kedésével számol a REKK (2011) hatáselemzése; ugyanakkor 2030-ra a magyar villamosenergia-import 3,3–5,0%-os csökkenését is lehetségesnek tartja, amennyiben ebben az időintervallumban sor kerül a Paksi Atomerőmű bővítésére. Mint azonban hangsúlyozza, a közép- és délkelet-európai országokban megvalósuló villamosenergia-termelő beruházások, különösen az atomerőművek esetén, az ellátásbiztonság és a nemzeti energiastratégiák szerepe meghatározó: a legfontosabb döntéseket kormányzatok, és nem az energiapiaci szereplők hozzák meg. Ez azonban – a világgazdasági válság elhúzódásával – újabb kockázatokat jelent; a beruházási költségek jelentős emelkedése és egyes projektek elmaradása is realitássá válhat.

Marer (2010) a válság kapcsán tágabb összefüggésben is jelzi: a nyugat-európai fellendülés hiányában a keletre irányuló működőtőke- és hitelbeáramlás is lelassul, amely nem csupán fékezi a keleti államok kereskedelmi és pénzügyi integrációját, hanem szükségessé teszi, hogy ezeknek az államoknak „a jövőben a termelékenység és versenyképesség növekedéséhez szükséges források relatíve nagyobb részét kell belső forrásokból fedeznie" (30. o.). Mindez természetesen egyes nagyberuházások, energiaprojektek megvalósulásában is megmutatkozik majd. A válság első szakaszában, különösen 2009-ben a feldolgozóipar volt a gazdasági visszaesés fő elszenvedője (Anwar–Szőkéné Boros 2010, Kiss 2012), amely az energiafogyasztást, következésképpen az egész szektor fejlődési lehetőségeit is befolyásolta. Ez a hatás azonban átmenetinek bizonyult, és az exportorientált feldolgozóipar kilátásai, részben a válság nyertesének tekinthető német gazdasághoz fűződő kapcsolatainak köszönhetően, pozitívaknak ítélhetők. Valószínű, hogy a válságból való kilábalás időszakában egy gyorsabb növekedési szakasszal számolhatunk, amely egy helyreállítási periódus (Jánossy 1966) formáját veszi fel és az energiahatékonyság javulásával számolva is a teljes villamosenergia-felhasználás ugrásszerű növekedéséhez vezet majd.

11. Megújuló energiaforrások és napenergia Európában és Európán kívül

11.1. Általános európai trendek

A megújuló energetika hosszú ideig valami hihetetlenül drága, a környezetvédelmi „félelmek" miatt táplált luxusként élt az emberek fejében. És való igaz, a kezdeti alternatív energiahordozókra épülő technológiák szinte megfizethetetlenek voltak, gondoljunk csak az első hibrid autókra, vagy a kezdeti, magánhasználatra szánt napkollektorokra, napelemekre.

Miközben az Európai Unió részben a klímaváltozás, részben az energiafüggőség és az energiaárak, valamint a fosszilis energiahordozók végessége miatt, részben pedig a megújuló energiatermelés (alapanyagok, berendezések gyártása, technoló-

giai fejlesztés, foglalkoztatás) gazdasági haszna végett hosszú idő óta preferálja a megújuló energetikai beruházásokat, az EU országainak átállása csak lassan megy végbe. A lisszaboni stratégia például 2010-ig 12%-os megújulóenergia-arányt tűzött ki célul, amit 2010-re, az Eurostat (2013b) adatai alapján, meg is haladt (12,5%). 2011-ben 13%-os, 2012-ben 14,1%-os volt ez az arány; az Európa 2020 stratégia célértéke 20%-ra módosult.

Az egyes tagállamok már most is eltérőképpen járulnak hozzá a megújuló energetikai felhasználáshoz (*21. táblázat*), és a nemzeti vállalások a megújuló energia felhasználásában is eltérőképpen alakulnak. A szélenergiának köszönhetően kiugróan magas a skandináv országok értéke, míg Magyarország általában véve gyengén (csak a kisebb méretű országoknak rosszabb a mutatója), a visegrádi országokkal összehasonlítva is a leggyengébben teljesít.

