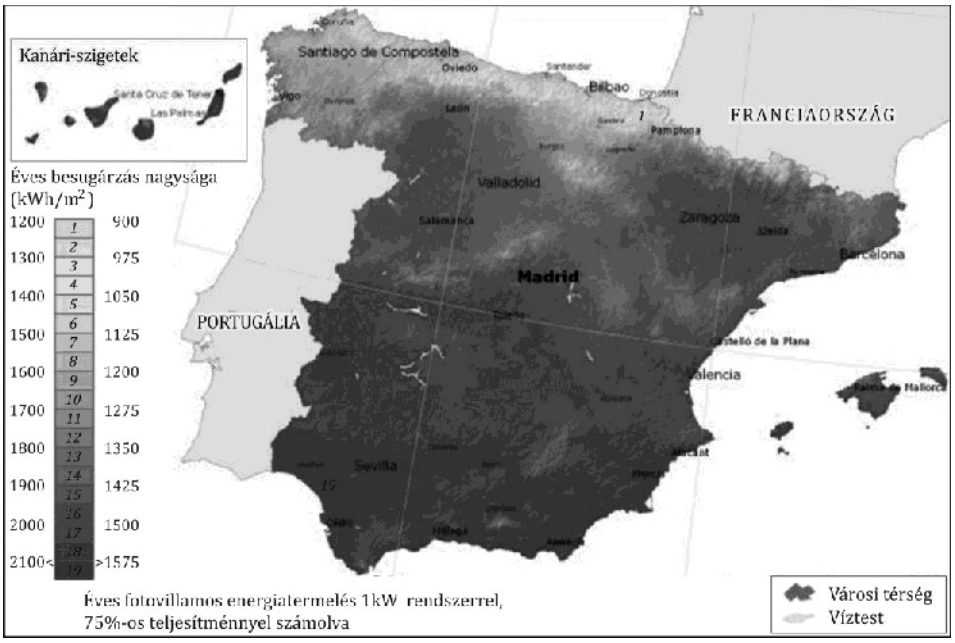
német tartományként relatíve sok olyan területtel rendelkezik, amelyek újrahasznosításra várnak (pl. korábbi katonai gyakorló- vagy repülőterek) és ez komoly lehetőséget nyújthat a fotovoltaikus energiatermelésbe fektetők számára (Schwartz et al. 2011). Ilyen újrahasznosítandó területen épült fel Németország egyik legnagyobb fotovoltaikus erőműve, amely 71 MW teljesítménnyel rendelkezik, és az itt megtermelt energia 15000 háztartást képes ellátni éves szinten elektromos energiával. Bár a beruházás mind méreteiben (162 hektár területen 500 000 m^2 modulfelület) mind pedig az invesztált tőke (160 millió eurós beruházás) szempontjából hatalmasnak mondható, nem szabad elfelejteni, hogy itt is érvényes a korábban már említett jóváírás, amelynek mértékét az üzembe helyezés időpontjában érvényes tarifának megfelelően állapítják meg és utána húsz évig fizetik. Brandenburg tartomány egy másik körzetében, a Barnimi körzetben is kifejezetten elterjedt a megújuló energia használata. Itt egy 2008-ban indult kezdeményezéssel (Null-Emissions-Strategie – károsanyag-kibocsátás nélküli energiatermelés) igyekeztek megalapozni a megújuló energia használatát, amely arra törekedett, hogy a regionális erőforrások felhasználásán keresztül valósuljon meg az átállás a helyi energiatermelésben. A kezdeményezés nemcsak a megújuló energiába történő befektetést takarja, hanem törekszik a helyi lakosságot, és ezen belül a kiskorúakat és fiatalokat megismertetni a téma jelentőségével. A körzethez tartozó tízből hét település képes energiaszükségletét teljes mértékben fedezni a megújuló energia révén és további két település is energiaigényének nagyjából 80–90%-át fedi le csak megújuló energiából, így a körzetben összességében majdnem kétszer annyi energiát termelnek megújuló forrásokból, mint amennyi a települések együttes igénye lenne (2011-es adatok alapján).[61] A térségben 1116 fotovoltaikus energiatermelő egység van, melyek összesen 67 MWp teljesítménnyel rendelkeznek és a teljes energiafogyasztás 9%-át adják. 2010-ben és 2011-ben összesen mintegy 300 millió eurót fektettek fotovoltaikus egységek telepítésébe, ez messze a legmagasabb az energiaágazatok között. A térség jó példája a használaton kívüli területek megújuló energiatermelő területként (elsősorban napenergiaparkként) történő újrahasznosításának, ugyanis az itt létesített nagyobb teljesítményű fotovoltaikus egységeket korábbi (katonai) repülőtereken, ipari területeken vagy egyéb használaton kívüli területeken (pl. korábbi szennyvíziszap szárító) helyezték el.

