

A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK PIACA

MODUL 3

INTELLECTUAL
OUTPUT 1
2020-1-ES01-KA202-
082440



Az Európai Unió
Erasmus+ programjának
társfinanszírozásával

Az Európai Bizottság támogatása ezen kiadvány elkészítéséhez nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők álláspontját tükrözi, valamint a Bizottság nem tehető felelőssé ezen információk bármilyen felhasználásáért.

SZERZŐK

Fundación de la Comunitat Valenciana para una economía baja en carbón

Area Europa srl

Eszterhazy Karoly Egyetem

Federación EFAS CV la Malvesía

Järvamaa Kutsehariduskeskus

Stowarzyszenie Edukacji Rolniczej i Lesnej EUROPEA Polska

08/2021



Tartalomjegyzék

3.1 Az EU kapcsolata a szektorral

3.1.1 Földrajzi és ökonómiai összefüggések

3.1.2 Az UNIÓS jogszabályok

3.1.3 A jövőbeli fejlődés

3.2 A megújuló energia különböző típusai piaci szempontból

3.2.1 Szélenergia

3.2.2 Napenergia

3.2.3 Vízenergia

3.2.4 Hullámenergia

3.3 Néhány tipp startup létrehozásához a zöld piacon

3.3.1 Egy új startup létrehozása az EU kontextusában

3.3.2 Sikertörténetek startupoktól

Bevezetés

A kézikönyv harmadik fejezete a megújulóenergia-piacról foglalkozik. A megújuló energia piac virágzik az egész világon. Környezetvédelmi szempontból a megújuló energia használata lehetővé teszi a fosszilis és szennyező energiaforrások használatának csökkentését (és a jövőben annak megszüntetését). Az elmúlt évtizedben azonban ez az ágazat is hihetetlen gazdasági lehetőségeket nyitott meg. A zöld munkahelyek száma évek óta növekszik, amit az európai és globális politikák is támogatnak. A Green New Deal mellett a megújuló energia fokozott felhasználása is a következő generációs EU egyik pillére.

Célkitűzések

- a. Legyen világos elképzelése az európai megújuló energiás politikákról
- b. Jó ismeretekkel rendelkezik a megújuló energia szektort vagy a szabályozó piacról.
- c. Ismerje a megújuló energiák különböző forrásait
- d. Ismerje a finanszírozási lehetőségeket és politikákat
- e. Ismerje az ágazat európai legjobb gyakorlatát és sikertörténeteit

3. 1 Az EU kontextusa

3.1.1 Földrajzi és gazdasági összefüggések

A megújuló energia a megújuló források, például a szél, a vízkészletek, a nap, a bolygó felszíne alól származó hő felhasználásával előállított villamos energia együttes neve. Ha ezeket a megújuló erőforrásokat energiává alakítják át, a folyamat nem termel üvegházhatást okozó gázokat (kivéve a biomasszából származó energiát, amely a naptól származik, és mivel viszonylag rövid idő alatt újratermelődhet), ezért a megújuló energiát "tisza energiaként" is említik. Közvetlenül felhasználható villamos energia vagy hő előállítására otthonaink és vállalkozásaink számára. Ezenkívül a villamosenergia-termelésben a bioüzemanyagok mellett biogázok előállítására is felhasználható például a közlekedési ágazatban.

A megújuló energia alapvető szerepet fog játszani az EU energia- és éghajlat-politikai célkitűzéseinek elérésében. Nemcsak nagy mértékben elérhető az EU-n belül, hanem költség- és versenyképes a fosszilis tüzelőanyagokkal is. Ez megfizethetőbbé teheti energiarendszereinket, és csökkentheti az EU import fosszilis tüzelőanyagoktól való függőséget. Emellett új munkahelyeket teremthet, új ipari lehetőségeket hozhat létre, és támogathatja a gazdasági növekedést.

A megújulóenergia-technológia nem valami új dolog, és nagy hagyománya van Európában. 1991-ben Dánia bevezette a világ első tengeri szélenergia-üzemét, a "Vindeby"-t, amely 11 szélenergia-üzem tartalmazott. Ugyanebben az évben Németország bevezette Európa első "átvételi tarifáját" a megújuló energiaforrásokra. Ennek a politikának az a célja, hogy növelje a megújuló energiára irányuló innovatív technológiákba történő beruházásokat.

2000-re Európa a világszerte telepített összes szélenergia több mint 70%-át és a globális napelemes létesítmények 20%-át tette ki. 2000-ben a világ első nagyszabású szélenergia-üzemét, a "Horns Rev" is

megépült – ezúttal Dániában is. Sok olyan technológiát használt, amelyek később a tengeri szélenergia ipari szabványává váltak.

A megújuló energia részaránya az energiafogyasztásban a 2004-es 9,6%-ról 2018-ra 18,9%-ra nőtt. A megújuló energiaforrásokból előállított energia legnagyobb százalékát adó öt uniós ország (az Eurostat 2018-as adatai alapján) Ausztria, Lettország, Finnország, Svédország és Dánia. Ezenkívül az EU legfrissebb energiastatisztikai adatai szerint jelenleg a megújuló energiaforrások a vezető villamosenergia-termelő forrás az EU-ban.

3.1.2 Az UNIÓS jogszabályok

2018 decemberében hatályba lépett a 2018/2001/EU, átdolgozott megújulóenergia-irányelv (ez része volt a Tiszta Energia Minden Európai Számára Csomagnak), amelynek célja, hogy az EU globális vezető szerepet töltsön be a megújuló energiaforrások terén, és legalább 32%-os új, kötelező érvényű megújulóenergia-célkitűzést határoz meg az EU számára 2030-ra, és intézkedéseket tartalmaz a különböző alkalmazások telepítésének elősegítésére. Ez magában foglalja a megújuló energia saját fogyasztásának engedélyezésére vonatkozó frissített rendelkezéseket, a megújuló üzemanyagok közlekedési ágazatban való részesedésére vonatkozó 14 %-os célkitűzés 2030-ig történő emelését, valamint a bioenergia fenntarthatóságának biztosítására vonatkozó kiterjesztett kritériumokat. Az energiaunió és az éghajlat-politika irányításáról szóló 2018/1999-es határozat szerint az uniós tagállamoknak el kell készíteniük a 2021–2030-ra vonatkozó nemzeti energia- és éghajlat-politikai tervek tervezetét, amely felvázolja, hogyan gondolkodnak a megújuló energia és az energiahatékonyság új, 2030-ig kitűzött céljainak teljesítéséről.

Az energiaágazat felelős az EU üvegházhatásúgáz-kibocsátásának több mint 75%-áért. A megújuló energia részarányának kiterjesztése a gazdaság különböző ágazataihoz képest ezért elsődleges építőeleme annak, hogy az európai klímasemlegességi törekvéseihez kapcsolódó energiamix-hányadot érjük el.

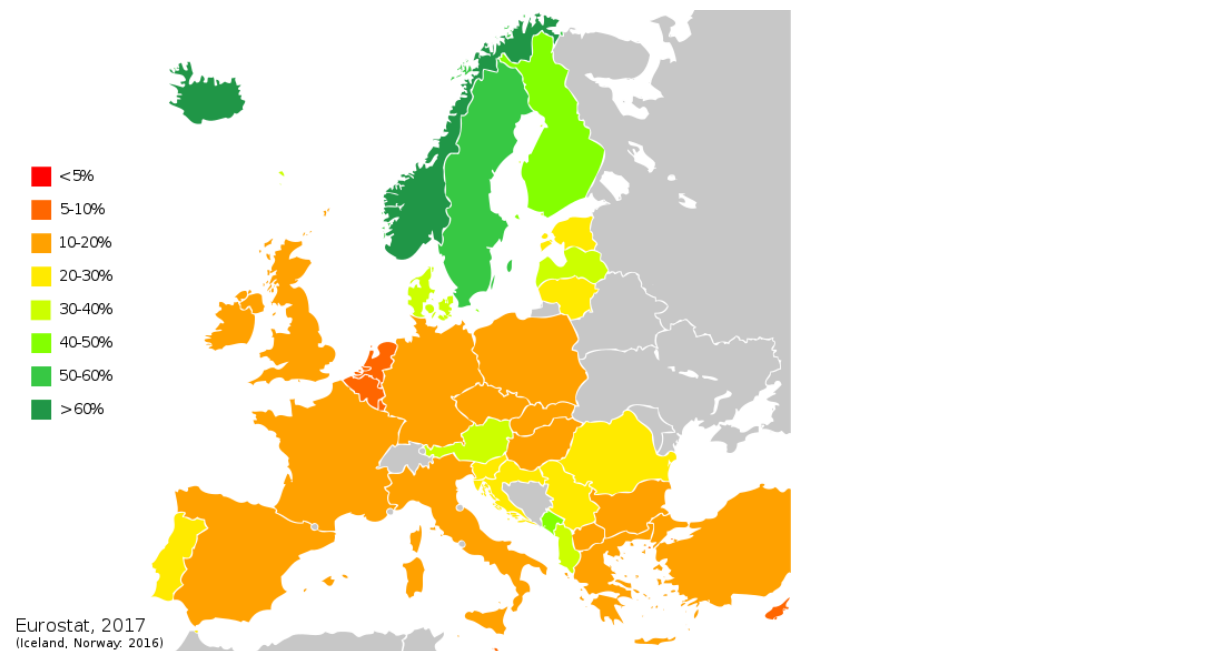
A napelemek és a szél turbinák ma már gyakoriak az EU-ban. Ez nagyrészt a bővülő piaci tevékenységnek köszönhető. Például a napenergia-termelés költsége 2009-ben és 2018-ban 75%-kal csökkent. 2014-ben a szárazföldi szél végre olcsóbb lett, mint a gáz, a nukleáris és még a szén is. 2019-ben az EU történetében először a szél- és napenergia-termelés megelőzte a szenet, és a legtöbb helyen versenyképessé, sőt olcsóbbá vált, mint a fosszilis tüzelőanyagok.

