

tal szemben a szomszédos Szlovákiában 4000 kW, amely nyolcszor akkora fejlesztések létrehozását teszi lehetővé, nem csekély mértékben csökkentve ezzel a fajlagos beruházási költségeket. További hátrány a hazai befektetők számára, hogy a piaci árhoz képest kedvezőbb átvételi árak is messze elmaradnak a környező országokban érvényben lévő átvételi áraktól. Ez például Szlovákia és Románia esetében kétszeres-háromszoros különbséget jelent, ami a megtérülés idejét jelentősen befolyásolja. Így hazánk erős lemaradásban van a szoláris energia hasznosításának terén, holott földrajzi fekvésünk kedvező. A jelenlegi jogszabályi környezetben a Magyarország által 2020-ig vállalt uniós kötelezettség egyelőre kétséges.

Üzemszerű működése során a rendszer távfelügyelettel működik és a pillanatnyi teljesítmények is távolból, online rendszerben kontrollálhatók, mégpedig forgatónként. A szerkezeteket úgy tervezték, hogy szélsőséges időjárási körülményeknek is ellenálljanak (pl. szélvihar, jégeső, a havat például ledobja magáról, biztosítva ezzel a tiszta felületet a napenergia hatékonyabb hasznosításához). Mindezekhez, egy a naperőműhöz tartozó meteorológiai állomás jelei szolgálják a biztonságos működtetés alapját. Az üzemeltetés eddigi tapasztalatai alapján úgy tűnik, hogy a beruházás igen magas hozzáadott (pénzbeli és humán) értékét követően az évenkénti ráfordítás a hozamhoz képest csekély mértékű, tehát érdemes lenne több hasonló projektet létrehozni hazánk területén.

A napkövető rendszerek költsége átlagosan 30%-kal magasabb, azonban a napkövető rendszer teljesítménye az első vizsgált időszakban 40%-kal nagyobb (a nappark saját számítása alapján), mint a fix rendszerek teljesítménye. A nappark működését minimum 30 évre tervezik, de az óvatos becslések ennél lényegesen hosszabb üzemidőt becsülnek – természetesen a napelemek öregedéséből fakadó teljesítménycsökkenés mellett, amely 30 év múlva vélhetőleg 80% körül lesz. A beruházás megtérülése hozzávetőlegesen 13 év, amely lényegesen hosszabb idő, mint a már tárgyalt országokban, a már említett kedvezőtlen átvételi árak, valamint támogatáspolitikai miatt.

A jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján már egészen biztosan kijelenthető, hogy a sellyei szolár park túl fogja teljesíteni a 2013. évre előirányzott villamos energia termelését, ami a kiváló minőségű technikai berendezéseknek és a kivitelezésben résztvevő cégek szakértelmének köszönhető.

#### **11.4. Fotovoltaikus rendszerek fejlődése a környező országokban – Románia és Szlovákia**

##### *11.4.1. A napenergiái szektor dinamikus fejlődése Romániában*

A gazdasági ágazatok közül a zöldenergia fejlődése a legszembetűnőbb, rengeteg kihasználatlan potenciál rejtőzik még benne. Románia Európai Unióval szembeni vállalásai közé tartozik, hogy 2020-ra az országban felhasznált energia 38 százalék-

kának kell megújuló energiaforrásból származnia. Ez az érték 2013 elején csupán kilenc százalék, kis mértékben bár, de folyamatosan növekszik. A megújuló energiaforrások hasznosításán belül a napenergia felhasználása jelentős mértékben javul. A fejlődés egyik oka, hogy a befektetőknek nincs problémája az értékesítéssel, hiszen az így előállított energia költsége negyede az eladási árnak, valamint az állam jelentős támogatásokkal segíti elő a zöldenergia termelését; az ún. zöld bizonylatokkal, melyeket az áramszolgáltatóknak értékesítenek a termelők. Egy megawattóra megtermelt napenergia esetén jár a legtöbb, hat zöld bizonylat – ahogy a 22. táblázatban is látható –, míg a szélenergia három, és a vízi energia esetén az alkalmazott technológiától függően 0,5–3,0 zöld bizonylat jár. Összehasonlításként Anglia a napenergia-termelés területén két zöld bizonylatot, míg Svédország egy zöld bizonylatot<sup>42</sup> értékesíthet MWh-ként.