A 2020-ig vállalt arányoktól a legtöbb ország ma még jócskán elmarad (*27. ábra*), Magyarország is 9,6%-nál tart (2012-ben) a megújított, 14% feletti vállaláshoz képest. A legrosszabb helyzetben Málta van, mind a vállalásai, mind pedig az 1,4%-os tényleges részarány tekintetében (2012-ben), Észtország viszont már 2011-ben túl is lépte a 2020-ra kitűzött célértéket. Persze tudjuk, hogy a gazdaság fejlődése és a növekvő energiaigény miatt 2020-ig még itt is akad tennivaló.

Egyébiránt a napenergia nem tartozik a legelterjedtebb megújuló erőforrások közé Európában, nyilván a technológiai, a potenciálbeli és a megtérülési korlátok miatt.

Miközben a megújuló erőforráson alapuló energiatermelési kapacitás évről évre hat százalék körüli értékkel bővül az Európai Unióban (*28. ábra*), ezen belül a legjelentősebb hozzájárulása éppen a fotovoltaikus rendszereket is magában foglaló (és még a geotermikus, a biogáz és a szilárdhulladék-hasznosításon alapuló) egyéb kategóriának és a szélerőműveknek van (Eurostat 2011).

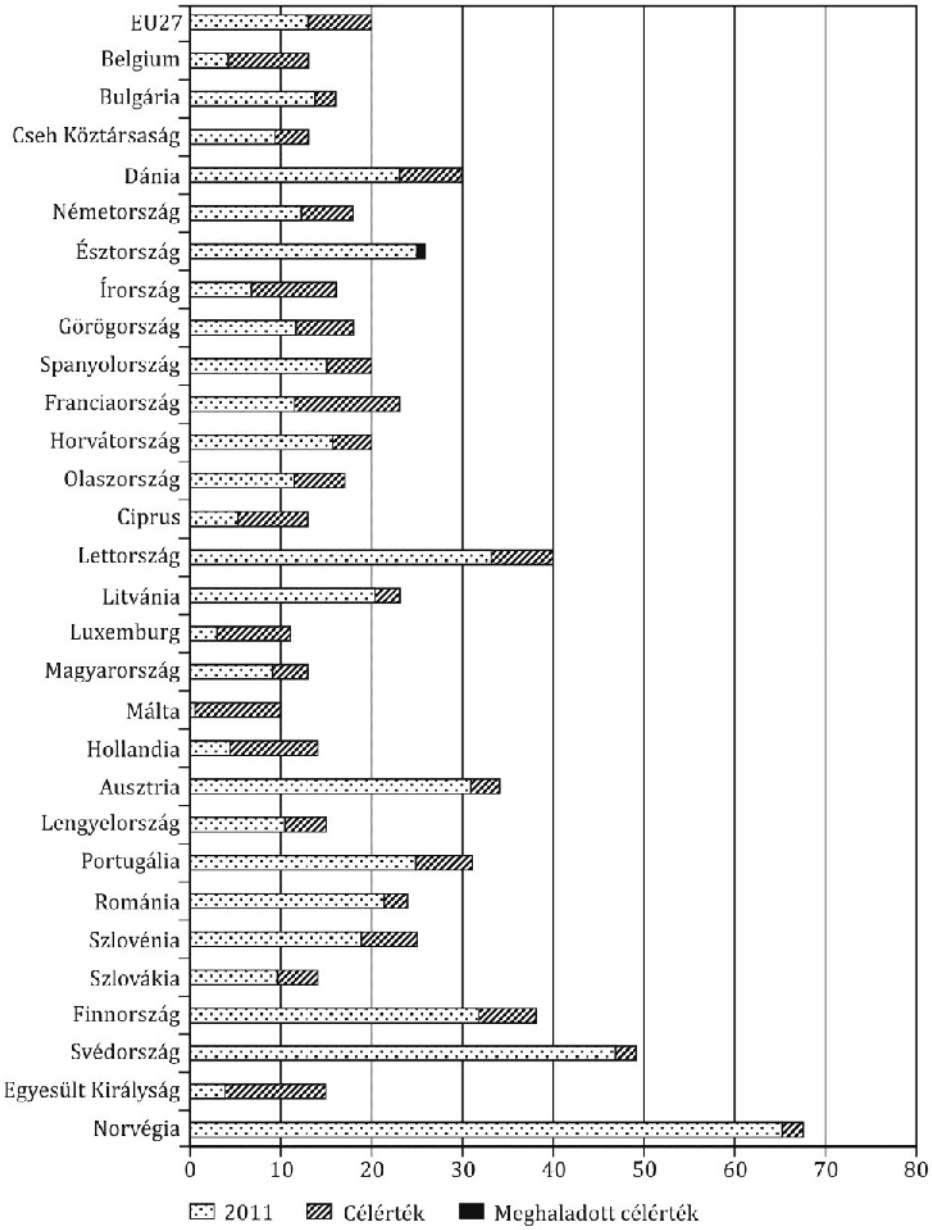
A villamosenergia-termelésben a megújulók használata Kelet-Közép-Európa-szerte növekvő tendenciát mutat, míg Horvátországban fokozatosan veszít súlyából (*29. ábra*). A már említett német és spanyol megújuló energetikai gyakorlat szemmel látható eredményeket hoz a zöld villamos energia előállításban is, miközben az EU-átlag csak lassú fejlődést mutat.

