

Egyes villamosenergia termelési célú megújuló energiahordozók fenntarthatósági értékelése

ÖSSZEFOGLALÓ

A kapcsolódó dokumentum hivatkozása:

Simon A., Pálvölgyi T. és Mészáros G. (2016): Egyes villamosenergia termelési célú megújuló energiahordozók fenntarthatósági értékelése. In: Fenntarthatóság - utópia vagy realitás? Konferenciakiadvány, pp: 275-288. Csigéné Nagypál N. és Princz-Jakovics T. (szerk). Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Közgazdaságtudományok Intézet, Környezetgazdaságtan Tanszék, Budapest. ISBN 978-963-313-219-7

Háttér

A megújuló energiaforrások alkalmazásának fenntarthatósága aktuális tudományos és szakpolitikai kérdés. A tudományos vizsgálatok és a gyakorlati eredmények is alátámasztják, hogy a különböző megújuló energiaforrások, a hozzájuk kapcsolódó technológiák és hasznosítási módok eltérő természeti erőforrás-igényekkel és környezeti hatásokkal jellemezhetők. Azt is megállapították, hogy a különböző megújuló energiaforrások társadalmi – gazdasági hatásai is számottevően különböznek. **Kutatásunk során azt vizsgálatuk, hogy a megújuló energiaforrások hazai alkalmazása milyen mértékben járul hozzá a fenntarthatóság felé való átmenethez. Feltártuk, hogy az egyes technológiai alkalmazások vonatkozásában milyen fenntarthatósági korlátok, kritériumok azonosíthatók.**

A társadalmi-gazdasági hozadékú tevékenységek megítélését célszerű tágabb – a teljes életciklusra kiterjedő – összefüggéseiben elemezni. A megújuló energiaforrásokra számos életciklus-elemzés készült, azonban kijelenthető, hogy nem elegendő csupán az életciklus környezeti vonatkozásait vizsgálni, hanem azt ki kell egészíteni fenntarthatósági szempontokkal is. Ebből következően a megújulókat a teljes technológiai láncra kiterjedő energiagazdálkodásként szükséges értelmezni.

Módszertan négy lépésben

A megújuló energiaforrások társadalmi (pl. foglalkoztatási), gazdasági (pl. importfüggőség) és környezeti (pl. kibocsátások, ökológiai) hatásait egy egységes fenntarthatósági értékelési keretrendszerben vizsgáltuk. Az Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia célrendszerének figyelembevételével **meghatároztuk a fenntarthatósági értékelés – megújuló energiahordozóktól független – szempontrendszerét. Összesen 40 indikátort vettünk figyelembe, melyeket a következő indikátor csoportokba soroltuk be:**

1. Természeti erőforrások igénybevétele,
2. Környezeti terhelések, kibocsátások,
3. Ökoszisztéma szolgáltatások igénybevétele,
4. Hozzájárulás a humán erőforrásokhoz,
5. Hozzájárulás a társadalmi erőforrásokhoz,
6. Hozzájárulás a gazdasági erőforrásokhoz.

A második lépés **az energiagazdálkodás technológiai életciklusának általánosított rendszerének definiálása** volt. Ennek keretében az életciklust 12 fázisra bontottuk, melyet a következő táblázatban mutatunk be:

Módszertan négy lépésben (folyt.)

Az energiagazdálkodás technológiai életciklusának általánosított rendszere

<p>1. Természeti erőforrás előállítása, kitermelése és primer energiahordozóvá alakítása</p> <p>1.1. Gazdálkodás a természeti erőforrással (pl. ültetvény művelése) 1.2. Természeti erőforrás kitermelése (pl. biomassza betakarítás, bányászat) 1.3. Energiahordozó (pl. kőolaj, termény) szállítása 1.4. Energiahordozó feldolgozása primer energiahordozóvá (pl. aprítás) 1.5. Primer energiahordozó raktározása, szállítása</p>
<p>2 Primer energiahordozóból hő- és villamosenergia, közlekedési üzemanyag előállítás</p> <p>2.1. Feldolgozó infrastruktúra építése (pl. erőmű létesítés) 2.2. Feldolgozó infrastruktúra működtetése (pl. erőmű működtetése) 2.3. Hő- és villamosenergia, közlekedési üzemanyag szállítása</p>
<p>3. Hő- és villamosenergia, közlekedési üzemanyag felhasználása</p> <p>3.1. Hő- és villamosenergia, közlekedési üzemanyag fogyasztása, felhasználása</p>
<p>4. Hulladékfázis</p> <p>4.1. Feldolgozó infrastruktúra lebontási hulladékának újrahasznosítása, kezelése 4.2. Infrastruktúra működése során keletkező hulladék újrahaszn., kezelése 4.3. Hulladék szállítása</p>

A módszertan harmadik lépéseként egy **standard hatásmátrixot alkottunk** a fenntarthatósági értékelés szempont rendszeréből (40 db indikátor) és az energiagazdálkodás általánosított technológiai életciklusának (12 fázis) felhasználásával. Az értékelő mátrix kialakítása és az értékelés elvégzése során a stratégiai környezeti vizsgálatoknál alkalmazott módszertani tapasztalatokra építettünk. A fenntarthatósági teljesítményt a 40 x 12-es mátrix celláira -3 és +3 közötti értékekkel jellemeztük.

