



## BESZÁMOLÓ

a magyarországi megújulóenergia-felhasználás  
2010-2016. évi alakulásáról

2018. szeptember

## Tartalomjegyzék

Ábra- és táblázatjegyzék .....	2
1. Bevezető .....	3
2. Fogalmak és számítási módszer.....	4
3. A hazai teljes bruttó végső és bruttó végső megújulóenergia-fogyasztás alakulása.....	7
4. Hazai megújulóenergia-résarány .....	8
5. Energiaforrások szerinti hozzájárulás a megújuló energiaforrásból előállított <i>villamos energia</i> résarányaira vonatkozó célok teljesítéséhez .....	9
6. Energiaforrások szerinti hozzájárulás a megújuló energiaforrásból előállított energia <i>fűtési és hűtési célra</i> használt mennyiségek résarányaira vonatkozó célok teljesítéséhez.....	13
7. Közlekedési módok és energiahordozók szerinti hozzájárulás a megújulóenergia-célok teljesítéséhez a <i>közlekedésben</i> .....	19
8. Összegzés.....	21

## Ábra- és táblázatjegyzék

### Ábrák

1. ábra – Az egyes felhasználási célokra elfogyasztott, megújuló energiaforrásból előállított energia mennyisége .....	7
2. ábra – A megújuló energia részarány-mutatók alakulása (2010-2016) .....	8
3. ábra – A megújulóenergia-részarány és összetevőinek alakulása (2010-2016) .....	9
4. ábra – Bruttó villamosenergia-termelés különböző energiahordozókból (2016) .....	10
5. ábra – Bruttó villamosenergia-termelés megújulóenergia-forrásokból (2010-2016) .....	10
6. ábra – A megújuló beépített villamos teljesítmény megoszlása, MW (2016) .....	12
7. ábra – Megújuló alapú bruttó végső energiafogyasztás fűtési és hűtési célra (2016) .....	13
8. ábra – Bruttó végső energiafogyasztás fűtési és hűtési célra megújuló energiaforrások szerint (2010-2016) .....	14
9. ábra – Geotermikus energiafelhasználás fűtési és hűtési célra ágazonként (2016) .....	15
10. ábra – A lakossági biomassza-felhasználás szerepe a megújuló energiaforrásból előállított energia felhasználásán belül (2016) .....	16
11. ábra – Szilárd biomassza közvetlen felhasználása és biomasszából hőszolgáltatásra előállított hő (2010-2016) .....	17
12. ábra – A közlekedés ágazat megújulóenergia-felhasználásának és –részarányának alakulása (2010-2016) .....	21

### Táblázatok

1. táblázat – Bruttó végső energiafogyasztás és bruttó végső megújulóenergia-fogyasztás (2010-2016) .....	7
2. táblázat – A megújuló energia részarány-mutatók alakulása (2010-2016) .....	8
3. táblázat – Bruttó villamosenergia-termelés megújuló energiaforrásokból (2010-2016) .....	11
4. táblázat – Megújuló beépített villamos teljesítmény alakulása (2010-2016) .....	12
5. táblázat – Megújuló alapú bruttó végső energiafogyasztás fűtés és hűtés célra (2010-2016) .....	14
6. táblázat – Elektromosan működtetett hőszivattyúk adatai (2016) .....	18
7. táblázat – Megújulóenergia-felhasználás a közlekedésben (2010-2016) .....	20

## 1. Bevezető

A megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról szóló 2009/28/EK irányelv<sup>1</sup> (továbbiakban **Irányelv**) alapján Magyarországnak a 2020. évi teljes bruttó végső energiafogyasztáson belül összességében legalább 13%-os megújulóenergia-résarányt kell teljesítenie. A hazai Megújuló Energia Cselekvési Terv<sup>2</sup> (NCsT) ennél ambiciózusabb, 14,65%-os arányt tűzött ki 2020-ra. Jelen beszámoló célja, hogy a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (a továbbiakban: **Hivatal**) helyzetjelentést adjon a hazai megújulóenergia-szektorról. A beszámoló a 2010-2016-os időszakot tárgyalja, az adatokat az EUROSTAT SHARES adatbázis szerkezetének megfelelően elemezzük.

**2016-ban a megújulóenergia-résarány 14,19%-ot tett ki.** Ezzel Magyarország jelenleg az Irányelvben 2020-as célként meghatározott résarány felett jár, és megközelíti az NCsT által 2020-ra meghatározott célértéket. A közlekedési ágazatban a megújuló energiaforrások felhasználásának aránya ugyan növekszik, de a 2016. évi 7,44%-os résarány egyelőre elmarad az Irányelv alapján 2020-ra kötelező 10%-tól.