11.6. Spanyol kitekintés

A fotovoltaikus energiatermelés szempontjából az egyik legjobb természeti adottságokkal rendelkező európai ország Spanyolország (*37. ábra*). A spanyol megújuló energia és ezen belül a fotovoltaikus energiatermelés jogi kereteit az 1990-es évek végén kezdték megteremteni a betáplálási kedvezmények rendszerével. Ennek pon-

[61] http://www.erneuerbar.barnim.de/Barnimer-Kommun.4570.0.html

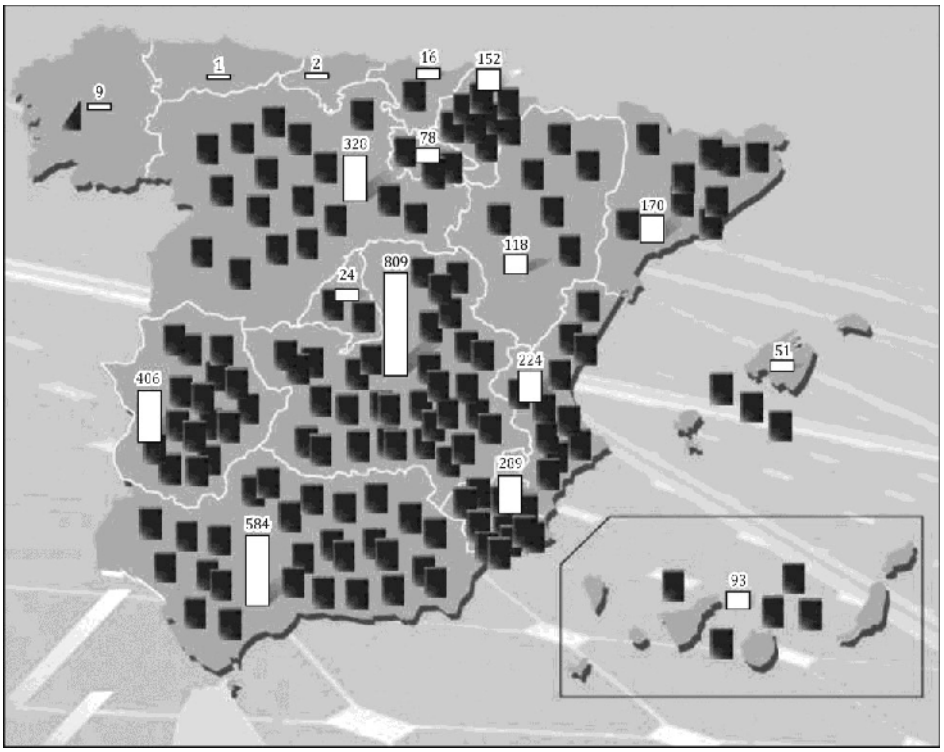


37. ábra: Az egy négyzetméterre jutó napenergia potenciál Spanyolországban a fotovoltaikus modulok optimális beállítása esetén
Forrás: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmaps/eur.htm#ES alapján.

tosabb szabályozását tartalmazta a 2004. évi 436. számú királyi rendelet. A rendeletben az egyes megújuló energiaforrások külön-külön kerültek kategorizálásra. A jóváírási rendszer ösztönzési hatása kifejezetten jól sikerült, mivel a rendszer kialakulását követő évek során Spanyolországban hatalmas növekedésnek indult a fotovoltaikus energiatermelés. Különösen kiemelkedő volt a 2007. évi teljesítménynövekedés, mivel ebben az évben még a németországinál is nagyobb mértékű expanzió volt. Ezt a teljesítményt azóta sem sikerült megismételni, részben a jogi és támogatási szabályok befektetők számára kedvezőtlen megváltoztatása, részben pedig a Spanyolországot is komolyan érintő gazdasági válság miatt, amelynek révén jóval kevesebb tőkét tudtak a fotovoltaikus erőművek építésébe invesztálni.

