték alapú (CO<sub>2</sub>eq).

## ÁTVÉTELI ÁR / BETÁPLÁLÁSI TARIFA

Szakpolitikai eszköz, amit arra terveztek, hogy felgyorsítsák a megújuló energiákba történő beruházásokat, azáltal, hogy stabil befektetési környezetet biztosítanak. A megújulókból származó áram kilowattóránkénti átvételi ára magasabb, mint az áram nagykereskedelmi (azonnali piaci) ára.

## RUGALMASSÁGI OPCIÓK

A villamosenergia-rendszernek alkalmazkodnia kell a dinamikus és változó termelési és keresleti feltételekhez, például áramtároláson keresztül. Lehetséges, hogy óránként, vagy percenként kell kiegyensúlyoznia a keresletet és a kínálatot, vagy évek alatt üzembe állítani



új áramtermelési- és átviteli-szállítási rendszereket. Biztosítja, hogy a keresletnek megfelelő villamosenergia mindenkor elérhető legyen.

## NÉVLEGES TELJESÍTMÉNY (TERMELÉSI KAPACITÁS)

A maximum teljesítmény (kimenet), amit egy generátor elő tud állítani meghatározott körülmények között. Például egy 1500 kilowatt névleges kapacitású turbina ezt a teljesítményt csak erős szél esetén tudja nyújtani.

## ÜVEGHÁZGÁZ

Olyan gáz, amely elnyeli és kisugározza az infravörös hullámhosszú fényt. Ez a folyamat az alapvető oka az üvegházhatásnak. Az elsődleges üvegházgázok a Föld légkörében a vízgőz, szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid és az ozon. Az üvegházgázok nélkül a Föld felszínének átlag hőmérséklete  $-18^{\circ}\text{C}$  fok lenne. Az emberi tevékenységek 40%-os növekedést okoztak a légkör szén-dioxid koncentrációjában az ipari forradalom óta. Az emberi eredetű szén-dioxid kibocsátás legnagyobb része a fosszilis tüzelőanyagok égetéséből származik, főleg a szénből, kőolajból, földgázból és ehhez viszonyítva szerényebb kibocsátásokból, mint az erdőirtás, földhasználatbeli változások, talajerózió és a mezőgazdaság. Minden üvegházgáz kifejezhető szén-dioxid-egyenértékben ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ), ez a bevett mértékegységük.

## BRUTTÓ ENERGIA VS. VÉGSŐ ENERGIA

A bruttó energia magában foglalja az energiafogyasztást az energia szektoron belül az elosztási veszteségekkel együtt. A végső energia üzemanyag, hő vagy villamosenergia formájában érkezik a felhasználókhoz, nem foglalja magában a termelés vagy a szállítás során fellépő energiaveszteségeket.

## TERMELŐ-FOGYASZTÓ / ÖNELLÁTÓ

Olyan személy, aki egyszerre termel és fogyaszt is egy bizonyos terméket, angolul prosumer. Az energiarendszerben a növekvő decentralizált közösségi energia lehetővé tette, hogy bármely állampolgár termelő-fogyasztóvá válhasson: egyszerre állítanak elő és fogyasztanak villamosenergiát, főleg napenergiát. Az önellátók nagy mennyiségű megújuló energiát képesek előállítani, ami megingathatja a központosított energiarendszert.

## KVÓTARENSZER

A megújuló energia minimum részaránya az energiamixben vagy a villamosenergia összetételben. Ellentétben a kötelező átvételi árral, a kvótarendszer ösztönzi a legalacsonyabb áron elérhető technológiákba való befektetéseket.

## KISKERESKEDELMI PIAC

A tipikus kiskereskedelmi áramfogyasztók közé a háztartások és a kisebb cégek tartoznak. Ezek az áramvásárlók alacsony feszültségű hálózati kapcsolattal rendelkeznek, és viszonylag kevés villamosenergiát fogyasztanak. Általában ők fizetik a legmagasabb árakat, mivel eddig kötve volt a kezük: a hálózaton kívül nem volt számukra elérhető áram-alternatíva. A megújulók térnyerése – különösen a fotovillamos áramtermelés tárolással egybekötve – világszerte megváltoztathatják ezt a helyzetet.