A Tiszta Energia Minden Európai Számára Csomag és a megújuló energiáról szóló irányelv lehetővé teszi a polgárok számára, hogy energiaközösségeket hozzanak létre, és megújuló energiájukat termeljék, tárolják és értékesítsék.

3.1.3 A jövőbeli fejlődés

A következő évtizedben várhatóan növekedni fog a megújuló energiaforrások száma. A napenergia növekedését például elsősorban a növekvő saját fogyasztás és a tetőtéri panelek telepítése fogja ösztönözni. Ez versenyhelyzetbe hozza az EU-t, ösztönözve a gazdasági növekedést és új munkahelyeket teremt: 2016-ban a napenergia-ipar 81 000 teljes munkaidős munkahelyet teremtett.

A feltételezések szerint 2021-ben körülbelül 175 000 teljes munkaidős, 2030-ban pedig 200 000-300 000 munkahelyet kell fenntartania.



1. ábra - A megújuló energiák részesedése a bruttó végső energiafogyasztásban a kiválasztott európai országokban (2017)

- Szabad hozzáférésű kép

2004 óta valamennyi uniós országban nőtt a megújuló energiaforrások részaránya a végső energiafogyasztásban. Az első ország Svédország volt, ahol 2018-ban a megújuló energiaforrások által biztosított elektromos áram több mint fele (54,6%) volt a bruttó energiafogyasztás tekintetében, majd Finnország (41,2%), Lettország (40,3%), Dánia (36,1%) és Ausztria (33,4%) következett. A megújuló energiaforrások aránya 2018-ban Hollandiában (7,4%), Máltán (8,0%), Luxemburgban (9,1%) és Belgiumban (9,4%) volt a legalacsonyabb.

A 2009-ben létrehozott megújuló energiáról szóló irányelv keret határoz meg az egyes uniós országok számára, hogy megosszák egymással a 2020-ra vonatkozó teljes, 20%-os uniós megújulóenergia-célkitűzést. A megújuló energiaforrások használatának ösztönzése elengedhetetlen az EU energiafüggőségének csökkentéséhez és a globális felmelegedés elleni küzdelemre irányuló célkitűzések teljesítéséhez. Az irányelv az egyes tagállamokra vonatkozó célkitűzéseket határoz meg, figyelembe véve a különböző kiindulási pontokat és lehetőségeket. A megújuló energia felhasználására vonatkozó célok 2020-ra a tagállamok között eltérő, 10%-,49% között változva. 2018 év végéig 12 uniós tagállam már teljesítette a 2020-ra kitűzött nemzeti célkitűzéseit, két évvel a tervezettnél korábban.

Ezen kívül az európai zöld megállapodás meghatározza az EU 2050-re a klímasemlegességhez vezető útját a gazdaság valamennyi ágazatának teljes dekarbonizációja és az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának 2030-ra történő magasabb csökkentése révén. Mivel Európának növelnie kellett a megújuló energiaforrásokból származó energiát, az eredeti megújulóenergia-irányelv (2009/28/EK) az EU-ban a megújuló energiaforrásokból előállított energia előállítására és előmozdítására vonatkozó átfogó politikát folytat.

A felülvizsgálat célja annak biztosítása, hogy a megújuló energia teljes mértékben hozzájáruljon a 2030-ra kitűzött uniós éghajlat-politikai célok eléréséhez (összhangban a 2030-as éghajlat-változási céltervvel), valamint, hogy végrehajtsa az energiarendszer-integrációs és hidrogéntervekben leírt, 2020. július 8-án elfogadott jövőképet. Ez a folyamat segíteni fog egy klímasemlegességre alkalmas integrált energiarendszer kiépítésében, és a hidrogént életképes megoldássá fogja alakítani, hogy hozzájáruljon ehhez a jövőképhez.

3.1.4 Megújuló energiaforrások a mezőgazdaságban: az európai kontextus

Az európai zöld megállapodás ambiciózus intézkedéseket hoz az európai éghajlati kihívások kezelésére. A megújuló energia alapvető szerepet játszik ebben, és egy fontos eszköz lehet az EU mezőgazdasági energia- és éghajlat-politikai célkitűzéseinek elérésére.

A mezőgazdasági ágazat jelentős szerepet játszhat a megújuló energiaforrások (RES) használata szempontjából. Ennek az ágazatnak nagy energiaigénye van, amelyet például a termelésben használt technológia és gépek, valamint a villamos energiát, fűtést és hűtést igénylő kiterjedt létesítmények okoznak. Sok megújuló energia technológia támogathatja a gazdaságok számára, hogy fenntarthatóbb módon elégítse ki az energiaigényeket. Ezenkívül a megújuló energia használatának vannak járulékos előnyei is:

- Csökkenthetik a munkaköltségeket és az importált energiától való függőséget
- Javíthatják az energiabiztonságot
- Többletbevételt hozhatnak létre többlet értékesítéséből

A gazdaságon kívüli megújuló energiaforrások előállításának előfeltételei is kedvezőek. A mezőgazdasági területek természeti erőforrásokkal rendelkeznek, és a szabad területek rendelkezésre állása nagyobb beruházásokat tesz lehetővé, mint a városi területeken. Még az állatok szerves trágyája is átalakítható energiává, körforgásos gazdaságot alakítva ki és csökkentve a metánkibocsátást.

Az előnyök és a nyílt erőforrások ellenére számos olyan akadály áll fenn, amelyek akadályozzák a RES felhasználását és termelését a mezőgazdaságban Európában. Az EIP-AGRI Focus Group "Megújuló energia a gazdaságban" zárójelentése szerint vannak olyan pénzügyi, műszaki, szabályozási, természeti erőforrásokra vonatkozó és egyéb tényezők, amelyek akadályozzák a gazdaságokat abban, hogy az alacsony kibocsátású útra lépjenek. Például a RES technológiák még mindig mérsékelt drágák; az új technológiák új készségeket és szakértelmet igényelnek, a szabályozások nem támogatják a jelenlegi többletértékesítést, az engedélyezési eljárások bonyolultak stb.

Ahhoz, hogy a megújuló energiafelhasználás növekedjen a gazdaságokban, hatékonyabban kellene támogatni őket a tiszta energiára vonatkozó szabályozásokban. A beruházások monetáris támogatása, például a betáplálási tarifák mellett a kapacitásépítési erőfeszítések kulcsfontosságú tényezője lehet. Emellett meg kell osztani a megújuló energiaforrások felhasználásával és a termelés sikeres gyakorlatával kapcsolatos információkat, hogy megmutassuk a mezőgazdasági termelőknek a megújuló energia konkrét előnyeit.

Az AgroRES projektben például a partnerrégiók a mezőgazdaságban és a vidéki ágazatokban a megújuló energia felhasználására vonatkozó legjobb megoldásokat és innovatív stratégiákat vizsgálják. Ennek a folyamatnak az a célja, hogy bemutassa a politikai döntéshozók és a mezőgazdasági termelők RES használatára vonatkozó know-how-ját. Ez hatékonyabb politikákhoz és működési modellekhez fog vezetni a partnerrégiókban, amelyek mind a zöld megállapodás célkitűzéseit, mind más éghajlati célokat nemzeti és európai szinten vizsgálják.

3.2 A megújuló energia különböző típusai piaci szempontból

3.2.1 Szélenergia

Európában a legelterjedtebb megújuló energiák közé tartozik a szélenergia évtizedek óta. A különböző európai nemzetek különböző forrásaiból származó kutatások azt mutatják, hogy a szélenergia támogatottsága következetesen körülbelül 80% a lakosság körében.

Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség 2009-es jelentése , "Európa szárazföldi és tengeri szélenergia-potenciálja" azt bizonyítja, hogy a szélenergia fejlődésének jelentős perspektívája van Európában. A jelentés kiemelte, hogy a szélenergia 2030-ra hétszer nagyobb potenciállal rendelkezik, mint Európa várható energiaigénye. [Az Európai Unióban a szélenergia-kapacitás 2011-ben összesen 93 957 MW volt, ami elegendő az EU szükséglet 6,3%-ának kielégítésére. Csak 2011-ben építettek ki 9616 MW szélenergia kapacitást, ami az új villamosenergia-kapacitás 21,4%-át jelentette.

2018-ban a szélenergia elegendő energiát termelt meg ahhoz, hogy elérje az EU villamosenergia-szükségletének 14%-át ebből biztosítsák. Európában Dániában volt a legmagasabb a szélenergia aránya (41%), ezt követte Írország (28%) és Portugália (24%). Az éllovasok után Németország, Spanyolország és az Egyesült Királyság következik 21%-kal, 19%-kal és 18%-kal.



2. ábra - A szélenergia részesedése a teljes villamosenergia-igényben Európában 2017-ben - Forrás: CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>>, via Wikimedia Commons

> 40%
20-30%
10-20%
< 10%

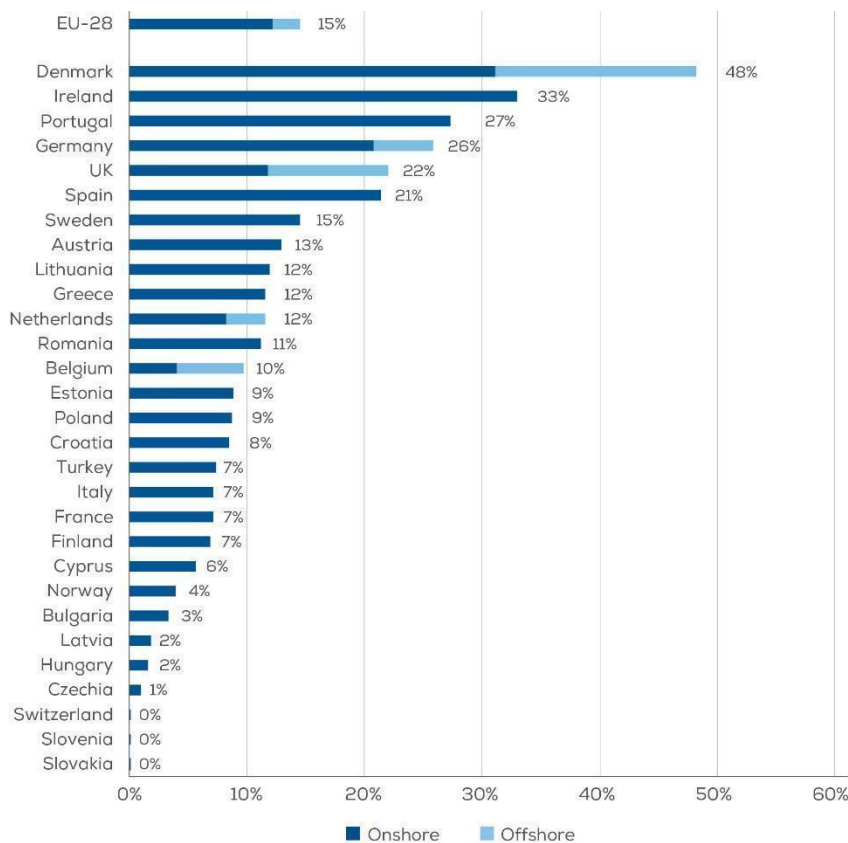
Szárazföldi szélenergia Európában

A szárazföldi szél továbbra is az elsődleges technológia, és még mindig az összes kapacitás 89% -át teszi ki. Európa jelenleg 205 GW szélenergia-kapacitással rendelkezik, és a szélenergia mennyisége ma az EU villamosenergia-szükségletének 15%-át teszi ki (a 2018-as 14%-ról).