A beruházók számára egy másik ösztönzési erő lehet a román kormány garanciája, mely a beruházás felét hitelgaranciában biztosítja a befektetők részére, hosszú távon. Ezen felül adókedvezményt is biztosít az állam a beruházás megvalósulásának első három évében (PV-NMS 2010).

Jelenleg az országban tíz naperőmű termel: Aradon, a Maros megyei Kerelón, Nagyváradon, Buziáson, a Szeben megyei Talmácson, a Szatmár megyei Kálmádon, Hiripen és Vetésen, a Beszterce-Naszód megyei Szászlekcencén és Aranyosgyéresen (Transelectrica tájékoztatója alapján, 2013). Több naperőmű áll még az engedélyeztetés, illetve az építés fázisában: pl. Borossebesen, ahol az erőmű kapacitása 65 MW teljesítményű lesz (<http://www.szatmar.ro><sup>43</sup>).

22. táblázat: A zöld bizonylatok megoszlása a megújuló energiák között

Megújuló energia	Alkalmazott technológia	Zöld bizonylatok száma/MWh	Megtérülési idő (év)
Vízi energia (kevesebb, mint 10 MW teljesítménnyel)	új építésű (2004 jan. 1. után épülő)	3	15
	korszerűsített	2	10
	nem korszerűsített és/vagy 2004. jan. 1. előtt épített	0,5	3
Szélenergia	új	2 (2017-ig) 1 (2017 után)	15
Biomassza, geotermikus energia	új	1–3	15
Napenergia	új	6	15

Forrás: Emil Calota 2013-as prezentációja alapján, megtalálható: [www.anre.ro](http://www.anre.ro)

<sup>42</sup> Green certificates.

<sup>43</sup> A hivatkozott cikk magyar nyelven is elérhető: <http://www.tisztajovo.hu/megujulo-energiaforrasok>

A teljesítmények és a beruházások ütemének növekedése óvatos becsléseket tesz lehetővé. A román energiahatóság, az ANRE egyik nyilatkozata alapján<sup>44</sup> 2016-ra a naperőművek energiahozama jelentősebb lesz, mint a nukleáris energia. A kumulált be/kiépített kapacitás napenergia területén hasonlóan működik, mint az urbanizáció. Minél alacsonyabb szintről indul egy ország, annál nagyobb ütemben igyekszik fejleszteni, és egy átlagos szintet fenntartani (23. táblázat).

23. táblázat: A PV teljesítményének alakulása, 2003–2009

Ország	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(teljes kapacitás, kW)						(MW)
Magyarország	100	138	155	250	350	450	0,65
Románia	50	86	101	190	300	450	0,64
Szlovákia	10	15	20	20	46	66	0,21

Forrás: PV-NMS (2010): Status of Photovoltaics in the European Union, 2009 in New Member States. 7. o. alapján.

A megújuló energiaforrások fő támogatási tengelyének Romániában az operatív programok számítanak. Ezeket a Strukturális és Kohéziós Alapok Versenyképesség és gazdasági növekedés<sup>45</sup> alprogram támogatja. A program öt fő prioritása közül a negyedik<sup>46</sup> foglalkozik a megújuló energiák fejlesztésével, támogatja a beruházásokat. A meglévő rendszer kiépítéséhez és fejlesztéséhez nélkülözhetetlen volt a jogszabályi környezet megfelelő összhangja az európai uniós jogszabályokkal. Romániában a fotovoltaikus rendszerek jogi szabályozása egyrészt a Román Energetikai Hatóság, a Román Villamosenergia-piac üzemeltetője (Romanian Power Market Operator), és a Román Energiapiaci Szabályozó Társaság (E-RES) javaslatai alapján valósul meg.

Az elsődlegesnek tekinthető jogszabályok:

- A 134/18.07.2012. törvény a 88/12.10.2011. határozat alapján jóváhagyva és kiegészítve a 220/2008-as rendelettel: amely a megújuló villamosenergia-termelés rendszerének kiépítéséről szól.

Bővebben kiemeli az energianövények által használt erőművek kapacitáskorlátait, valamint a szélerőművekre is történik utalás, a megújuló energiaforrásokra vonatkozóan azt írja, hogy a tesztelési időszak alatt, a megújuló energia fajtájától függően 1 zöld tanúsítvány (GC) jár 1 MWh teljesítményért cserébe.