**A beszámolóval kapcsolatos esetleges kérdéseiket, észrevételeiket az alábbi e-mail címre várjuk, a levél tárgyában „SHARES2016” megjelöléssel: [ESFOtitkarsag@mekh.hu](mailto:ESFOtitkarsag@mekh.hu)**

---

<sup>1</sup> AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2009/28/EK IRÁNYELVE (2009. április 23.) a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről

<sup>2</sup> Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve 2010-2020

## 2. Fogalmak és számítási módszer

A részarányok kiszámításának módszertanát a 2009/28/EK irányelv, illetve az ezt a hazai jogrendbe átültető, a megújuló forrásokból előállított energia részarányának kiszámítási módszertanáról szóló 1/2012. (I. 20.) NFM rendelet tartalmazza.

Az 1/2012. (I. 20.) NFM rendelet értelmében:

**Megújuló forrásból előállított energia:** nem fosszilis és nem nukleáris forrásokból származó nap-, szélenergia, a hullám-, árapályból nyert energia, vízenergia, továbbá biomassa, biomasszából közvetve vagy közvetlenül előállított energia, a biogázok energiája, továbbá a geotermikus, hidrotermikus, légtermikus energia.

**Bruttó végső energiafogyasztás:** Magyarország területén az ipar, a közlekedés, a háztartások, a közszolgáltatásokat is magukban foglaló szolgáltatások, a mezőgazdaság, az erdőgazdálkodás és halászat energiafogyasztása, beleértve az energiaágazat villamosenergia- és hőtermelésre fordított villamos energia és hő fogyasztását, valamint a villamos energia és a hő elosztásából és átviteléből származó veszteségeket, ide nem értve az átalakítási veszteségeket.

### 2.1. A különböző részarány-mutatók számítási módszertana

#### 2.1.1. Villamos energia

$$\text{megújuló energiaforrásból előállított villamos energia aránya} = \frac{\text{megújuló energiaforrásból előállított villamos energia}}{\text{bruttó végső villamosenergia-fogyasztás}}$$

Számláló:

$$\text{megújuló energiaforrásból előállított villamos energia} = \text{normalizált vízerőművi villamosenergia-termelés} + \text{normalizált szélerőművi villamosenergia-termelés} + \text{egyéb, bruttó megújuló villamosenergia-termelés}$$

A vízerőművi és a szélerőművi termelést az éghajlati változásokból (évente eltérő csapadék- illetve szélviszonyok) eredő hatások kiegyenlítése céljából normalizálni kell az 1/2012. (I. 20.) NFM rendelet 2. melléklete szerinti módon. A figyelembe vehető szélenergia- illetve vízenergia-termelés ennek megfelelően a sokéves átlagos kihasználtság alapján kerül meghatározásra.

Nevező:

$$\text{bruttó végső villamosenergia-fogyasztás} = \text{bruttó villamosenergia-termelés} + \text{nettó import}$$

#### 2.1.2. Fűtés és hűtés

$$\text{megújuló energiaforrásból előállított energia fűtési és hűtési célú aránya} = \frac{\text{megújuló forrásokból előállított energia fűtési és hűtési célú bruttó végső fogyasztása}}{\text{a fűtésre és hűtésre elfogyasztott bruttó végső energia}}$$

Számláló:

megújuló forrásokból előállított energia fűtési és hűtési célú bruttó végső fogyasztása  
 = megújuló forrásokból értékesítési célból előállított hőmennyiség  
 + az ipar, a háztartások, a szolgáltatások, a mezőgazdaság, az erdőgazdálkodás és a halászat területén hőtermelési illetve hidegenergia előállítási céljából (kivéve a hőértékesítési célt) közvetlenül felhasznált megújuló energiaforrások (beleértve a hőszivattyúk által a környezetből felvett energiát<sup>3</sup>)

Nevező:

a fűtésre és hűtésre elfogyasztott bruttó végső energia =  
 bruttó végső energiafogyasztás – bruttó végső energiafogyasztás a közlekedési szektorban – villamos energia bruttó végső fogyasztása<sup>4</sup>

### 2.1.3. Közlekedés

megújuló felhasználás aránya a közlekedési szektorban =  
 megújuló energiaforrásból előállított energia felhasználása a közlekedésben / a közlekedésben felhasznált összes energia