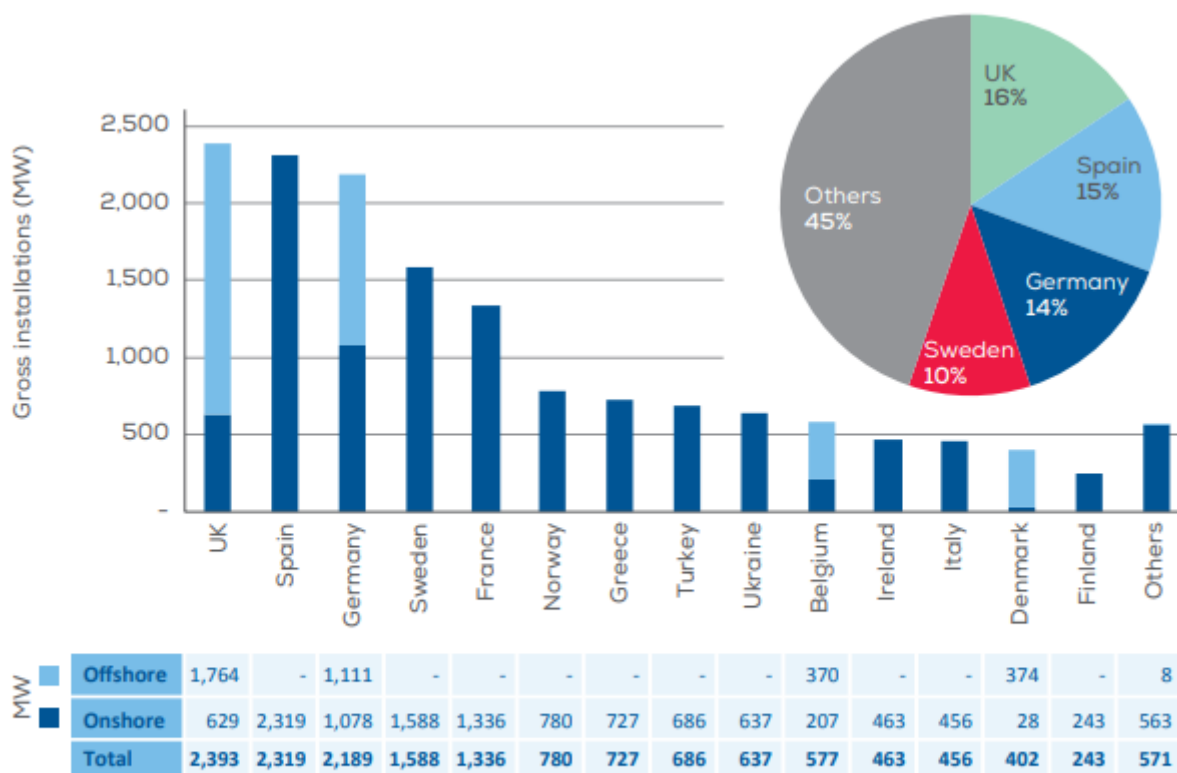
Európa 2019-ben 15,4 GW új szélenergia-kapacitást telepített, ami 27%-kal magasabb, mint 2018-ban, de 10%-kal kevesebb, mint a 2017-es rekord. A szél 2019-ben az EU-28 által fogyasztott elektromosság 15%-át fedezte. A 2019-es új szelerőművek háromnegyede már szárazföldekre került.

Spanyolország hozta létre a legtöbbet, nevezetesen összesen 2,2 GW teljesítményű új szárazföldi szelerőműparkot. A szélenergia-kapacitás 2019-ben 15,2 GW-tal nőtt: 11,6 GW-tal a parton és 3,6 GW-tal a tengeren, ez az érték 31%-kal magasabb, mint az előző évben.

Tavaly Dániában volt a legnagyobb a szélenergia részaránya villamosenergia-igényében (48%), ezt követte Írország (33%) és Portugália (27%) Az Egyesült Királyság telepítette a legtöbb ilyen erőművet 2019-ben (2,4 GW), majd Spanyolország, Svédország, Franciaország és Németországkövetkezett.



3. ábra - A szél által lefedett villamosenergia-igény százalékos aránya 2019-ben - Forrás: 8. ábra - WindEurope-Éves-Statiztika-2019



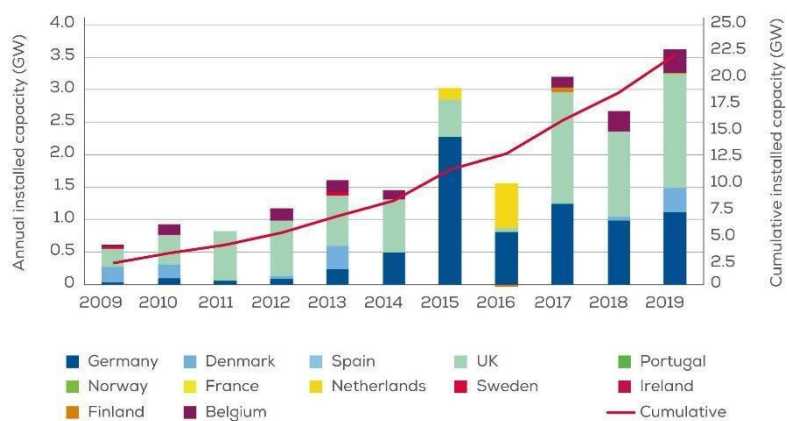
Source: WindEurope

4. ábra - 2019 új szárazföldi és tengeri szélenergia telepítései Európában - Forrás: 3. ábra - WindEurope-Annual-Statistics-2019

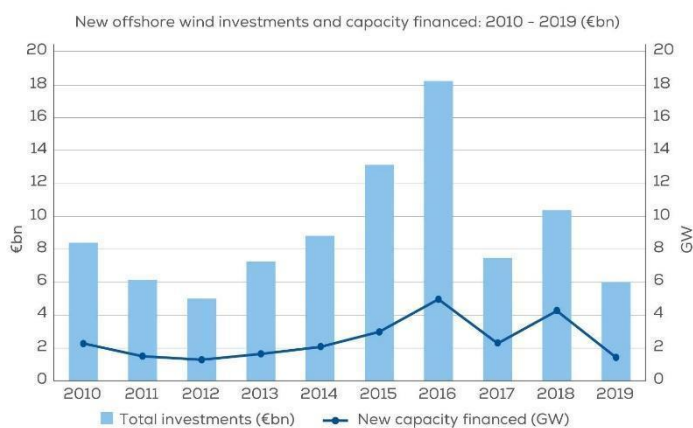
Tengeri szélenergia hasznosítás Európában

Európa 2019-ben rekordmennyiségű, 3,6 GW új tengeri szélenergia-kapacitást telepített, amely 10 projekten keresztül 502 új tengeri szélturbinát kötött a hálózatra, ami 3627 MW új (bruttó) többletkapacitást eredményezett. Jelenleg Európa teljes tengeri szélenergia-kapacitása 22 072 MW, amit 12 ország 5047 hálózatra kapcsolt szélturbinája biztosít, és jelenleg 22,1 GW tengeri szélenergia-kapacitással rendelkezik.

Négy új tengeri szélenergia-projekt jutott el a Final Decision Investment (FDI) projekthez négy különböző országban 2019-ben. 6,0 milliárd eurót fektettek be 1,4 GW többletkapacitás kiépítésének a finanszírozására. Az Egyesült Királyság, Dánia és Belgium új nemzeti telepítési rekordokat állított fel. 6,0 milliárd eurónyi beruházásból 1,4 GW többletkapacitást finanszíroztak a tengeri szélenergia területén Franciaországban, Hollandiában, Norvégiában és az Egyesült Királyságban 10 tengeri szélenergia-park csatlakozott a hálózathoz, és 2019-ben további 5 tengeri szélenergia-park kezdte meg a működést.



5. ábra - Tengeri szélenergia-kapacitás - Forrás: 4. ábra - WindEurope-Annual-Offshore-Statistics-2019



Total investments (€bn)	8.4	6.1	5.0	7.2	8.8	13.1	18.2	7.5	10.3	6.0
New capacity financed (GW)	2.2	1.5	1.3	1.6	2.1	3.0	5.0	2.3	4.2	1.4

6. ábra - Új offshore és beruházási kapacitás 2010-2019 (€bn) - Forrás: <https://windeurope.org/data-and-analysis/product/offshore-wind-in-europe-key-trends-and-statistics-2019/>



7. ábra - Szélérőmű - Szabad kép

3.2.2 Vízenergia

Hosszú ideig a vízenergia volt a villamosenergia-termelés fő forrása Európában, amely alapvető fontosságú volt a gazdasági növekedés és a jólét szempontjából. Annak ellenére, hogy később más villamosenergia-termelési technológiákat, például a nukleáris, gáz- és széntermelést fejlesztették, a vízenergia évtizedek óta a legköltséghatékonyabb – az európaiak tradicionális energiaellátása és fenntartható energiája.