Világviszonylatban vizsgálódva (*30. ábra*) az Európa-szerte létesített fotovoltaikus energiatermelő rendszerek látványos fejlődést eredményeztek amerikai és ázsiai összevetésben is, ami domináns szerephez juttatja e területen a kontinenset. 2011-ben a legnagyobb beruházások Németországban zajlottak, de számottevő kapacitások létesültek Olaszországban, Kínában, Japánban, Franciaországban és az USA-ban is (IRENA 2012).

21. táblázat: A megújuló energiaforrások aránya a végső energiafelhasználásból az európai országokban, és a 2020-as célérték (%)*

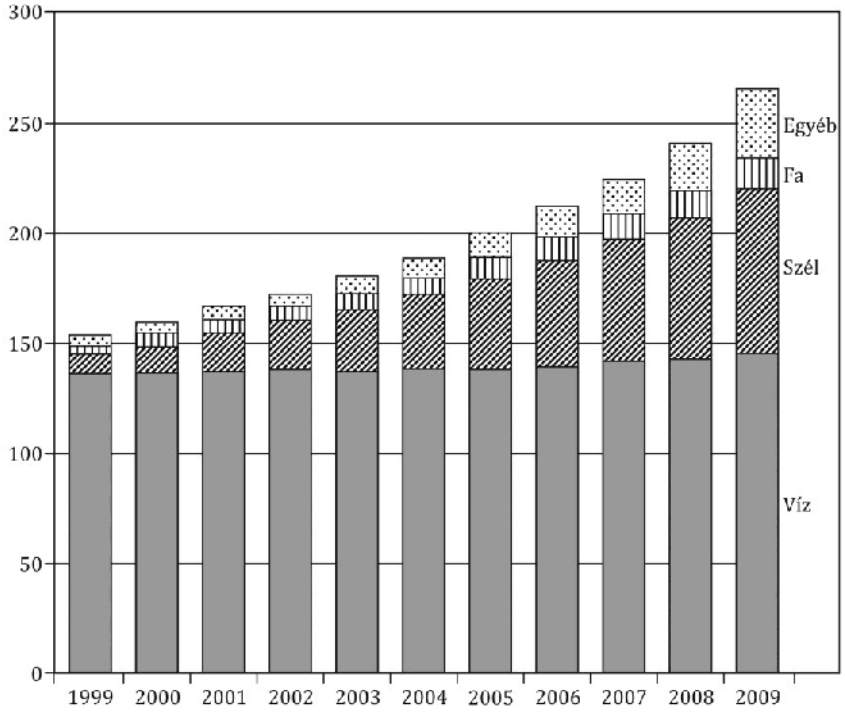
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Célérték
EU (27)	8,1	8,5	9,0	9,7	10,4	11,6	12,5	13,0	20,0
Belgium**	1,9	2,3	2,6	2,9	3,2	4,4	4,9	4,1	13,0
Bulgária	9,2	9,2	9,4	9	9,5	11,7	13,7	13,8	16,0
Cseh Köztársaság	6,0	6,1	6,5	7,4	7,6	8,5	9,2	9,4	13,0
Dánia	14,9	16,0	16,4	17,8	18,6	20	22,0	23,1	30,0
Németország	5,2	6,0	7,0	8,3	8,4	9,2	10,7	12,3	18,0
Észtország	18,4	17,5	16,1	17,1	18,9	23	24,6	25,9	25,0
Írország	2,4	2,8	3,1	3,6	4,0	5,2	5,6	6,7	16,0
Görögország	7,1	7,2	7,4	8,4	8,3	8,5	9,8	11,6	18,0
Spanyolország	8,3	8,4	9,1	9,7	10,8	13,0	13,8	15,1	20,0
Franciaország	9,3	9,5	9,6	10,2	11,3	12,3	12,8	11,5	23,0