## SZEKTORPÁROSÍTÁS

Különböző típusú energia végfelhasználó szektorok összekapcsolása: épületek (hűtés-fűtés), közlekedés-szállítás és ipar. A villamosenergia szektor is gyakran beletartozik, az áram fontossága miatt. Ezen ágazatok összekapcsolása elkerülhetetlen lesz a sikeres energiaátmenethez.

## KILOWATT VS. KILOWATTÓRA

A kilowatt teljesítményegység, a kilowattóra pedig energiamegnyiség egységet jelent (1 kWh az energiaváltozás, amit egy óra alatt 1 kW teljesítménnyel termeltünk vagy felhasználtunk).  $1000\text{ W (watt)} = 1\text{ kW (kilowatt)}$ ;  $1000\text{ kW} = 1\text{ MW (megawatt)}$ ;  $1000\text{ MW} = 1\text{ GW}$ ;  $1000\text{ GW} = 1\text{ TW (terawatt)}$ . Egy 1000 wattos hajszárító egy kilowatt áramot fogyaszt maximális teljesítmény esetén. Ha azt egy óráig használjuk, akkor egy kilowattórát fogyasztott. Azaz ha egy háztartási eszköz 2000 wattot fogyaszt működés közben, akkor 1000 wattórát (1 kWh-t) fog fogyasztani, ha fél óráig működik.

## TÚLKAPACITÁS / KAPACITÁSFELESLEG

A kapacitásfelesleg akadályozhatja a megújuló energiák felé irányuló gördülékeny energiaátmenetet. Az energiaátmenetet jellemző kihívás, mivel a fosszilis erőművektől, közüzemekről (egyelőre) nem feltétlenül elvárás, hogy lekapcsoljanak vagy csökkentsék az áramtermelésüket, amikor a megújulókból egy nagyobb termelőkapacitás belép az áramhálózati rendszerbe.

## PRIMER ENERGIA / ELSŐDLEGES ENERGIA

Az energiaellátó rendszerbe bevitt energia, szemben a „hasznos energiával”, utóbbit az ellátórendszer kimenetként (outputként) adja a fogyasztóknak. Például a szénerőművekbe bevitt több tonna szén elsődleges energiának számít, miközben erőműből távozó villamosenergia másodlagos energiának minősül. Egy 40%-os hatékonysággal működő szénerőmű 2,5-szer több elsődleges energiát (szén) fogyaszt, mint amit villamosenergia formájában előállít (másodlagos energia). A nap- és szélenergiánál nincs különbség az elsődleges és a másodlagos energia között.

## INTELLIGENS (VAGY OKOS) HÁLÓZAT

Olyan villamosenergia hálózat, ami számos üzemeltetési és energetikai intézkedést foglal magában, pl. okos mérőórákat és hálózati tárolókat, optimális időben működő intelligens háztartási gépeket, háztartási és ipari hőszivattyúkat, hűtőgépeket, megújuló energiaforrásokat, továbbá az energia hatékony felhasználására vonatkozó intézkedéseket. A digitális vezérelhetőség lehetővé teszi a rugalmasságot az áramtermelésben, -elosztásban és a villamos energia beárazásában. Az intelligens hálózatok az energiaátmenet középpontjában foglalnak helyet; a villamosenergia rendszer alapvető szerkezetváltását igénylik.

## STRUKTURÁLIS VÁLTOZÁS

A piac vagy a gazdaság alapvető szerepének, működésének vagy üzemeltetésének átalakítása vagy változtatása. Egy szén-dioxid-intenzív energiarendszer nem fenntartható éghajlati szempontból. Ez azt jelenti, hogy a rendszerben alapvető változ(tat)ásokra van szükség, a termeléstől az előállításon át a fogyasztásig. Azokban a régiókban, ahol dominált a szén vagy a kőolaj, más gazdaságilag virágzó utakat kell találni. Ez feltehetőleg a legkomolyabb kihívást jelentő feladat az energiaátmenet számára, mivel teljes régiókat kell gazdaságilag újragondolni.