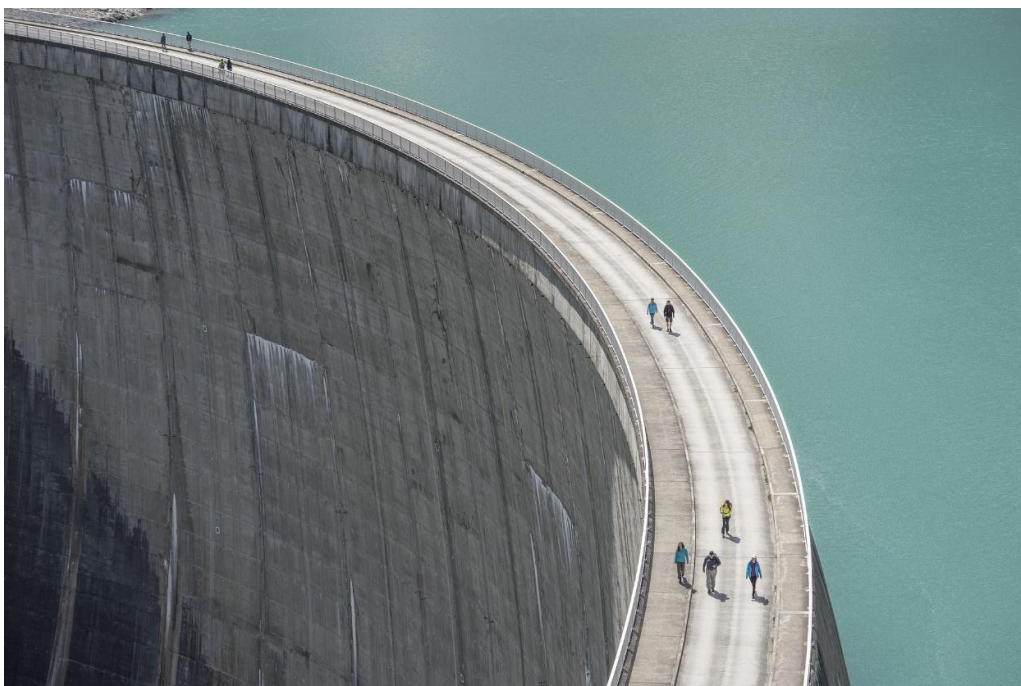
A 20. század végén az éghajlatváltozási stratégiák egy megújuló energiás bázis, elsősorban a szél- és napenergia-bázis kifejlesztését célozták: Az európai kormányok (EU-28, Norvégia, Svájc, Izland és Törökország) mind kötelező célokat tűztek ki az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának legalább 40%-os csökkentésére 2030-ig, és jelentősen növelni kívánták a megújulóenergiafelhasználás arányát. Mivel az energiaigény folyamatosan növekszik, a megújuló és fenntartható energiaforrások egyre fontosabbá válnak.

A kedvezőtlen időjárási viszonyok és a szárazság és az alacsony csapadékmennyiség ellenére a vízenergia 2017-ben több mint 770 TWh tiszta villamos energiát termelt (beleértve Grúziát, Kazahsztánt, Oroszországot és Törökországot). Közben a nap-, szél- és egyéb megújuló energiaforrások Európa-szerte növekednek, ezek az alternatív energiarendszerek továbbra is profitálnak a vízenergia egyensúlyt teremtő lehetőségeiből, tárolási potenciáljából és egyéb hálózati beállításából. Így a vízenergia továbbra is a megújuló energiaforrások fejlesztésének gerincét fogja kivenni az európai villamosenergia-hálózatban.

Európa teljes beépített vízenergia-kapacitásának közel 60%-a több mint 40 éves, és most alkalmazkodnia kell a változó hálózati és környezetvédelmi jogszabályokhoz, valamint az új üzemeltetési követelményekhez. A meglévő erőművek számára elengedhetetlen a korszerűsítés hatékonyságuk és biztonságuk javítása, élettartamuk megtartása és a szükséges hálózati szolgáltatások biztosítása érdekében. A nagyon kemény környezetvédelmi előírások, az alacsony villamosenergia-árak, valamint a kétes és következetlen éghajlat- és energiagazdálkodás miatt elmaradó beruházásokat kell ellensúlyozni azokon az európai területeken, ahol nagy az érdeklődés a gazdaság fellendítése, valamint a jobb víz- és villamosenergia-ellátás biztosítása iránt.

A természetes és mesterséges tározókkal együtt egy másik hatalmas megújuló energiaforrás az Európai Unióban az óceán. Az óceánok energiája alapvető szerepet játszhat a következő néhány évben, figyelembe véve a technológiai fejlődést. Ez kivételesen igaz Európában, ahol különböző helyeken a geológiai és domborzati viszonyok kiválóak. Mindazonáltal ma az óceánok energetikai hasznosításának kereskedelmi vonatkozásai nem kielégítően fejlettek, és ezért több politikai támogatást igényelnek.

A Stratégiai Energiatechnológiai (SET) terv révén az EU költségcsökkentési célokat tűzött ki az óceáni technológiákra a következő évtizedre. Az árapály-áramlási technológiák esetében a költségeknek 2025-re 0,15 euróra, 2030-ra pedig 0,10 euróra kell csökkenniük kWh-onként, a hullámenergia esetében pedig 2025-re 0,20 euró/kWh-ra, 2030-ra pedig 0,15 euró/kWh-ra. Az óceáni technológiákból az első területek a tengeri létesítmények és a szigetek, amelyek ma magas villamosenergia-költségekkel rendelkeznek. Mindezek az információk bekerülnek a 2019-es Óceánenergia-Barométerbe és a CORDIS eredményjelentésébe, amely 10 uniós finanszírozású óceánenergetikai technológiai projektet ír le.



8. ábra - Gát – Szabad felhasználású kép

Vízenergia a mezőgazdaság számára

A vízenergia az egyik legállandóbb energiaforrás a megújuló energiaforrások között. Különböző méreteken a vízerőművek alacsony költséggel járnak, és még mindig elegendő energiát termelnek gazdálkodási célokra. Az áramot olyan vízfolyásokból vagy folyókból állítják elő, amelyek egy turbinán futnak keresztül, amely gépeket forgat, vagy egy generátort a villamosenergia-termeléshez. Az "in-stream" turbina használata lehetővé teszi a kinetikus energia alkalmazását, maximális mennyiségű elektromos áramot biztosítva gátak vagy magasságkülönbségek építése nélkül, csökkentve az infrastruktúra beruházási költségeit, és alacsony költségű, bevett megoldássá téve a mezőgazdaság energiaellátását.

- Vízmeghajtású vízszivattyúk

Egyes területeken a napelemes szivattyúk alkalmazása a földrajzi helyzet miatt nem megfelelő, ami megakadályozhatja a képzett személy hozzáférését a technológia fenntartásához, vagy ha nincs elegendő sugárzás, amely eléri a helyszínt. Ez általában a helyzet a hegyvidéki területeken, ahol a víz elegendően rendelkezésre áll mégis. Ebben az összefüggésben vízenergia, vagy úgynevezett vízmeghajtású vízszivattyúk használhatók.

3.2.3 Napenergia

A napenergiás technológiák átalakítják a napfényt a villamos energiává. Ez a folyamat közvetlenül a fotovoltaiikus vagy közvetve koncentrált napenergia, vagy a kettő kombinációja. Az EU-t a napenergia terjedésének élharcosának kell tekinteni. A szilárd ipari bázisnak köszönhetően a napenergia gyorsan az egyik legkedvezőbb árú technológiává vált a villamosenergia-termelés számára világszerte. 2009 és 2018 között a termelési költségek 75%-kal csökkentek, miközben a piac tovább növekedett. A napenergia-piac várhatóan folyamatosan növekszik, így a napenergia-kapacitás sarokköve a tiszta energia átmenet.

Fotovoltaiikus

A fotovoltaiikus módszerrel a napcellák a Nap sugárzását átalakítják villamos energiává. A napcellákat ezután napelemekké szerelik össze; ezt követően a földre, a háztetőkre vagy akár a tavakra is telepítik

őket. A technikát évről évre egyre inkább használják világszerte, és a fotovoltaikus rendszerek az EU energiamixének jelentős részét teszik ki. 2018-ban a fotovoltaikus villamos energia uniós kibocsátása elérte a 127 TWh-t, ami az EU bruttó villamosenergia-kibocsátásának 3,9%-át teszi ki. A közelmúltban a 100%-ban megújuló villamos energiára vonatkozó forgatókönyvek rávilágítottak a napenergiával működő fotovoltaikus rendszerek fontosságára e cél elérése és az energiaszektor költséghatékony dekarbonizálása szempontjából. Ahhoz, hogy 2050-re szén-dioxid-mentes áramellátást valósítsunk meg, a 2019 végén telepített, mintegy 650 GW beépített fotovoltaikus termelési kapacitásnak 2025-re több mint 4 TW-ra, 2050-re pedig 21,9 TW-ra kell növekednie .