A spanyol fotovoltaikus energiatermelés tudományos kutatóbázisának központja Almeríaban van (Platforma Solar de Almería), amely Európa egyik legnagyobb napenergiával foglalkozó kutató, tesztelő és fejlesztő bázisa (igaz, itt elsősorban a koncentrált napenergiával működő erőművek kutatásával foglalkoznak). A szolárenergia felsőoktatásának központja a Madridi Műszaki Egyetemen található (Instituto de Energia Solar Universidad Politécnica de Madrid). Az itt működő kutatóintézet oktató tevékenységével segíti új szakemberek képzését (egyetemi mester és doktori tanulmányok szintjén kínálnak képzési programokat), továbbá az

intézet tudományos tevékenysége révén jöttek létre olyan szervezetek, amelyek ma meghatározóak a spanyol fotovoltaikus energiatermelésben. Ilyen többek között az Isofoton, amely a spanyol és globális fotovoltaikus piac meghatározó vállalata vagy az ISFOC, amelyben a nevezett egyetemi kutatóintézet és Castilla-La Mancha tartomány működik együtt a koncentrált fotovoltaikus kutatások és azok hasznosítása terén. A fővárosban és környékén (Castilla-La Mancha) található kutatási potenciálnak is köszönhetően Castilla-La Mancha tartományban található a legjelentősebb fotovoltaikus potenciál Spanyolországban.[62] Az éghajlati adottságok révén még a dél-spanyolországi tartományok (Andalúzia, Extremadura, Murcia, Valencia) azok, amelyekben komolyabb fotovoltaikus energiatermelés van, a legtöbb nagy teljesítményű szolár park is ezekben a tartományokban (ezen belül elsősorban Andalúziában) található Castilla-La Mancha mellett (*38. ábra*).



38. ábra: A fotovoltaikus erőművek elhelyezkedése és teljesítményük Spanyolországban
Forrás: Salas (2009) 12. o. alapján.

[62] European Photovoltaic Industry Association (2012): Global Market Outlook for Photovoltaics until 2016.

Amennyiben áttekintjük a magas fotovoltaikus potenciállal rendelkező tartományok gazdaságának főbb adatait azt láthatjuk, hogy a déli tartományok Spanyolország gyengébb gazdasági teljesítményű területei közé tartoznak. A főbb gazdasági teljesítményt tükröző mutatókban a spanyol átlag alatt teljesítenek, továbbá a 2002. és 2010. évi értékeket összehasonlítva láthatjuk, hogy a gazdasági válság komoly problémát okozott, a munkanélküliség magas, és az egyes térségek gazdasági teljesítménye is elmarad az országos átlagtól (*27. táblázat*).

27. táblázat: A dél-spanyolországi tartományok gazdasági mutatói*

Tartomány	GDP (euró/fő)		Felhasználható jövedelem (euró)		Munkanélküliségi ráta (%)	
	2002	2010	2002	2010	2002	2010
Andalúzia	13 200	17 300	8 500	11 200	18,9	28,0
Castilla-La Mancha	13 800	18 100	9 100	11 700	9,3	21,0
Extremadura	11 400	15 900	8 000	10 800	18,6	23,0
Murcia	14 800	19 000	9 200	11 600	11,3	23,4
Valencia	16 900	20 200	10 200	12 500	11,1	23,3
Spanyolország	17 700	22 800	10 700	14 000	11,2	20,1

* Ebben az összehasonlításban a dél-spanyolországi tartományoknak a fővárostól délre eső tartományokat tekintettük.
Forrás: Eurostat adatai alapján saját szerkesztés.

A fotovoltaikus berendezések építése során óriási befektetések áramoltak a tartományokba, de itt, szemben a németországi tényezőkkel, nyilvánvalóan a természeti és klimatikus adottságok játszották a főszerepet, és kevésbé a gazdasági teljesítmény mutatói. A globális, és azon belül az európai gazdasági környezet az utóbbi években kevéssé kedvezett a befektetéseknek, ez Spanyolországban hatványozottan jelentkezett. Spanyolországban az üzembe helyezett teljesítmény lassabb növekedése annak is köszönhető, hogy itt kevésbé involvált a lakosság, aminek okai egyrészt a szigorodó támogatási feltételekben, másrészt pedig a spanyol háztartások szűkebb anyagi lehetőségeiben rejlenek.

11.7. Napenergetikai technológiák alkalmazása Izraelben

A CIA Factbook (2009–2010-es évre vonatkozó) adatai szerint Izrael a világ 49. legjelentősebb villamosenergia-termelője, s szintén a 49. helyet foglalja el a fogyasztók sorában. Számszerűsítve mindez 53,55 milliárd kWh/év, illetve 45,59 milliárd kWh/év mennyiséget jelent. A 3,783 milliárd kWh/évnyi izraeli villamosenergia-export főként a Palesztin Hatóság autonóm igazgatású területeire (Júdeába, Szamáriába és Gázába), valamint mérsékelt arányban Jordániába irányul. Speciális geopo-