## NAGYKERESKEDELMI PIAC

A nagykereskedelmi villamosenergia piacon az egymással versengő áramtermelők kereskednek az árammal egymás között, az áram-kiskereskedőkkel, a pénzügyi közvetítőkkel és a végfelhasználókkal (mint pl. a nagy gyárakkal). A kiskereskedők eladják az áramot a kisebb fogyasztóknak (mint pl. a háztartások) a kiskereskedelmi piacon keresztül. Az, hogy a fogyasztók az áramot közvetlenül az előállítóktól veszik meg, viszonylag új jelenség.



# SZERZŐK, ADAT- ÉS GRAFIKAI FORRÁSOK

Minden online forrás 2018 márciusában ellenőrizve.  
Az első belső borítón megtalálható a weboldal, ahonnan  
letölthető az Energia Atlasz magyar vagy angol verziója,  
PDF formában.

## 12–13.o.

### ÁTTEKINTÉS: SZÉNTŐL AZ ÉGHAJLATIG

Írta: Radostina Primova

12. o.: Wikipedia: Klimapolitik der Europäischen Union, <http://bit.ly/2GbBKWx>. Eurostat, Gross inland energy consumption Írta: fuel type, <http://bit.ly/2FQdcoi>. EC, Energy Roadmap 2050, <http://bit.ly/1YVLqWZ>.  
13. o.: de.wikipedia, en.wikipedia

## 14–15.o.

### VÍZIO: ÚTON A VEZETŐ SZEREP FELÉ

Írta: Claude Turmes

14. o.: Frankfurt School, FS-UNEP Collaborating Centre, Global trends in renewable energy investment 2017, <http://bit.ly/2ntIjNq>, p.78. IEA World Energy Outlook 2015, quoted in Alexander Richter, Geothermal energy and its role in the future energy mix, 2016, <http://bit.ly/2p1An5q>, slide 16.  
15. o.: IRENA, Renewable energy and jobs. Annual Review 2017, <http://bit.ly/2qViXHb>, p.21. – Frankfurt School (op. cit.), p.21

## 16–17.o.

### GAZDASÁG: A FEJLŐDÉSÉRT KEMÉNYEN MEG KELL DOLGOZNI

Írta: Rebecca Bertram

16. o.: Eurostat, EU imports of energy products – recent developments, October 2017, <http://bit.ly/2p8oLwB>. Ren21, Renewables 2017 global status report, <http://bit.ly/2ghNrlA>, p.17. EC/Öko-Institut, RES-Study, 2017, <http://bit.ly/2FNgw3l>, p.197. 17. o.: Eurostat, Real GDP growth 2005-2015, <http://bit.ly/2p6Zqml>. Wikipedia, <http://i.imgur.com/q3YVLFJ.jpg>. Eurostat, Greenhouse gas emission statistics, <http://bit.ly/2FL5XO4>. Eurostat, Share of energy from renewable sources, <http://bit.ly/1JW2ALu>

## 18–19.o.

### ÁLLAMPOLGÁROK: SOK KICSI SOKRA MEGY

Írta: Molly Walsh

18. o.: CE Delft, The potential of energy citizens in the European Union, 2016, with excel textbook, via <http://bit.ly/2p4TJXl>. 19. o.: AEE, Erneuerbare Energien in Bürgerhand, <http://bit.ly/2p7v17K>. – Prospec research, Europe's top twenty power industry players 2016, <http://bit.ly/2Hp8DhN>, p.2. UBA, Erneuerbare Energien in Zahlen, <http://bit.ly/2tF8y7x>. AEE op. cit. p.19 o.