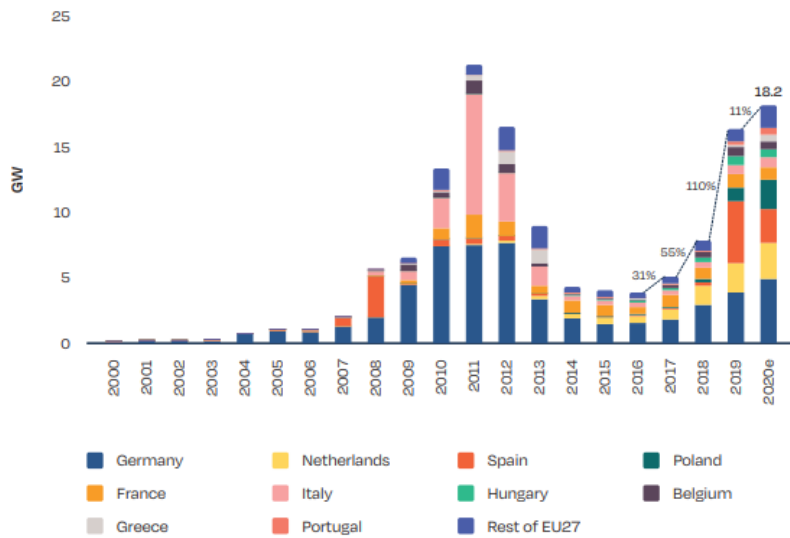
Fókuszált napenergia

A koncentrált napenergia (CSP) erőművek lényege, hogy tükrök segítségével összegyűjtik a napfényt, és hőt és gőzt termelnek villamos energia előállítására. Ezek hőtárolási technológiákkal párosulhatnak, hogy éjjel-nappal képesek legyenek villamos energiát termelni. 2013 óta mintegy 2,3 GW koncentrált napenergia került telepítésre az EU-ban, de a legtöbb új projekt Afrikában és a Közel-Keleten történik. Az Európai Unióban a napenergia a koronavírus negatív hatásai ellenére 2020-ban erős üzleti potenciálról tett tanúbizonyságot. Míg a napenergia-ipar sikeresen csökkentette a napenergia-termelés költségeit, a kereskedelmi erőművek fejlesztői és üzemeltetői 2020-ban jelentős versenyhelyzetbe kerültek. Meglepő módon az Európai Unióban a napenergia-technológia iránti kereslet nem csökkent, hanem 2020-ban növekedett. Az uniós tagállamok 2020-ban 18,2 GW-ot telepítettek – ez 11%-os javulás az előző évben telepített 16,2 GW-hoz képest. Ezzel 2020 a második legjobb év a napenergia szempontjából az EU-ban, csak 2011-re haladta meg ezt az értéket, amikor 21,4 GW-ot telepítettek. Ez a szám mintegy 12%-kal kevesebb, mint amit az EU piaci kilátásainak tavalyi közepes forgatókönyvében előre jeleztek, de magasabb, mint a júniusban közzétett globális piaci kilátások, amikor az első koronavírus-hullám után erőteljesen módosították a számot.

Németország a legnagyobb napenergia-piac Európában (ez a pozíció az elmúlt 20 év nagy részében ebben az országban volt). Ezt egyszer Olaszország, kétszer Spanyolország és háromszor az Egyesült Királyság szakította félbe. A kontinens legnagyobb gazdaságának napenergia-ágazata 2018-ban második lendületet kapott. Ez az önfogyasztás és a közepes-és nagy méretű üzleti rendszerek vonzó feed-in prémiumainak kombinációja miatt következett be, amely 40 kW-tól 750 kW-ig terjed. Ezek a fejlemények lehetővé tették, hogy Európa meghatározó napenergia-piaca az elmúlt 3 évben évente mintegy 1 GW-tal növekedjen, és 2020-ban elérje a 4,8 GW-ot, 25%-kal többet, mint tavaly ,ami 74%-kal magasabb, mint a második legnagyobb európai piac bővülése.

Európa új, 2020-as 2. számú országa Hollandia, amely a becslések szerint 2,8 GW telepítése után egy fokkal feljebb lépett, ami 23%-os növekedés a 2019-ben megállapított 2,3 GW-hoz képest. A legjelentősebb piaci szegmenseket 2020-ban ismét a háztetők jelentették, amelyek közel 50%-ra növelték részesedésüket.

FIGURE 2 EU27 ANNUAL SOLAR PV INSTALLED CAPACITY 2000-2020

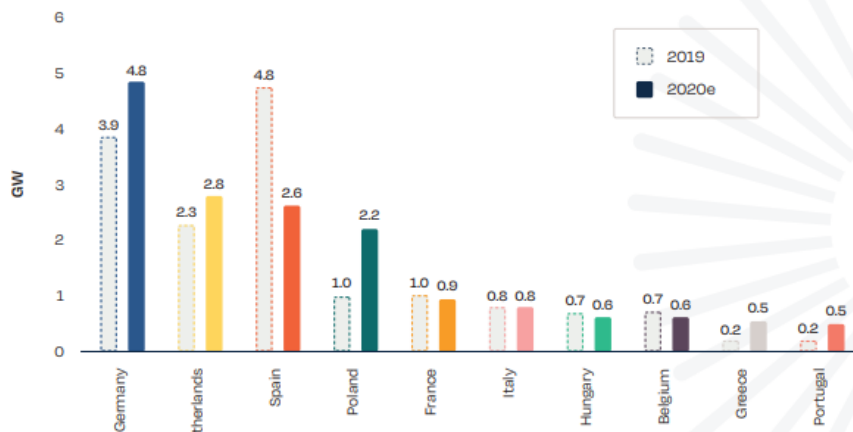


© SOLARPOWER EUROPE 2020

9. ábra - EU27 éves napелеmes rendszer beépített kapacitása 2000-2020 - Forrás:

https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/12/3520-SPE-EMO-2020-report-11-mr.pdf?cf_id=26129 2. ábra

FIGURE 3 EU27 TOP 10 SOLAR PV MARKETS, 2019-2020



© SOLARPOWER EUROPE 2020

10. ábra - EU27 Top 10 Napenergia piacok: 2019-2020 - Forrás: https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/12/3520-SPE-EMO-2020-report-11-mr.pdf?cf_id=26129 3. ábra



11. ábra - Fotovoltaikus panelek – Szabad felhasználású kép

Napenergia a mezőgazdaságban

A napenergia az az erőforrás, amelyet a Föld a Naptól kap, elsősorban látható fényként és más elektromágneses sugárzasként. A napenergia egyike a könnyen elérhető megújuló energiaforrásoknak a bolygón, de a rendelkezésre állása és jellemzői rendkívül eltérőek régióként. A napenergia-potenciál magasabb az Egyenlítőhöz közeli régiókban. Különösen az az elektromos hálózattal nem rendelkező területeken a napenergia a mezőgazdaságban jelentősen javíthatja a megélhetést, lehetővé téve a hozzáférést az öntözés, hűtés, szárítás és egyéb agrár-élelmiszerfeldolgozási módszerekhez. Annak ellenére, hogy e régiók számára a napenergiában rejlik az életszínvonal javításának lehetősége, számos akadály még mindig akadályozza a végfelhasználókat abban, hogy használják ezt a tiszta energiát, beleértve az információhiányt és a pénzügyi forrásokhoz való hozzáférést.

A napenergia-potenciáltól és annak minőségétől függően a napenergia különböző célokat szolgálhat, ami a napenergia-technológiák sokféleségéhez vezet. Lehetnek passzívak vagy aktívak, attól függően, hogy a napfényt hogyan használják, raktározzák és osztják meg. Az aktív napenergia-technológiák közé tartoznak a napelemes és napkollektoros rendszerek; amelyek a napfényt értékes energiává alakítják. A passzív napenergia technikák magukban foglalják az épületek, anyagok és terek tervezését, lehetővé téve a napenergia felhasználásának optimalizálását, mint például egy épület nap felé történő tájolása, vagy a kedvező hővezető képességű anyagok kiválasztása, illetve a megfelelő szigetelés.

A napelemes energia alkalmazható az öntözőrendszerekben lévő szivattyúkban (lásd a következő szakaszt), növelve a mezőgazdasági hozamokat és költségeket takarítva meg más üzemanyagok, például a dízel rovására. Továbbá működtetheti a hűtőszekrényeket, megszüntetheti a hűtőláncokat megakasztó villamosenergia-hiány problémáját, javíthatja a hűtőberendezésekhez való hozzáférést a hálózattal nem rendelkező régiókban, és csökkentheti a betakarítás utáni veszteségeket.

A napenergiát hőenergiaként is hasznosítják az olyan agrár-élelmiszeripari feldolgozási módszerek során, mint a szárítás. A napon való szárítás lehetővé teszi, hogy energiahatékonyan és tisztán történjen meg a feldolgozás, illetve javítja az energiahatékonyt is. Ez utóbbi javítható a fotovoltikus energia mesterséges levegőztető rendszerek működtetésére történő felhasználásával.

- A megújuló energiaforrások közül a napenergia a legvonzóbb alternatíva az öntözéshez. Mivel a napelem modulok költségei jelentősen csökkentek az elmúlt években, a napelemes öntözőrendszerek (SPIS) pénzügyi szempontból vonzóbbá váltak.

- Napelemes vízszivattyú

A megújuló energiaforrások szivattyúrendszerekbe történő integrálására különböző stratégiák vannak. A napenergiával működő vízszivattyú kiváló eredményeket mutat az egyenlítői régiókban, ahol a beesési szög egész évben a legmagasabb. Az ilyen rendszerek napenergiát használnak, hogy a vizet egy magasabban lévő tárolótartályba emelje. Amikor vízre van szükség az öntözéshez, a gravitáció segítségével jut el a mélyebben fekvő csőrendszerekbe. Mivel a napelemek egyre megfizethetőbbek, ez a technológia egyre inkább hozzáférhető a legtöbb kistermelő számára még a fejlődő országokban is, akár a mezőgazdasági termelést folytató, de elektromos hálózattal nem rendelkező területeken is. A napelemes vízszivattyúk másodlagos hatása, hogy segít a mikro-grid rendszerek elterjesztésében.