A módszertan negyedik lépésében a **felt bemutatott 6 indikátor-csoportra 6 db fenntarthatósági teljesítmény indexet képeztünk súlyozással**. A 40 db indikátorhoz tartozó súlytényezőket úgy választottuk meg, hogy mind a hat indikátor-csoportban – az indikátorok számától függetlenül – az index értéke -100 és +100 közé essen. A fenti módszertan alapján **a vizsgált energiagazdálkodási folyamatot 6 komplex mutatóval (fenntarthatósági teljesítmény indexszel) jellemeztük**:

Igénybevételek, terhelések, negatív hatások	Lehetőségek, tovagyrűző pozitív hatások
1. Természeti erőforrás-igény index	4. Humán (emberi) erőforrás index
2. Környezetterhelési index	5. Társadalmi erőforrás index
3. Ökoszisztéma szolgáltatás-igény index	6. Gazdasági erőforrás index

Lényeges, hogy a bemutatott pontrendszer-alapú, komplex fenntarthatósági értékelés nem tekinthető abszolút „fenntarthatósági kinyilatkoztatásnak”. Ennek alapján nem lehet „ítéletet” alkotni a vizsgált megújuló energiaforrások fenntarthatósága fölött, azonban összehasonlításra, a fenntarthatósági teljesítmény összetevőinek kvázi-objektív alapú meghatározására alkalmas.

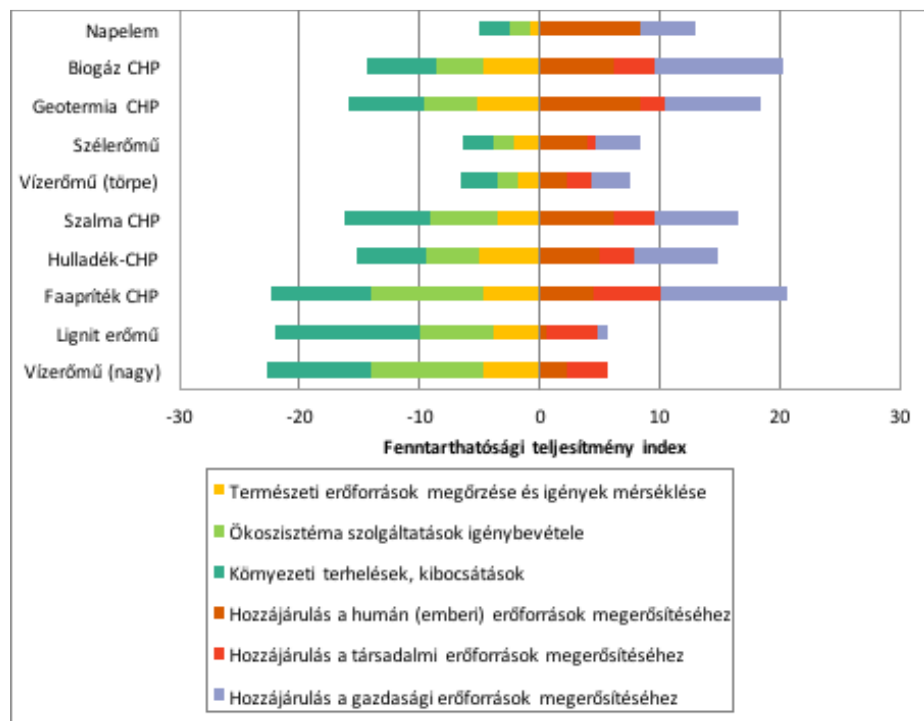
**Az értékelés
eredményei,
következtetések**

A megújuló-alapú villamosenergia termelés fenntarthatósági vizsgálata keretében – összhangban Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Tervével – a következő megújuló energiaforrások fenntarthatóságát vizsgáltuk és hasonlítottuk össze:

- a) fotovoltaikus rendszerek,
- b) szélerőművek,
- c) vízenergia hasznosítás,
- d) szilárd és lágyszárú biomassa közvetlen égetése,
- e) geotermikus energia,
- f) hulladékégetés,
- g) biogáz hasznosítása.

Az eredményeket a fent bemutatott hat fenntarthatósági teljesítmény index segítségével mutatjuk be. Az eredményeket minden esetben megtermelt energiára vetítettük. Az összevetés eredménye a következő ábrán látható. Fontos megemlíteni, hogy a faapríték, a szalma, a geotermia, a biogáz és a hulladék fenntarthatósági értékelése során a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelési módok (CHP) fenntarthatóságát vettük figyelembe.

Megújuló energiaforrás alapú villamosenergia-termelés fenntarthatósági értékelése



A bemutatott módszertan megfelelő értékelési keretrendszert biztosít a megújuló energiaforrások több-szempontrú, komplex fenntarthatósági értékeléséhez. A kidolgozott 6 fenntarthatósági teljesítmény index meghatározásával lehetőség nyílik az előnyök és hátrányok indikátorcsoportonkénti összehasonlító mérlegelésére, amely révén megtalálhatók a vizsgált energiatermelő folyamatok fenntarthatóságának javítási lehetőségei is. A kutatás továbbvitele során valamennyi – Magyarországon széles körben alkalmazott – megújuló energiaforrásra elkészítjük az értékeléseket.