## 20–21.o.

### VÁROSOK: AZ ENERGETIKAI INNOVÁCIÓ KÍSÉRLETI TEREPE

Írta: Alix Bolle

20. o.: Covenant of Mayors, Covenant initiative, <http://bit.ly/2p4v1X0>. 21. o.: CDP, The world's renewable energy cities, <http://bit.ly/2ES83My>, <http://bit.ly/2FvC1WZ>

## 22–23.o.

### ENERIASZEGÉNYSG: HIDEGBEN ÉS SÖTÉTBEN VÁRAKOZVA

Írta: Alice Corovessi

22. o.: Trinomics, Selecting indicators to measure energy poverty, 2016, <http://bit.ly/1WFZfLP>, p.21, and own research. 23. o.: Eurostat, Inability to keep home adequately warm (ilc\_mdcs01), <http://bit.ly/2FsM9zM>. Eurostat, Arrears on utility bills (ilc\_mdcs07), <http://bit.ly/2pcNMH8>. Eurostat, Total population living in a dwelling with a leaking roof (ilc\_mdho01), <http://bit.ly/2GmDjB6>

## 24–25.o.

### KAPCSOLÓDÓ SZEKTOROK: ÁRAM, KÖZLEKEDÉS, HŐ EGYESÍTVE

Írta: Joanna Maćkowiak-Pandera

24. o.: The solutions project, 139 countries 100% infographics, <http://bit.ly/20rvy06>. 25. o.: Agora Energiewende, Electricity storage in the German energy transition, 2014, <http://bit.ly/2p7pa2Y>, p.9. – David Conolly u. a., Smart energy Europe, 2015, <http://bit.ly/2FP3PoV>, p.16

## 26–27.o.

### VILLAMOS ENERGIA: FESZÜLTSG ALATT

Írta: Jan Ondřich

26. o.: EC/Ecofys, Subsidies and costs of EU energy, final report, 2014, <http://bit.ly/1CxT8gM>, p.31, p.25. 27. o.: Agora Energiewende, The European power sector in 2017, <http://bit.ly/2FF5ie4>, p.7, p.15

## 28–29.o.

### MOBILITÁS: ÚTON EGY TISZTÁBB JÖVŐ FELÉ

Írta: Molly Walsh

28. o.: IEA, Digitalization & Energy, 2017, <http://bit.ly/2IU1JLo>, p.96. 29. o.: Illustration Ellen Stockmar

## 30–31.o.

### FŰTÉS ÉS HŰTÉS: EGY BIZONYOS FOKIG

Írta: Maria Aryblia és Theocharis Tsoutsos

30. o.: Euractiv, The EU's new heating and cooling strategy, 2016, <http://bit.ly/2FzSvJS>. 31. o.: Pan-European Thermal Atlas 4, <http://bit.ly/2FfIrAia>. EurObserv'er, Solar thermal and concentrated solar power barometer

2017, <http://bit.ly/2HsvdGg>, table 4. – EEA, Heating and cooling degree days, <http://bit.ly/2paKDaz>

### 32–33.o.

#### **ENERIAHATÉKONYSÁG:**

#### **HOGYAN LEHET A KEVESEBB TÖBB**

Írta: **Marion Santini és Stefan Scheuer**

33.o.: Ecofys, National benchmarks for a more ambitious EU 2030 RES target, 2017, <http://bit.ly/2tjdKr4>. – Eurostat, Share of renewable energy, <http://bit.ly/1KfNXac>

### 34–35.o.

#### **DIGITALIZÁCIÓ: A GYORS BÁJT NYERESÉGE**

Írta: **Felix Dembski**

34.o.: GreenBiz, Blockchain energy apps may hit the grid faster than you expect, 12 May 2017, <http://bit.ly/2GlsW5d>, and own research.  
35.o.: 450connect, Digitalisierung, <http://bit.ly/2Fz7kQE>

### 36–37.o.

#### **EURÓPAI UNIÓ: INKÁBB AMBIVALENS, MINT AMBICIÓZUS**

Írta: **Dörte Fouquet**

36/37.o.: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>.  
Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.  
Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