<sup>44</sup> ANRE: Országos Energetikai Ügynökség Energiahatékonyság Szabályozó Tanács (www.anre.ro)

<sup>45</sup> Competitiveness and Economic Growth.

<sup>46</sup> Growth of energetic efficiency in the context of fighting against the climatic changes.

- A 88/12.10.2011. sz. rendelet módosítva és kiegészítve a 220/2008. törvénnyel a megújuló energiaforrások támogatási rendszerének létrehozásáról szól.
- Az Európai Unió által kért változtatásokat a 220/2008-as törvény módosításaiban vállalták.
- 29/2010. határozat kiegészíti és módosítja a 220/2008-as törvényt a megújuló energiaforrások termeléstámogató rendszereinek a létrehozásáról.
- 220/2008-as törvény a megújuló energiaforrások termeléstámogató rendszereinek kiépítéséről. Megjelent: 577/13.08.2010.

A másodlagos jogszabályok, főként a Román Energetikai Hatóság által kiadott rendeletek:

- 42/20.10.2011. Zöld bizonyítványok kereskedelmének engedélyezéséről szóló rendelet;
- 43/20.10.2011. Zöld bizonyítványok kibocsátásáról;
- 44/20.10.2011. A zöld bizonyítványok piacának működéséről és szervezetéről;
- 45/20.10.2011. Az éves kvóták megállapításának módszertanáról;
- 6/2012 A monitoring módszertanáról.

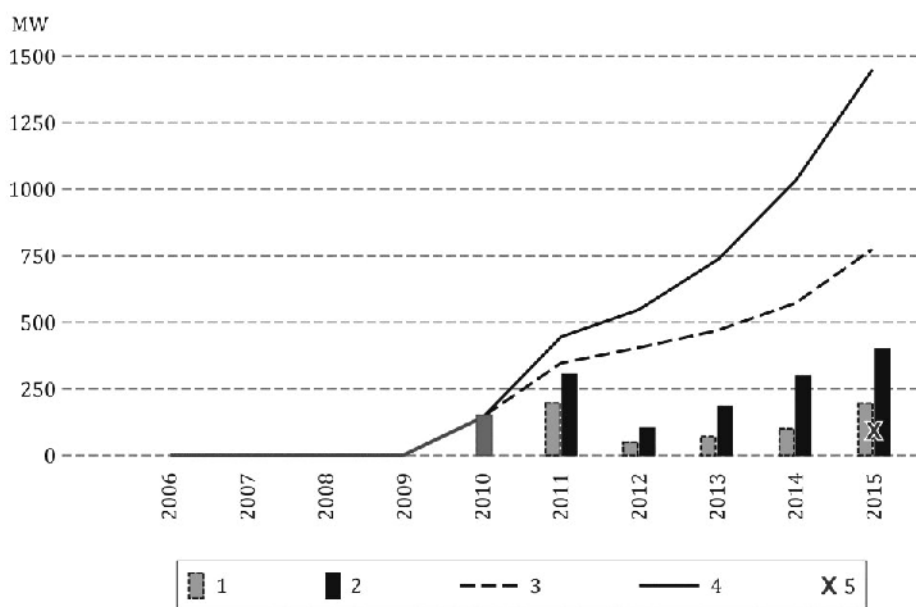
Romániában a hálózathoz való hozzáférés prioritásként jelentkezik. Azon termelők, akiknek rendszere nem haladja meg a 10 kW teljesítményt – házi erőműnek minősíthető – és nem kell megfizetnie a hálózathoz való csatlakozás költségeit. De a kiserőműveknek is ugyanúgy be kell szerezniük minden engedélyt, minősítést, és az eljárás ideje nekik is ugyanúgy fél év, mint a nagyobb teljesítményű naperőműveké.