- Mikro-Solar berendezések: kisléptékű öntözés

Annak ellenére, hogy a rengeteg napenergia állna rendelkezésre a fejlődő országokban, a tudás hiánya és a finanszírozási lehetőségek akadályozza a kisbirtokos mezőgazdasági termelők esetében a napenergiával működő öntözőrendszerek elterjedését. Szenegálban a mezőgazdasági termelők jelenleg a kutakkal és vödörrel történő elárasztásos öntözés munkaigényes technikáját, vagy költség- és energiaigényes dízelmotoros motorszivattyúkat használnak. Mindazonáltal az ország hatalmas napenergia-erőforrásokkal rendelkezik, amelyek felhasználhatók az öntözőrendszerek tiszta energiájának előállítására. Az Earth Institute által javasolt megoldás lehetővé teszi, hogy a gazdák egy kis csoportja primer napenergia egységet használjon az öntözőszivattyú működtetésére. Ez az eljárás kihasználja a napenergia előnyeit anélkül, hogy beruházásokat kelljen tenni a magas költségekkel jellemezhető árammal működő szivattyúk és akkumulátorok beszerzésére. A mezőgazdasági termelők számára előre fizetett villamosenergia-kártyák állnak rendelkezésre, ez a mikro napenergia rendszer lehetővé teszi az ügyfelek számára, hogy fedezzék a készüléket terhelő hiteleket kisebb kifizetésekkel, így leküzdve azt a nagy akadályt, amely a technológia viszonylagos drágasága miatt fennáll. A 2016-ig megvalósított három megosztott rendszer 21 gazdaságot szolgált ki, amelyek átlagosan 29 százalékkal növelték a mezőgazdasági termelést, és 24 tonna CO₂-egyenértéknyi kibocsátás csökkenést eredményeztek.

- Napenergiás hűtőrendszerek

A hűtés nagyon fontos eleme a mezőgazdasági értékláncoknak, különösen meleg éghajlaton. Ezek a körzetek gyakran nem férnek hozzá a hűtési lánchoz szükséges megbízható áramellátáshoz, ami akadályozza eredményeiket abban, hogy megfelelő körülmények között hozzáférjenek a helyi és globális piacokhoz. Ezért a napenergia hűtési technológiákra való hasznosítása nagy potenciállal rendelkezik a mezőgazdasági termelők bevételeinek növelésére, miközben a betakarítás utáni veszteségeket is visszaveti.

- Napenergiás jégkészítő

A napenergiás jégkészítő a napenergia felhasználásával működteti a hűtőrendszert, a víz fagyasztására és egyéb hűtőberendezésekben. Ez a technológia különböző felhasználási módokra használható: alkalmazható tejhűtésre, zöldségek betakarítás közbeni lehűtésére és még sok másra.

- A Vízhűtő

Egy másik hűtési modell, amely magában foglalja a jégkészítést, a Vízhűtő. A megújuló energiaforrások, mint a napenergia is képes fagyasztani a vizet, illetve hideg levegőt fújthat a tároló helyiségbe, olyan termékek, mint a zöldségek esetében.



12. ábra - Hidroponikus üvegház- Szabad felhasználású kép



13. ábra - Hidroponikus üvegház- Szabad felhasználású kép

- Napenergiás technológiák használata szárításra

A romlandó áruk, mint a gyümölcsök, zöldségek, gumók, vagy akár hús és hal tartósítható szárítással, kihasználva a nap hőenergiáját. Különösen fontos ez azokban az országokban, ahol a tartósításra szolgáló ipari technológiák nem állnak rendelkezésre, az olyan egyszerű megoldások, mint a napszárítás, nagy potenciállal rendelkeznek. A napon történő szárítás abból áll, hogy a nap energiáját egy hőgyűjtő eszközben tárolják, ami a forró légáramlást természetes vagy kényszerített konvekcióon belül a termékekhez vezeti. Az étel átadásakor a meleg, száraz levegő eltünteti a nedvességet, amely a másik végén lévő kéményberendezésből távozik. A végtermék igényeitől függően a napon szárítás többé-kevésbé bonyolult lehet. Míg a hagyományos napszárítók a forró levegő természetes konvekciós folyamatait használják, az innovatív módszerek közé tartozik a fotovoltaikus energiával táplált ventilátor, amely növeli a berendezés hatékonyságát. A hagyományos napon történő szárítással ellentétben a szárítás általában zárt rendszerben történik, megvédve az árukat a külső

szennyeződésektől. A különböző napelemes szárítók típusainak összetettsége változó: a közvetlen, közvetett, vegyes vagy hibrid szárítás az egyedi igények fő lehetőségei.

- Agrophotovoltaics: napelemek alatt növekszik

Az Agrophotovoltaics célja, hogy összekapcsolja a villamosenergia-termelést az ugyanazon a területen végzett mezőgazdasági tevékenységgel. Bizonyos óvintézkedések nélkül lehetetlen fotovoltaikus paneleket és a növénytermesztést összeegyeztetni, hiszen, ha a talaj közelében helyezik el, lehetlenné teszi a termesztést.

A paneleket olyan magasságban és távolságban kell elhelyezni, amely megfelelő a mechanikus eszközök áthaladásához. Az érintett terület éghajlati viszonyait is figyelembe kell, hogy vegyék. A paneleknek biztonsági okokból kellően stabilnak kell lenniük, mivel a széllesek az elemek leesését okozhatják, ami veszélybe sodorhatja a mezőgazdasági munkásokat. A termésoptimalizálás érdekében a növények igényeinek megfelelően értékelni kell a panelek jelenléte által létrehozott mikroklimatikus feltételeket.

Építési szempontból két megoldás lehetséges:

- A statikus konfiguráció, amelyben a panelek dőlésszöge előre meghatározott, és nem változtatható meg. Ez a legegyszerűbb, leggazdaságosabb és legmegbízhatóbb építési típus. A kritikus pontok azzal a ténnyel kapcsolatosak, hogy a létrehozott árnyékszónák nem rugalmasak, és ez a növényekre nézve lehetséges következményekkel járhat;

- A dinamikus konfigurálási rendszer lehetővé teszi a panelek tájolásának megváltoztatását, bármilyen árnyékterületet megváltoztatva. Ezért a paneleket függőleges helyzetbe lehet helyezni, ha el akarják kerülni vagy korlátozni a károkat, vagy vízszintes helyzetben, hogy fagy és jégeső esetén kiválóbb növényvédelmi legyen.

A napkövető rendszerek lehetővé teszik a panelek hatékonyságának növelését, mivel a Nap helyzetének megfelelően billenhetnek, így jelentősebb elnyelést és ebből következő energiatermelést tesznek lehetővé.

A sikertörténet, ebben az esetben Hollandiából származik. A holland Kusters Zachtfruit cég ugyanis napelemek alatt kezdett el kis termetű gyümölcsöket termesztetni. A napelemes próbaüzemet, amelyet 2020-ban helyeznek el a növények felett, most teljes lefedettségre terjesztik ki. A létesítmény zöldenergiát fog termelni, de védelmet nyújt a szélsőséges időjárási események ellen is, lehetővé téve a növények számára, hogy kedvezőbb éghajlattal és jobb védelemmel rendelkezzenek. A vállalat úgy véli, hogy a gyümölcs minősége javult a solarpaneleknek köszönhetően.

3.2.4 Hullámenergia

Annak ellenére, hogy jelenleg a hullámenergia nem tud gazdaságilag versenyezni az éretten technológiákkal, az európai hullámenergia-erőforrások jelentős mértékben hozzájárulhat a villamosenergia-piachoz. A villamosított, karbonsemleges rendszer felé való elmozdulás a megújuló energia elterjedésének jelentős növelését jelenti, mivel a jövőbeni villamosenergia-ellátás 80-100%-a tiszta energiaforrásokból származik.

Becslések szerint 2050-re 100 GW hullám- és árapályenergia-kapacitást lehet telepíteni Európában, ami a régió jelenlegi villamosenergia-fogyasztásának mintegy 10%-át tenné ki. Míg a szél-és napenergia tekinthető a jövőbeni energiapiac gerincének, az óceán energiájára lesz szükség, ha a szél nem fúj, vagy a nap nem süt. Többféle óceáni energia technológia perspektivikus lehet, de a hullám energia lehet az egyik legnagyobb forrás a tiszta energiához világszerte.

A hullám valójában a szélenergia koncentrált formája, amely minimális veszteséggel képes jelentős távolságokat megtenni. A potenciális termelés értéke hullámenergiából becslések szerint 4000TWh/év és 29500TWh/év között változik. Európa villamosenergia-fogyasztása körülbelül 3300 TWh/év. Európa Atlanti-óceán partvidéke a világ legjobb hullámenergia-helyszíneit kínálja, hatalmas óceáni

hullámokkal amelyek az Egyesült Királyságban, Írországban, Franciaországban, Portugáliában és Spanyolországban használhatók leginkább.

A hullámenergia-technológia Európában született, és az első hullámenergia-eszközt Franciaországban hozták létre 1799-ben. A hullámenergia-technológiák kutatása az 1980-as években kezdődött, de a közelmúltban a megújuló energiák iránti kereslet növekedésével bővült. Napjainkban a világ hullámenergia-szabadalmainak mintegy fele európai vállalatok tulajdonában van. A hullámok egyesülve nagy energiára tesznek szert, amely nagy távolságokat tud megtenni, anélkül, hogy energiát veszítenének. A hullámenergia-átalakítók (WEC-k) ezeknek az energiáját használják villamos energia előállítására, még jóval a szél eltűnése után is. Jelenleg nyolcféle WEC létezik a hullám energiájának különböző módon történő hasznosítására. A legtöbb ún. "pontelnyelő", amely egy hullám fel-le mozgását alakítja át villamos energiává.

Európában 2010 óta 11,3 MW kapacitású hullámerőművet telepítettek. A skandináv fejlesztők az utóbbi időben nagyon aktívak voltak a hullámszektorban. Az Orkney-szigetek (Skócia) nagy energiájú tengeri területeire telepítették le a finn fejlesztésű Wello 1MW-os "Penguin" hullám eszközt, amely már két éve dacol a 18 méteres hullámokkal. Ugyanitt a svéd CorPower 0,5 MW-os gépe is bizonyította megbízhatóságát, meghaladva az energiatermeléssel kapcsolatos várakozásokat. Egy másik finn cég, az AW-Energy, arra készül, hogy a sikeres portugáliai tesztelés után világszerte exportálja Waveroller készülékét.