### 38–39.o.

#### **LENGYELORSZÁG:**

#### **AHOL MÉG MINDIG A SZÉN AZ ÚR**

Írta: **Wojciech Szymalski**

38/39.o.: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>.  
Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.  
Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

### 40–41.o.

#### **CSEHORSZÁG: ELINDUL ÉS MEGÁLL**

Írta: **Petra Giňová**

40/41.o.: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>.  
Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.  
Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

### 42–43.o.

#### **MAGYARORSZÁG: ELAVULT ENERGIAMIX, AMIN ÁTSÜTHET A NAPENERGIA**

Írta: **Botár Alexa,**

**Ábrákhoz adatok: Sáfíán Fanni.**

42/43.o.: *Ábrák forrása: ld. az előző, cseh fejezetnél és IEA 2017. Szöveghez: KSH 2014-2018 (pl. energiaszegénység: KSH és Energiaklub: <https://bit.ly/2JT06pV>), KSH Tér-Kép 2016 (Borsod); Negajoule 2020, Energiaklub; MEHI; MANAP; MNNSZ.hu; Energy Union Factsheet Hungary; IEA Hungary report 2017; OECD 2018: <https://bit.ly/2AOn5PX>*

### 44–45.o.

#### **SPANYOLORSZÁG: GAZDAG A NAPSÜTÉSSEN, SZEGÉNY A POLITIKÁBAN**

Írta: **Joan Herrera Torres**

44/45.o.: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>.  
Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.  
Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

### 46–47.o.

#### **FRANCIAORSZÁG: ATOMFÜGGŐSÉG**

Írta: **Andreas Rüdinger**

46/47.o.: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>.  
Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.  
Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

### 48–49.o.

#### **NÉMETORSZÁG: MÁR IRÁNYT VÁLTVA, DE MÉG NEM A PÁLYÁN**

Írta: **Rebecca Bertram**

48/49.o.: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>.  
Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.  
Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

### 50–51.o.

#### **SZOMSZÉDOK: HATALMAT MINDENKINEK, AKI VELÜNK VAN:**

#### **KÖVETKEZETLEN SZAKPOLITIKÁK**

Írta: **Krzysztof Książkowski**

50.o.: Eurostat, Energy dependence, <http://bit.ly/2Dt637R>.  
51.o.: Eurostat, Imports, solid fuels (nrg\_122a), <http://bit.ly/2p93jaE>.  
Eurostat, Imports, oil (nrg\_123a), <http://bit.ly/2p5dRbF>.  
Eurostat, Imports, gas (nrg\_124a), <http://bit.ly/2DmsoUH>. – Eurostat, Basis figures in the European Neighbourhood Policy-South countries, 2018, <http://bit.ly/2Fz7kQE>

### 52–53.o.

#### **SZÓSZEDET**

Összeállította: **Rebecca Bertram**

Derived from <http://www.energytransition.org>, <http://www.entsoe.eu>, <https://ec.europa.eu/clima>, <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>, <https://en.wikipedia.org> and <https://de.wikipedia.org>

## HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG

A demokrácia erősítése, az emberi jogok védelme, a globális ökoszisztéma tisztításának megelőzésére, a nők és a férfiak közötti esélyegyenlőség javítása, a béke biztosítása konfliktus-megelőzéssel a krízis övezetekben, valamint az egyének szabadságának védelme a túlzott állami és gazdasági hatalommal szemben – ezek a célkitűzések határozzák meg a Heinrich-Böll-Stiftung és világszerte 30 nemzetközi irodája tevékenységét.

Kapcsolatban vagyunk a Német Zöld Párttal (Alliance 90/ The Greens), ám függetlenül dolgozunk az intellektuális nyitottság szellemiségét gondozva. Tanulmányi programunkat a jövő tanműhelyeként tartjuk számon; amelynek tevékenységei közt szerepel a különösen tehetséges tanulók és akadémikusok támogatása.