#### 11.4.2. Szlovákia, a lassan fejlődő piac

Ez idáig Szlovákiában nem fordítottak kellő figyelmet a napenergiára. Ezt tükrözi a közel nulla beépített teljesítmény, és az eddigi fejlesztési törekvések is. 2006-ig a teljes beépített teljesítmény az országban 20 kW (23. táblázat). A szlovák energiapolitikában úgy tekintettek a fotovoltaiikus rendszerekre, mint nagyon drága, hosszú távú megoldásra, nem mint jövedelmező befektetésre (Swens 2008). De szerencsére változott a szemlélet. A szlovák piacon 2010-ben váratlan növekedés volt tapasztalható a megújuló energiaforrások piacán (különös tekintettel a fotovoltaiikus rendszerekre), amely növekedést a megújuló energia piacán 200-300 MW-ra becsülnék. A legújabb jogszabályi változtatások, az energia árának csökkentése és a támogatás megszűnése – a 100 MW feletti teljesítményű rendszerek esetében – nagy valószínűséggel változtatni fog a növekedés ütemén. Ezt prognosztizálja az European Photovoltaic Industry Association (EPIA) 2013–2017-es jelentésében (32. ábra). Az ábrán az 1-es és 2-es jelzés mutatja az egyes években tapasztalható növekedést – egyrészt egy reális – mérsékelt ütemben, másrészt a szakpolitika ré-

széről. A 3-as, és 4-es kumulált vonalak jelzik a folyamatot, azaz mindig az előző évvel növelt értéket mutatva, folyamatában ábrázolják a megújuló energiaforrás felhasználását. Ez azért lényeges, mert a valószínűsíthető növekedést a szaggatott vonal mutatja, míg az optimista, szakpolitika-vezérelt előrejelzés egy jóval nagyobb növekedést irányzott elő. Ha mindehhez a nemzeti célt is figyelembe vesszük, akkor az láthatóan jóval alacsonyabb, mint bármelyik tervezett cél. 2015-re egy kb. 2012-es vagy annál minimális mértékben jobb felhasználást irányoztak elő, ami sajnos nem fedi sem a reális-mérsékelt, sem az optimista-szakpolitika vezérelt elképzeléseket.

Az Európai Közösségek Fehér Könyvében megfogalmazottak alapján Szlovákia 31%-os megújuló energiafelhasználása a cél a villamosenergia-fogyasztásban. A kormány jövőbeli céljai között meglehetősen hátsó helyen szerepelt a napenergia, azon belül is a fotovoltaikus rendszer fejlesztése. A szlovák Energetikai Ügynökség honlapján megtalálható statisztika meglehetősen félrevezető, hiszen GWh-ban méri a teljesítményt, a PV ebből a szempontból elhanyagolható mennyiséget képvisel csupán (24. táblázat).



32. ábra: Szlovákia tervezett megújuló energia forrásainak felhasználása (MW) az European Photovoltaic Industry Association (EPIA) előrejelzései szerint

Jelmagyarázat: 1 – EPIA mérsékelt előrejelzés; 2 – EPIA szakpolitika-vezérelt előrejelzés;

3 – EPIA mérsékelt (kumulatív); 4 – EPIA szakpolitika-vezérelt (kumulatív);

5 – 2015-ös nemzeti cél.

Forrás: EPIA, 2011. 21. o.

24. táblázat: Szlovák energiaforrások termelési kapacitása, 2002–2020 (GWh)

Energiaforrás	Termelési kapacitás		Becsült termelési kapacitás, 2020
	2002	2010	
Nagy vízi erőmű	4 924	4 950	5 300
Kis vízi erőmű	245	350	600
Biomassza	153	350	1 300
Szél erőmű	0	200	550
Geotermikus	0	0	40
Biogáz	6	50	500
Napenergia	0	0	10

Forrás: Swens 2008. 19. o. alapján.

Ha a beépített teljesítményeket vizsgáljuk, akkor a 23. táblázatban látható, hogy a szlovák állam a kapacitását 2003 és 2008 között meghatszorozta, illetve 2008 és 2009 között megháromszorozta.

Míg Románia esetében a 10 kW teljesítményt meg nem haladó rendszerek számítanak kis/házi erőműnek, addig a szlovák törvények szerint a 100 kW kapacitást nem meghaladó rendszerek számítanak kicsinek. A szolár rendszerek telepítése során a szlovák állam főként azokat a beruházásokat támogatja, amelyek regionális fejlesztésre fókuszálnak, illetve új foglalkoztatási lehetőségeket generálnak. A finanszírozás – európai uniós része – hasonlóképp működik, mint Romániában, a strukturális alapból kerül finanszírozásra a beruházások többsége. Az állam preferáltan támogatja azokat a magánvállalkozókat, amelyek kevesebb, mint ezer főt foglalkoztatnak és az éves forgalmuk nem haladja meg a 49,8 millió eurót (PV-NMS, 2010).