Horvátország	15,2	14,1	13,8	12,5	12,2	13,3	14,6	15,7	20,0
Olaszország	5,1	5,1	5,5	5,5	6,9	8,6	9,8	11,5	17,0
Ciprus	2,7	2,6	2,8	3,5	4,5	5,0	5,4	5,4	13,0
Lettország	32,8	32,3	31,1	29,6	29,8	34,3	32,5	33,1	40,0
Litvánia	17,3	17,0	17,0	16,7	18,0	20,0	19,8	20,3	23,0
Luxemburg	0,9	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,9	2,9	11,0
Magyarország	4,4	4,5	5,0	5,9	6,5	8,0	8,6	9,1	13,0
Málta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	10,0
Hollandia	1,8	2,1	2,3	3,0	3,2	4,0	3,7	4,3	14,0
Ausztria	22,8	23,8	25,3	27,2	28,3	30,2	30,6	30,9	34,0
Lengyelország	7,0	7,0	7,0	7,0	7,9	8,8	9,3	10,4	15,0
Portugália	19,3	19,8	20,9	22,0	23,0	24,6	24,4	24,9	31,0
Románia	17,0	17,6	17,1	18,4	20,3	22,3	23,4	21,4	24,0
Szlovénia	16,1	16,0	15,6	15,6	15,0	19,0	19,6	18,8	25,0
Szlovákia	6,7	6,6	6,9	8,2	8,1	9,7	9,4	9,7	14,0
Finnország	29,0	28,6	29,8	29,4	30,7	30,4	31,4	31,8	38,0
Svédország	38,7	40,4	42,4	43,9	45,0	47,7	47,9	46,8	49,0
Egyesült Királyság	1,2	1,4	1,6	1,8	2,4	3,0	3,3	3,8	15,0
Norvégia	58,6	60,2	60,7	60,5	62,1	65,2	61,4	65,0	67,5

* Izlandra, Svájcra és a nyugat-balkáni nem EU-tagállamokra nincsenek adatok.
** Belgium adatai becsléseken alapulnak.
Forrás: Eurostat, 2013.