Heinrich-Böll-Stiftung  
Schumannstr.8, 10117 Berlin, Germany, www.boell.de

## FÖLD BARÁTAI EURÓPA (FOEE)

A Föld Barátai Európa a legnagyobb európai alulról építkező környezetvédelmi hálózat, amely több mint 30 nemzeti szervezet több ezer helyi csoportját egyesíti tagként. A nemzetközi Föld Barátai európai tagozata, amelynek 74 szervezeti tagja és több mint két millió támogatója van világszerte.

Kampányolnak a jelenkor legsürgetőbb környezeti és társadalmi problémái megoldásáért. Megkérdőjelezik a jelenlegi gazdasági modellt és a vállalati globalizációt, támogatják az olyan megoldásokat, amelyek környezeti-leg fenntartható és igazságos társadalmakat hoznak létre. Dolgoznak a környezeti, társadalmi, gazdasági és szakpolitikai igazságosságon, az erőforrásokhoz és a lehetőségekhez való egyenlő hozzáféréseken. Céljuk egy fenntartható és békés világ, melynek alapja a természettel harmóniában élő társadalmak.

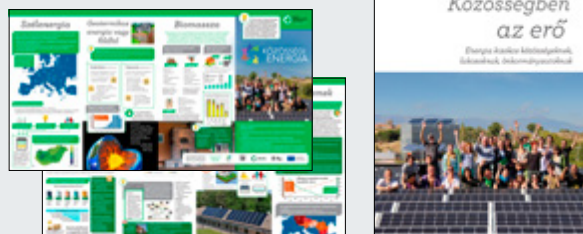


Friends of the Earth Europe  
Rue d'Edimbourg 26, 1050 Brussels, Belgium, www.foeeurope.org

## MAGYAR TERMÉSZETVÉDŐK SZÖVETSÉGE (MTVSZ)

A Magyar Természetvédők Szövetsége (MTVSZ) több mint 100 hazai környezet- és természetvédő szervezet közössége, fő célja a természet egészségének a védelme és a fenntartható fejlődés elősegítése. Az 1989-ben alapított Szövetség tagjai hazánk minden megyéjében jelen vannak és küzdenek a környezeti terhelések megelőzéséért.

Nemzetközi szervezetekkel, kiemelten a Föld Barátai hálózattal és a Bankfigyelővel együttműködve hangsúlyos szerepet játszunk Európa és a világ környezetvédelmi civil összefogásaiban. 2013-tól futó Közösségi Energia programunk keretében partnereinkkel azon dolgozunk, hogy a hazai szabályozás, támogatási rendszer és tanácsadásunk minél több közösségi (akár önkormányzati) irányítású megújuló energia projekt létrejöttét elősegítse. Bővebben: [www.mtvsh.hu/kozossagi\\_energia](http://www.mtvsh.hu/kozossagi_energia). Az "energiaátmenet" civil munkacsoportot koordinálva a főbb hazai klíma- és energiapolitikai ügyekben, folyamatokban szakmai véleményeket készítünk és egyeztetünk az illetékes döntéshozókkal: <https://mtvsh.hu/energiafordulat>.



Borsodi alprogramunkban a térség szerkezetváltását, az energiaszegénység csökkentését segítjük elő:  
[https://mtvsh.hu/borsod\\_fejlesztesert](https://mtvsh.hu/borsod_fejlesztesert)

MAGYAR TERMÉSZETVÉDŐK SZÖVETSÉGE (MTVSZ)  
Üllői út 91/b, H-1091 Budapest, Hungary, www.mtvsh.hu