Első ránézésre a szlovák eljárási lánc meglehetősen bürokratikus, hiszen több mint fél év az ügyintézés ideje, és a hálózathoz való hozzáférés meglehetősen bonyolult. Feladatok és követelmények sokaságát kell teljesítenie a beruházóknak és a termelőknek is. Az 5 MW feletti teljesítménnyel rendelkező terv esetén szigorúbb környezeti hatástanulmányokat kell elvégezni (25. táblázat). Az adminisztráció negligálja mindazon előnyöket, amelyek a napenergia hasznosítása révén nyerhetőek lennének.

A napenergia hasznosítására bár van néhány jó gyakorlat,<sup>47</sup> pár példa,<sup>48</sup> de még mindig meglehetősen kevés. A 2020-ig teljesítendő energiamix csekély mértékben tartalmazza a napenergia hasznosítását.

<sup>47</sup> Jó gyakorlatnak számít: Banská Štiavnica városának ifjúsági háza számára épített melegvíztároló tartály napkollektorokkal és Žilina városa – Hliny lakónegyedének hőellátása. Az így nyert energiát 470 lakóépület, egy óvoda és számos üzlet használja.

<sup>48</sup> Dél-Szlovákia, Izsa.

25. táblázat: A napenergetikai rendszerek telepítésének folyamata

	Magyarország	Románia	Szlovákia
Prioritás a hálózathoz való hozzáférés	nem	igen	igen
Egyszerűsített az eljárás	igen	nem	nem
A berendezések jóváhagyásához szükséges intézmények száma	1–23 között	3–6 között	10 alatti
Az eljárás összetettsége	megfelelő	bonyolult, de javul	bonyolult
Az eljárás átlagos átfutási ideje	1–6 hónap	6 hónap	kevesebb mint 1 év
A fotovoltaikus rendszer gyártója a költségek hány százalékát fedezi	semmit	nem vállalja vagy részesedés fejében*	teljes mértékben

\*A részesedés a 10 MW-nál kisebb teljesítményű naperóművek esetében fordulhat elő.

Forrás: PV-NMS (2010): Status of Photovoltaics in the European Union, 2009 in New Member States. 18. o. alapján.

### 11.5. A fotovoltaikus energiatermelés Németországban

Németországban nagy hagyománya van a környezetbarát energiatermelési megoldásoknak, igaz ezek az 1990-es évek végéig nem jelentettek nagy potenciált sem a villamos energia termelésében, sem pedig a hőtermelésben, ezt követően viszont rövid időn belül jelentős mértékben megnőtt a részarányuk (Dewald–Truffer 2011, Brachert et al. 2013). A növekedésben mindenképpen kiemelt szerepe van a 2000-ben életbe lépett megújuló energiával kapcsolatos törvénynek (Erneuerbare Energien Gesetz – EEG), amelynek különböző módosításai a 2000-es évek során (utolsó módosítás 2012-ben, de folyamatosan alakítják a megújuló energiát övező trendek, piaci szabályozások végett) tovább javították a megújuló energiatermelés pozícióját.

A törvény megújulásának folyamata jól nyomon követhető a 33. ábrán. Az 1991 januárjában életbe lépett „Stromeinspeisungsgesetz” (villamosáram-átvételi törvény), amely a megújuló energiáról szóló törvény előfutára volt. Ez a törvény biztosította a megújuló energiát termelőket arról, hogy egy előre megállapított árfolyamon veszik át a megtermelt energiát. Ez a szélenergia-termelés nagyarányú növekedéséhez vezetett, a napenergia-termelés viszont még elég magas költségekkel bírt ahhoz, hogy a törvényben garantált átvételi díjjal együtt megtérüljön. A következő lépés, amely elsősorban a hőtermelésben növelte meg a megújuló energiaforrások arányát, az 1997 novemberében elfogadott új építési törvény volt (a grafikonon is nagyjából ettől az időponttól kezdve látható a megújuló energia arányának folyamatos növekedése). Az első, a megújuló energiával kapcsolatos kérdéseket ténylegesen és közvetlenül szabályozó törvényt (Erneuerbare Energien Gesetz)