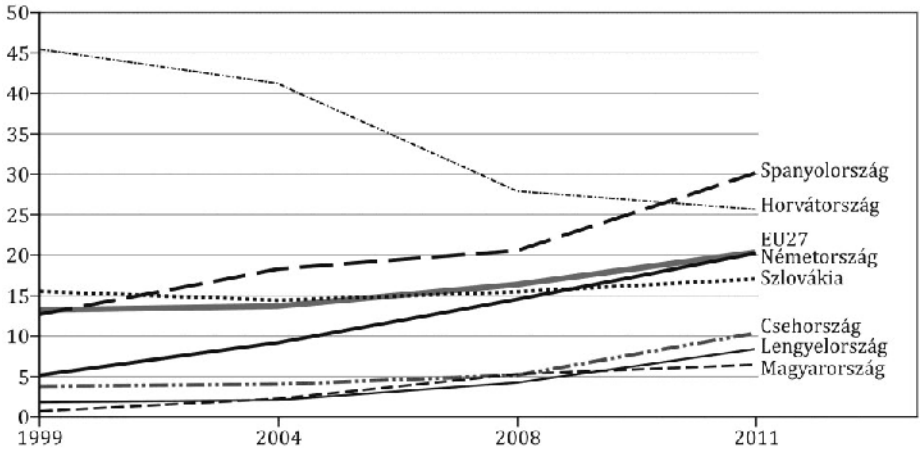


27. ábra: Az Európa 2020 stratégiához kötődő megújuló energetikai célkitűzések és az azoktól való távolság 2011-ben (a végső energiafelhasználás százalékában)

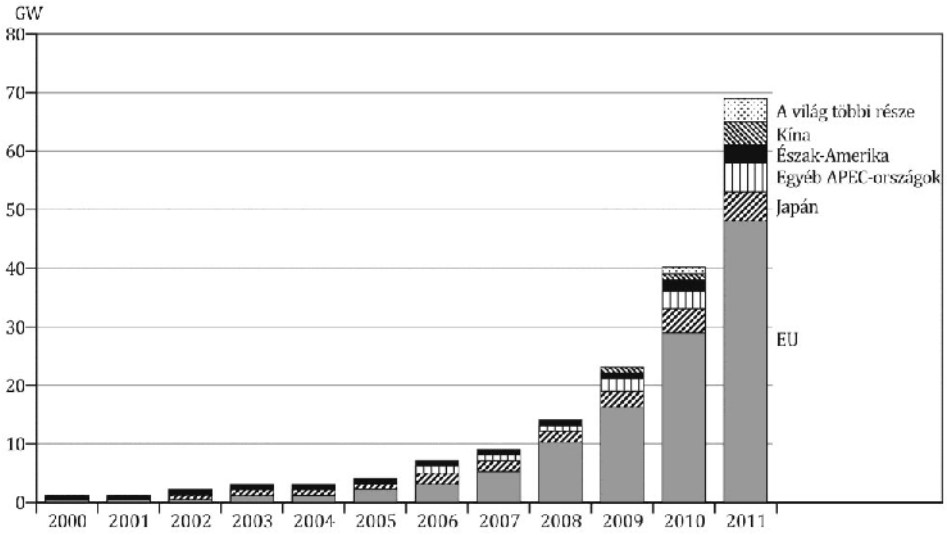
Forrás: Eurostat adatok (2013) alapján saját szerkesztés.



28. ábra: A megújuló energetikai villamosenergia-termelő kapacitás változása az EU27 országaiban, 1999–2009 (GW)
Forrás: Eurostat, 2011. 71. o.



29. ábra: A megújuló erőforrások felhasználásával előállított villamos energia aránya néhány európai országban, 1999–2011 (%)
Forrás: Eurostat (2013) adatok alapján saját készítés.



30. ábra: A fotovoltaikus energiatermelési kapacitás evolúciója a világon, 2000–2011
Forrás: IRENA 2012. 12. o. alapján.

A napenergiára sikeresen alapozó európai országok közül földrajzi közelsége és gazdasági kapcsolatok miatt is Németország gyakorlatát érdemes jobban szemügyre venni, ahol a kitartó fejlesztéseknek köszönhetően (1,3–1,4 millió napenergia-termelő rendszer) csúcsidőszakban az ország 60 GW energiaszükségletének csaknem 40 százalékát elő tudják teremteni napenergiából. (2013-ban 3,3 GW új PV kapacitást telepítettek.[32]) Az országban 8,5 millió ember él olyan háztartásban, ahol a hőt vagy a villamos áramot napenergia segítségével állítják elő (HVG 2013). A német siker egyik biztosítéka a megújuló energetikai fejlesztések állami támogatása, a másik a megújuló energetikára épülő hazai ipar fejlettsége, a folyamatos K+F biztosítása, a német technológia és a német gyártók versenyképessége (igaz, pont 2013-ban a Kína által gerjesztett árversenyben sok német cég zárta be a kapuit), de mindenekelőtt a német energia-árszabás, ami a betáplált energiáért dupla annyi eurót fizet (Tóth 2010), mint a fogyasztói ár. (A német jó gyakorlatról részletesebben a 11.5. fejezet szól.)