## EURÓPAI MEGÚJULÓ ENERGIA SZÖVETSÉG (EREF)

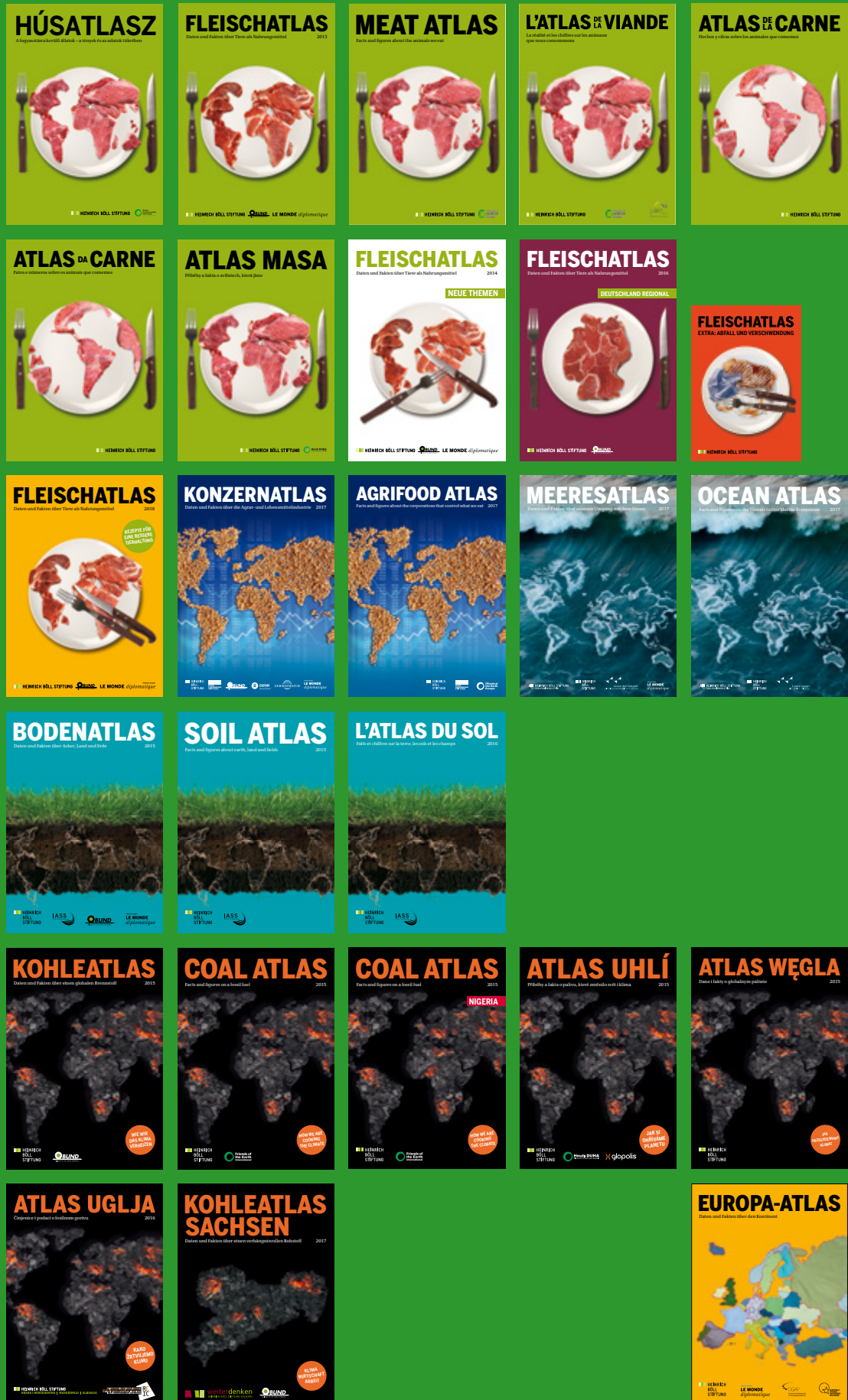
Az EREF az uniós tagállamok nemzeti megújuló energia szervezeteinek szövetsége, amelyek olyan ágazatokat képviselnek, mint a szél-, nap-, kisebb vízi-, bio-, árapály-, hullám- és geotermikus energiahasznosítók. Célunk, hogy képviseljük a független, megújuló energiát használó áram-, üzemanyag-, és hőtermelők érdekeit, és hogy előmozdítsuk a nem diszkriminatív hozzáférést az energiapiachoz. A szövetség küzd azért, hogy a megújuló energiák számára stabil és megbízható keretfeltételeket teremtsen, azokat fenntartsa és tovább fejlessze.