Olaszország is egy fontos európai szereplővé vált a hullám energia hasznosításában az utolsó néhány évben. Az Enel Green Power a saját fejlesztésű turbináján dolgozik, míg a 40South Energy egy készülék továbbfejlesztését végzi a Marina di Pisa-ban. Az ENI az ágazatban is aktív, az Adriai-tengeren (az egyesült államokbeli OPT-val közösen) és egy másik is működik ravennai székhellyel. Ez utóbbi egy hibrid intelligens hálózati rendszerbe integrált kísérleti üzem, amelyet az olasz Wave for Energy fejlesztővel és a Politecnico di Torino-val fejlesztettek ki. Újhullámos projektek is folynak a fejlesztők számos európai helyszínén, beleértve a Marine Power Systems (Egyesült királyság), SINN Power & Nemos (Németország), Laminaria (Belgium), Waveston (Dánia), GEPS Techno (Franciaország).



14. ábra - Hullámok – Szabad felhasználású kép

3.3 Néhány tipp startup létrehozásához a zöld piacon

3.3.1 Egy new startup létrehozása az EU-ban

A startupok egyre inkább részt vesznek az új zöld technológiákban, az innovációs folyamatokban és az új ökotermékek létrehozásában. A zöld munkahelyek piaca minden bizonnyal növekszik, és ez még inkább így lesz a Zöld New Deal és a Next Generation EU finanszírozás eredményeként. A foglalkoztatás ebben az ágazatban 2000 óta 20 %-kal nőtt, és jelenleg 4,2 millió munkahelyet biztosít.

A Next Generation EU-ban az első pillér azon az elképzelésen alapul, hogy a Bizottság reformintézkedésének garantálnia kell a hatékony szén-dioxid-árazást az egész gazdaságban. Az EU célja, hogy új területekre terjessze ki az európai kibocsátáskereskedelmi rendszert (ETS), és biztosítsa, hogy az adózást az éghajlati céloknak megfelelően szabályozzák. A Bizottság azt tervezi, hogy javaslatot tesz a szén-dioxid-határadóra (vagy annak kiigazítására szolgáló mechanizmusra) bizonyos ágazatokra vonatkozóan, hogy minimálisra csökkentse a *szén-dioxid-kibocsátás* kockázatát. Hasznos lenne, ha az EU-ban felhasznált valamennyi termékre, függetlenül azok előállításától, kiterjesztésre kerülne, a szén-dioxid-csökkentési célok teljesítéséhez. A szén-dioxid-intenzív importtermékekre valószínűleg adót vetnek ki amennyiben azok, be akarnak lépni az európai piacra. Emellett valószínűleg a szén-dioxid-adó más országokat is dekarbonizálni fog. Ebben az értelemben a megújuló energiaforrásokon vagy szén-dioxid-kibocsátás nélküli termelésen alapuló öko-startupok jobban összehangolhatók a Next Generation EU-val, és nagyobb valószínűséggel finanszírozhatók.

A fenntartható beruházásokat tekintik a második pillérnek. Az Európai Bizottság friss jelentése szerint az Európai Unió évente 260 milliárd eurós zöld beruházási hiánnyal szembesül, amelynek közel fele a lakásszektorban termelődik. Ezenkívül a közlekedési sector 21 milliárd euróval járul hozzá a hiányhoz, az energiaágazat pedig 34 milliárd euróval. E célok eléréséhez az európai kapacitás teljes mozgósítására van szükség. A Bizottság jóváhagyta a fenntartható és digitális transzformáció ösztönzésére irányuló uniós iparstratégiát. A nehézipar, mint például a vegyi anyagok, az acél és a cement, élen járhat az átalakulásban, elismerve létfontosságú szerepüket az európai gazdaságban és az ipari értékláncok kínálatában. Minden gazdasági ágazat körkörössé válik, garantálva a fenntartható termelési és fogyasztási folyamatokat, valamint a hulladék jelentős csökkentését. Az átalakulásban döntő szerepet fog játszani az energiaágazat (amely az EU ÜHG-jének 25%-át teszi ki): a megújuló energia 2030-ra 30,4% és 31,9% közötti részesedést ér el.

3.3.2 Sikertörténetek startupoktól

A EU-STARTUPS.COM alapján a 10 legjobb clean-tech startup kezdeményezés a következő volt 2019-ben:

A Solar Foods egy újfajta tápanyagban gazdag fehérjét állít elő levegő, víz és elektromosság felhasználásával. A cég ezzel megváltoztatja az élelmiszer-termelést, mivel a termék nincs kapcsolatban a mezőgazdasággal, így nincs kitéve az időjárás, vagy az éghajlat szélsőségeinek, így a technológia hatalmas potenciállal rendelkezik abból a szempontból is, hogy óvja a föld- és vízkészleteket. A vállalat azt tervezi, hogy 2020-ra megkezdje a fehérje ipari termelését, amely feltételezhetően olcsóbb lesz, mint más források, például a szójafehérje. A 2017-ben alapított Solar Foods már 2 millió eurót gyűjtött össze.

A DEPSys előkészíti az utat az intelligens hálózatok és mikrogridek jövője felé. Sokoldalú vezérlőplatformja lehetővé teszi az elektromos hálózat üzemeltetői számára, hogy biztonságosan, megbízhatóan és optimálisan kezeljék az elosztóhálózatokat – lehetővé téve, hogy hatalmas mennyiségű megújuló energiát tápláljanak hálózataikba.

Az Otovo létrehozott egy platformot, amely napelemeket értékesít, összehasonlítva több tucat helyi telepítő költségeit nagyon rövid idő alatt. Az Otovo napelemei 25 évig tiszta energiát termelnek, és a startup visszavásárolja az emberek által termelt extra energiát. Otovo elnyerte a 2018-as Oslo Innovation Awardot, 10,5 millió eurót gyűjtött, és felvásárolta a francia napelem startupot, az In Sun We Trust-ot.

Az Ocean Cleanup hatalmas célt tűzött ki, nevezetesen, hogy megtisztítsa az óceánok 90%-át a műanyag hulladéktól 2040-ig. A startup 2018 szeptemberében mutatta be megoldását: mesterséges partvonalként funkcionáló csőkorlátokat, amelyek a Kalifornia és Hawaii között felfedezett Nagy Pacifikus Szemétfoltban gyűjtik az óceáni hulladékot. Az cég most azon dolgozik, hogy javítson a rendszer működésén. Az Ocean Cleanup eddig 35,4 millió dollárt gyűjtött, és a Time Magazine felvette a 2015-es év legjobb találmányai listájára.

Az Orbital Systems együttműködött a NASA-val, hogy kifejlesszék a technológiát az OAS-nek nevezett zuhany rendszer létrehozására, amelyről a cég azt állítja, csökkenti a zuhanyok vízfelhasználását 90%-kal. Az OAS egy beépített tisztító rendszer, amely újra ugyanazt vizet hasznosítja, így egy zuhanyzáshoz elegendő két gallon víz, szemben egy hagyományos zuhany 20 gallonos tipikus fogyasztásával. Ez a cég azt tervezi, hogy ezt a technológiát telepíti az emberek otthonában, ami által vizet takaríthatnak meg, és rengeteg pénzt is spórolnak a családoknak.

A Phytoponics kifejlesztett egy üzleti méretű hidrofón termesztési rendszert (Hydrosac), ami olcsóbb, mint a hagyományos hidroponikus rendszerek. A rendszer olyan innovatív megoldást valósít meg, amely képes segíteni a világ éhezőin és ráadásul fenntartható is. A startup vezérigazgatója, Adam Dixon szerint az olyan hidroponikus megoldásokat használva, mint a Hydrosac, 2050-re csak a földterület 10% -át kell csak mezőgazdasági célokra használnunk.

A Ducky innovatív eszközökkel küzd az éghajlatváltozás ellen, hogy mérje, tanítsa és mozgósítsa a polgárokat a szén-dioxid-fenntarthatósággal kapcsolatos fellépésre. A Ducky platformja egy sor terméket javasol az éghajlat- és környezetvédelmi kutatási adatok alapján. A klímakalkulátorban nyomon követheti lábnyomát, és csapatjátékokkal csökkentheti szén-dioxid-kibocsátását. A startup eszközöket gyárt a vállalkozások, egyesületek és iskolák számára, hogy enyhítse az éghajlattal kapcsolatos ismerethiányokat.

A Lilium Aviation egy VTOL (Vertical Take Off and Landing) elektromos repülőgépet fejleszt, amelyet 2025-re egy alkalmazáson belül könnyen ütemezhető légitaxiként kíván kereskedelmi forgalomban használni. A gép emissziómentes lesz, a teljesítménye hasonló egy elektromos autóéhoz. Ezenkívül várható hatótávolsága 300 km, becsült végsebessége pedig akár 300 km/óra is lehet. A közúti torlódások elkerülése érdekében az ügyfelek több mint egy óra alatt eljuthatnak például Münchenből Frankfurtba.

A Tibber már tervezett egy applikációt, amely a lakástulajdonosoknak ad energetikai-pénzügyi tanácsokat. Az alkalmazás intelligens asszisztensként működik, amely energiát vásárolhat, vezérelhet és megőrizhet. Közvetlenül vásárolhat áramot az alkalmazáson keresztül, amely az otthonát is figyeli, intelligens elemzésekkel, hogy megtalálja az energiatakarékosság módjait.

A Wind Mobility az egyik leginnovatívabb startup, amely csatlakozik a tömeghez. Más e-robotokhoz hasonlóan a Wind Mobility robotok is elektromosak és károsanyag-kibocsátás-mentesek, és az ügyfelek egy alkalmazáson keresztül nyithatnak, parkolhatnak és fizethetnek dokkolatlan robotjárásiért, az árak felhasználónként 1 eurótól kezdődnek.

Más érdekes üzleti modellek ezen a területen a következők:

Farm Renewables

A Farm Renewables egy brit cég, amely megújuló alapú rendszerekre szakosodott a mezőgazdaságban. A vállalat két projektje foglalkozik anaerob lebomlással, emellett foglalkoznak még szélenergiás és napenergiás rendszerek mezőgazdasági elterjesztésével az Egyesült Királyságban.