[32] http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1932/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Photovoltaik/DatenMeldgn_EEG-VergSaetze/DatenMeldgn_EEG_VergSaetze.html

11.2. Globális helyzetkép

Számos ország az elmúlt egy-két évben nagyságrendekkel növelte beépített PV kapacitását. Japán a 2013–2014-es pénzügyi év első hét hónapjában közel 4 GW-ot telepített (amelyből több mint 3 GW nagyerőművi kapacitás, míg több mint 800 MW háztartási kiserőmű). A megelőző év 1,6 GW kapacitásához képest tehát egy év alatt duplázott, amihez hozzájárulhatott a magas, támogatott, húsz évre garantált átvételi ár (amely 2013 júliusa óta 42 eurócentnek megfelelő jen), amelyet évről évre csökkentenek a beruházások és nappanelek csökkenő ára miatt. Japán jelenleg több mint 11 GW beépített PV kapacitással rendelkezik.[33]

Az Egyesült Államok 2013 harmadik negyedévében újabb 930 MW PV kapacitást telepített, amely 35%-kal nagyobb arány az előző év azonos időszakához, és 20%-kal nagyobb a megelőző negyedévhez képest. A korábbiakhoz képest nagyságrenddel nagyobb arányhoz hozzájárult – többek között – a 2013. szeptemberben a hálózatra csatlakoztatott 392 MW-os naperőmű, amely jelenleg a világon a legnagyobb. A Las Vegastól 64 km-re délnyugatra fekvő naperőmű 1600 hektáron terül el. Az itt alkalmazott technológia részben eltér a széles körben elterjedttől. „A nap fényét háromszázezer, egyénileg vezérelt, két méter magas és 3 méter széles tükör vetíti rá a három, egyenként 137 méteres torony egyikére. Az áramtermelés menete innentől a hagyományos erőművekben megszokottakhoz hasonlóan működik: a napenergia felforralja a toronyban tárolt vizet, az így keletkező gőz pedig megforgat egy turbinát, így elektromos áramot termel."[34] Ezzel az USA kumulatív kapacitása megközelítette a 10 GW-ot (9,788)[35] és további 43 GW van tervezés vagy fejlesztés alatt 2017-ig.[36]

Európa jó pozícióját tovább kívánja erősíteni, nem akar a versenyben lemaradni. Ezekhez az igényekhez a jelenlegi napelem-gyártó kapacitásokat azonban növelni kell. Jelen pillanatban az európai gyártás még nem versenyképes Kínával, így több lábon álló stratégia szükséges a belső gyártókapacitás versenyképesebbé tételéhez. Ezt a hátrányt első körben az EU és Németország védővámmal kívánta megoldani, ám körvonalazódni látszik egy sikeresebb kezdeményezés, amely valódi konkurenciája lehet Kínának. Németország, Svájc és Franciaország közösen egy giga napelemgyár létrehozását tervezi X-GW néven (amely amolyan Airbus lenne az energetikai piacon), amely mintegy 1–1,5 GW-nyi kapacitás beépítéséhez gyártana napelemeket éves szinten. A beruházásról többek között már az Európai Beruházási Bankkal is tárgyalnak.[37]

---

[33] http://www.meti.go.jp/english/press/2014/0110_02.html;
http://www.photon.info/ newsletter/document/83543.pdf
[34] http://index.hu/tudomany/2014/02/14/megnyilt_a_vilag_legnagyobb_naperomuve/
[35] http://www.photon.info/newsletter/document/82994.pdf
[36] http://www.solarbuzz.com; http://www.photon.info/newsletter/document/82605.pdf
[37] Madelin T. 2014: Solaire: Paris et Berlin étudient un projet d'usine géante –