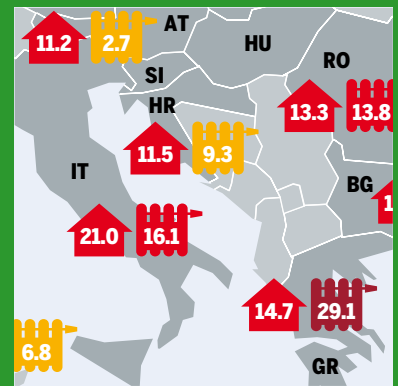
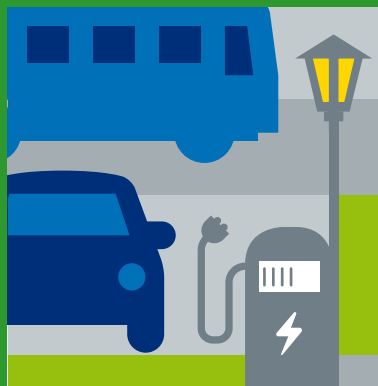
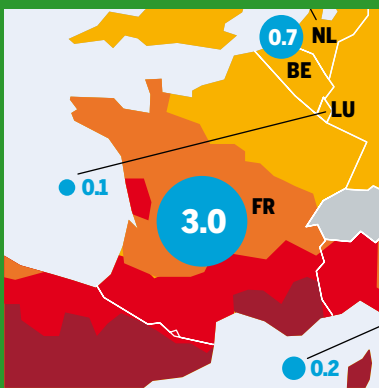
Az EREF ambiciózus és jogilag kötelező célokat támogat az összes megújuló energia szektor számára 2020 utánra. Az EREF tagja az Energiahatékony Gazdaságért Európai Tanácsának (ECEEE). Az EREF támogatja a megújuló energia ipart azáltal, hogy jogi lépéseket tesz az európai intézményeknél csakhogy, mint a tagállamoknál.

Európai Megújuló Energia Szövetség  
Avenue Marnix 28, 1000 Brussels, Belgium, www.eref-europe.org



# AZ ATLASZ-SOROZATBAN MEGJELENT:





*A közösségi energia projektek kezelik az energiaszegénység két fő okát: alacsony háztartási jövedelmet és a magas energiaárakat.*

**Energiaszegénység - HIDEGBEN ÉS SÖTÉTBEN VÁRAKOZVA, 23. oldal**

*Azok az országok, amelyek élen járnak a nap- és szélenergia használatában, rendelkeznek „okos” hálózattal és energiatárolással, mindig egy lépéssel előrébb fognak járni.*

**Vízió - ÚTON A VEZETŐ SZEREP FELÉ, 14. oldal**

*A villamosenergia szektorban végbemenő fejlődés ellenére, a fejlesztés gyakran szétválik más potenciális megújuló energiafelhasználástól pl. a hűtés-fűtésben és a közlekedésben.*

**Európai Unió - INKÁBB AMBIVALENS, MINT AMBÍCIÓZUS, 36. oldal**

*A szén, olaj- és gázimportra elköltött összeg már nem fordítható az energiaátmenet előmozdítására, pedig utóbbi biztonságosabb és tisztább energiahálózatot, helyi munkahelyeket, közösségi bevételeket teremt és csökkenti az energiaszegénységet. Ezek erős érvek Közép- és Kelet-Európában, ahol még mindig nagy a mozgástér az energiahatékonyság fejlesztésére.*

**Energiahatékonyság - HOGYAN LEHET A KEVESEBB TÖBB, 32. oldal**

*Elavult nemzeti energiastratégia nyomán növekedésnek induló elsődleges energiafelhasználás, egyre központosítottabb energiaszerkezet, benne az atom és a szén szerepének túlhangsúlyozása, míg az energiahatékonyság és a megújulók alulhasználata.*

*A magyar energiaátmenetet a napenergia izzíthatja be, ha hagyják.*

**Magyarország - ELAVULT ENERGIAMIX, AMIN ÁTSÜTHET A NAPENERGIA, 42. oldal**