Az anaerob bomlás egy természetes folyamat, ahol a növényi és állati anyagokat lebontják a mikroorganizmusok egy légmentes tartályban, vagy fermentátorban. Ez olyan biogázt bocsát ki, amely megújuló hő, elektromos áram vagy közlekedési üzemanyag előállítására használható

A REM TEC Agrivoltaic a megújuló energiaforrások fejlesztése érdekében igyekszik fejleszteni mezőgazdaságban alkalmazható fotovoltaiikus rendszereket. Ezt a rendszert „Agrivoltaics”-nek nevezik. Fotovoltaiikus technológiákat használnak, amelyek lehetővé teszik a mezőgazdasági tevékenységek ugyanazon a földterületen történő elvégzését.

A Fraunhofer ISE szerint az agrivoltaic technológia jelentősen növekedett az elmúlt években, és annak kapacitása a következő években körülbelül 2,9 GW-ra nő, és a telepített rendszerekből Kína rendelkezik a legnagyobb részesedéssel. Olaszországban a REM Tec cég által kifejlesztett és szabadalmaztatott ilyen rendszerek, rugalmas szerkezeten alapulnak és már néhány éve működnek a Pó-völgyben. Egyes tanulmányok kimutatták, hogy a modulok által okozott árnyékolás csökkenti az evapotranspirációt, és előnyös, különösen a nyári szezonban, amikor a csapadék kevesebb vagy nincs lehetőség az öntözésre. A világ legnagyobb agrár-voltaiikus üzeme a kínai Góbi-sivatag közelében található: a bogyókat 700 MW kapacitású napelemek alatt termesztik. A napelemes panelek jelenléte, hasonlóan mint a fák esetében, megvédi a növényeket a túlmelegedéstől és biztosítja a talaj hőmérsékletének csökkentését.

Olaszországban azonban még mindig sok a tennivaló a földbe szerelt fotovoltaiikus modulok mezőgazdasági területeken történő használata ellen. A technológia fejlődése elősegíti a további terjedést. A REM Tec cég kifejlesztette és szabadalmaztatta az AGROVOLTAICO® modult. Olaszországban ez az egyetlen olyan kereskedelmi rendszer, amelyet nagy léptékben terveztek és építettek, hogy kombinálják a szántóföldi növények termesztését a fotovoltaiikus panelekből származó villamos energiával. A modul rendszer szilícium napelemes cellákból készült panelekből áll, amelyek a Nap mozgásától és időjárási viszonyaitól függően változó dőlésszöggel működnek, hogy maximalizálják a villamosenergia-termelést és növeljék a biztonságot szélsőséges időjárási események esetén. Mindent úgy terveztek, hogy minimálisra csökkentsék a talajra gyakorolt hatást, kezdve a szerelési szerkezetekkel, amelyeket úgy terveztek, hogy minimálisra csökkentsék a növények árnyékolását, és lehetővé tegyék az alattuk lévő hagyományos mezőgazdasági gépek használatát, miközben minimalizálják a

rendkívül nehéz anyagok, például az acél használatát a rugalmas alternatívák használatán keresztül. Eddig három, összesen 6,7 MW kapacitású üzem épült mintegy 35 hektáros területen.

Fotovoltaikus rendszerek, mezőgazdasági termelés és az energetikai átállás céljai

Az energiatermelés és a földhasználat kérdése különösen fontos Olaszországban, ahol 2030-ra el kell érni a Nemzeti Integrált Energia- és Éghajlat-változási Terv (PNIEC) célkitűzéseit, amely magában foglalja a nagyméretű, földre szerelt fotovoltaikus rendszerek telepítését. Az a földterület, ahol a napelemes rendszert telepítik, nem feltétlenül terméketlen, hiszen ezek lehetnek kertészetek, állatállomány vagy bármely más mezőgazdasági tevékenység, amely nem igényel nagy gépeket. Azt is meg kell jegyezni, hogy az ugyanazon a területen termesztett kukoricával táplált biogázüzemhez képest a napelemes rendszerek négyzetméterenként 20-70-szer több energiát termelnek, kevesebb káros kibocsátással vannak a levegőre, a talajra és a vízre.

Fotovoltaikus rendszerek és mezőgazdaság: az eredmények

Egy külön tanulmány a Lombardiában és Emilia Romagnában található három REM Tec példára összpontosított. Az elvégzett életciklus-értékelés kimutatta, hogy a tartószerkezeteken alapuló agrár-voltaikus rendszerek környezeti teljesítménye hasonló a többi vizsgált területen lévő más napelemes rendszerekéhez, figyelembe véve az olyan paramétereket, mint az éghajlatváltozás, az eutrofizáció, a levegőminőség és az erőforrás-fogyasztás. De a gazdasági költségek tekintetében is, az ilyen infrastruktúrák összehasonlíthatók más (föld- vagy tetőre szerelt) fotovoltaikus rendszerekével. Még ha valamivel magasabbak is, a földhasználat csökkentése és a mezőgazdasági termelés stabilizálása "olyan releváns hozzáadott értékek, amelyeket megfelelően ki kell használni egy jövőbeli energiarendszerben, amelyet az emberi földfogyasztás és az éghajlatváltozás növekedése ural" – mutatták ki a tanulmány szerzői. A Fraunhofer ISE által közzétett útmutató rámutat arra, hogy az agrár-fotovoltaikus rendszerek energiatermelési költségei 7 és 12 cent/kWh között már versenyképesek más megújuló energiaforrásokkal. A tartószerkezetekre épülő Agro PV rendszerek visszafogják az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását, javítják a levegő minőségét, csökkentik az ökoszisztémákra gyakorolt hatásokat, és a fosszilis energiaforrások használatát, mindezt az kompatibilis módon a nemzeti villamosenergia-keverékkel és a fosszilis tüzelőanyagok használatával. Figyelembe véve más megújuló energiaforrásokat, környezetileg a szélenergia a legjobb megoldás, de ez nem járható módzat olyan területeken, mint a Pó-völgy, ahol nincs elegendő szél.

Az agrár-voltaikus rendszerek gazdasági teljesítménye hasonló a földre szerelt napelemes rendszerekéhez, mivel a napelemes nyomkövető rendszerek nagyobb termelékenységet és a tartószerkezet elfogadásával megtakarított anyagot biztosítanak. Mindenekelőtt azonban a földhasznosítás csökkentése a jövő, megújuló energiás energiarendszereinek létfontosságú eleme. Ezenkívül képesek növelni és stabilizálni a nem öntözött növények hozamát száraz körülmények között az evapotranspiráció és a talajhőmérséklet csökkentésével, különösen akkor, ha a növényeket és a gazdálkodási gyakorlatokat az agrár-rendszer egyedi követelményeihez optimalizálják. Az agrár-fotovoltaikus rendszerek az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentésével és az éghajlatváltozással kapcsolatos növekvő szén-

dioxid-kibocsátás növelésével is segíthetnek az éghajlatváltozás elleni küzdelemben az agrár-élelmiszeripari ágazatban.

Referenciák, hasznos honlapok

Megújuló energia Európában Brüsszel, 2020. március 18.

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/energy_climate_change_environment/events/documents/in_focus_renewable_energy_in_europe_en.pdf Európai zöld megállapodás – Törekvés a szélenergia használatára
https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en_első

Európa klímasemleges kontinens legyen

2019 – Trendek és statisztikák

<https://windeurope.org/data-and-analysis/product/wind-energy-in-europe-in-2019-trends-and-statistics/>

Szélenergia Európában (offshore) 2019: trendek és statisztikák

<https://windeurope.org/data-and-analysis/product/offshore-wind-in-europe-key-trends-and-statistics-2019>

Vízenergia Európában

https://www.andritz.com/resource/blob/302522/33d1efd725f8039e9befaf6968efd585/04-hydropower-in-europe-da_ta.pdf

Óceán és vízenergia

https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/ocean-and-hydropower_en

A legkorszerűbb a napenergia technológiáinak értékelésére 2019

https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC118667/jrc118667_online_final.pdf

PV állapotjelentés 2019

https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/kjna29938enn_1.pdf

Solarpowereurope.org jelentés 2020

https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/12/3520-SPE-EMO-2020-report-11-mr.pdf?cf_id=26129

Wavepalm Project

<https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/waveplam>

Luoma J. , *Capture the Ocean's Energy*, Environment360, Yale University

https://e360.yale.edu/features/capturing_the_oceans_energy Drew

Drew B., Plummer A.R., Sahinkaya M.N., *A review of wave energy converter technology*, Department of Mechanical Engineering, University of Bath, Bath, UK

<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1243/09576509JPE782>

Green future

https://ec.europa.eu/environment/efe/news/jobs-green-future-2017-07-13_en

How will the European Green Deal drive Next Generation EU?

<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/how-european-green-deal-will-drive-next-generation-eu-26494#n1>

Startups weboldalak:

Solar Foods

<https://solarfoods.fi/>

Depsys

<https://www.depsys.ch/>

Otovo

<https://www.otovo.no/>

The Ocean Cleanup

<https://www.theoceancleanup.com/>

Orbital Systems

<https://orbital-systems.com/>

<https://www.wind.co/>

<https://www.ducky.eco>

<https://phytoponics.com/>

<https://lilium.com/>

<https://international.tibber.com/>

Wind.co

<https://www.wind.co/>

a

Önellenőrzés nyitott kérdések

1. Melyek az EU földrajzi és gazdasági összefüggéseinek főbb jellemzői a megújuló energiával kapcsolatban?
2. Melyik uniós jogszabály szabályozza ezt az ágazatot?
3. Melyek a megújulóenergia-ágazat jövőbeni fejlődésének főbb tényezői?
4. Melyek a szélenergia főbb jellemzői?
5. Melyek a napenergia fő jellemzői?
6. Melyek a vízenergia főbb jellemzői?
7. Melyek a hullámenergia főbb jellemzői?
8. Mire kell emlékeznie egy új európai startup létrehozása előtt?

Tesztkérdések

1. Mi a kapcsolat a megújuló energiaforrások és a mezőgazdaság között az EU-ban?
2. A megújuló energia növekvő ágazat? Hogyan?
3. Hogyan lehet a napenergiát alkalmazni a mezőgazdaságban?
4. Mi a vízenergia fő környezeti problémája?
5. Meg tud említeni néhány sikeres esetet a kézikönyvből?