Számláló:

megújuló energiaforrásból előállított energia felhasználás a közlekedésben =  
 folyékony és gáznemű bioüzemanyagok felhasználása a közúti közlekedésben +  
 közúti közlekedés villamosenergia-felhasználása \* a két évvel korábbi EU-s, vagy hazai megújuló áramtermelési arány\*5 +  
 vasúti közlekedés villamosenergia-felhasználása \* a két évvel korábbi EU-s, vagy hazai megújuló áramtermelési arány\*2,5 +  
 egyéb közlekedési módok villamosenergia-felhasználása \* a két évvel korábbi EU-s, vagy hazai megújuló áramtermelési arány + Irányelv IX. melléklete szerinti bioüzemanyagok

Nevező:

a közlekedésben felhasznált összes energia =  
 közúti és vasúti közlekedésben felhasznált benzin, dízelolaj, bioüzemanyagok és villamos energia + Irányelv IX. melléklete szerinti bioüzemanyagok + közúti közlekedés villamosenergia-felhasználása \* a két évvel korábbi EU-s, vagy hazai megújuló áramtermelési arány\*1,5

A közúti, vasúti és egyéb villamos energiával hajtott közlekedés megújulóenergia-résaránya tekintetében a tagállamok választhatnak, hogy a két évvel korábbi EU-s, vagy a hazai megújuló áramtermelési arány figyelembevételével végzik a számítást. A 2,5-szeres és 5-szörös szorzószám csak a közlekedési szektor megújuló részarány-mutatójának kiszámítására vonatkozik, az összesített megújulóenergia-résarányt nem érinti.

<sup>3</sup> A hőszivattyúk által felhasznált légtermikus, geotermikus és hidrotermikus energia akkor számítható be, ha a végső energiakibocsátás mértéke jelentősen meghaladja a hőszivattyú működtetéséhez szükséges elsődleges energiabevitel mértékét.

<sup>4</sup> A közlekedés szektor villamosenergia-fogyasztása csak egyszer kerül levonásra.

A hulladékból, az erdészeti és mezőgazdasági maradékanyagokból, a nem élelmezési célú cellulóztartalmú anyagokból és a lignocellulóz-tartalmú anyagokból előállított bioüzemanyagokat, amelyeket a 2009/28/EK irányelv IX. melléklete tételesen felsorol, az egyéb bioüzemanyagok hozzájárulásához viszonyítva kétszeres energiaértéken kell figyelembe venni (lásd a fenti képlet utolsó tagját)<sup>5</sup>.

#### 2.1.4. Teljes megújuló részarány a bruttó végső energiafogyasztásban

$$\begin{aligned} & \text{a megújuló energiaforrásokból előállított energia részaránya} \\ & = \\ & \text{a megújuló energiaforrásokból előállított energia bruttó végső fogyasztása / az összes} \\ & \text{energiaforrásból előállított energia bruttó végső fogyasztása} \end{aligned}$$

Számláló:

$$\begin{aligned} & \text{a megújuló energiaforrásokból előállított energia bruttó végső fogyasztása} \\ & = \\ & \text{bioüzemanyag-felhasználás a közlekedésben +} \\ & \text{közúti és vasúti közlekedés villamosenergia-felhasználása * a két évvel korábbi EU-s,} \\ & \text{vagy hazai megújuló áramtermelési arány +} \\ & \text{megújuló energiaforrásból előállított villamos energia bruttó végső fogyasztása} \\ & \text{csökkentve a közlekedés megújuló energiából előállított villamos energia fogyasztásával} \\ & \text{+ megújuló energiaforrásból előállított fűtési és hűtési célú energia bruttó végső} \\ & \text{fogyasztása} \end{aligned}$$

Nevező:

$$\begin{aligned} & \text{Teljes bruttó végső energiafogyasztás} \\ & = \\ & \text{összes energiahordozó végső energiafogyasztása}^6 \text{ + villamosenergia-termelés} \\ & \text{önfogyasztása + villamos energia hálózati vesztesége + hőszolgáltatás hálózati vesztesége} \\ & \text{+ a hőszivattyúk által a környezetből felvett energia mennyisége} \end{aligned}$$

<sup>5</sup> Az Irányelv IX. mellékletében nem szereplő, de az illetékes nemzeti hatóságok által hulladéknak, maradványanyagnak, nem élelmezési célú cellulóztartalmú anyagnak vagy lignocellulóz-tartalmú anyagnak tekintett alapanyagokból előállított bioüzemanyagokat a nemzeti célérték teljesítése céljából akkor lehet beszámítani, ha azokat már az Európai Parlament és Tanács (EU) 2015/1513 Irányelvének elfogadása előtt meglévő létesítményekben használják.

<sup>6</sup> Beleértve a nagyolvasztó teljes energiafogyasztását is.

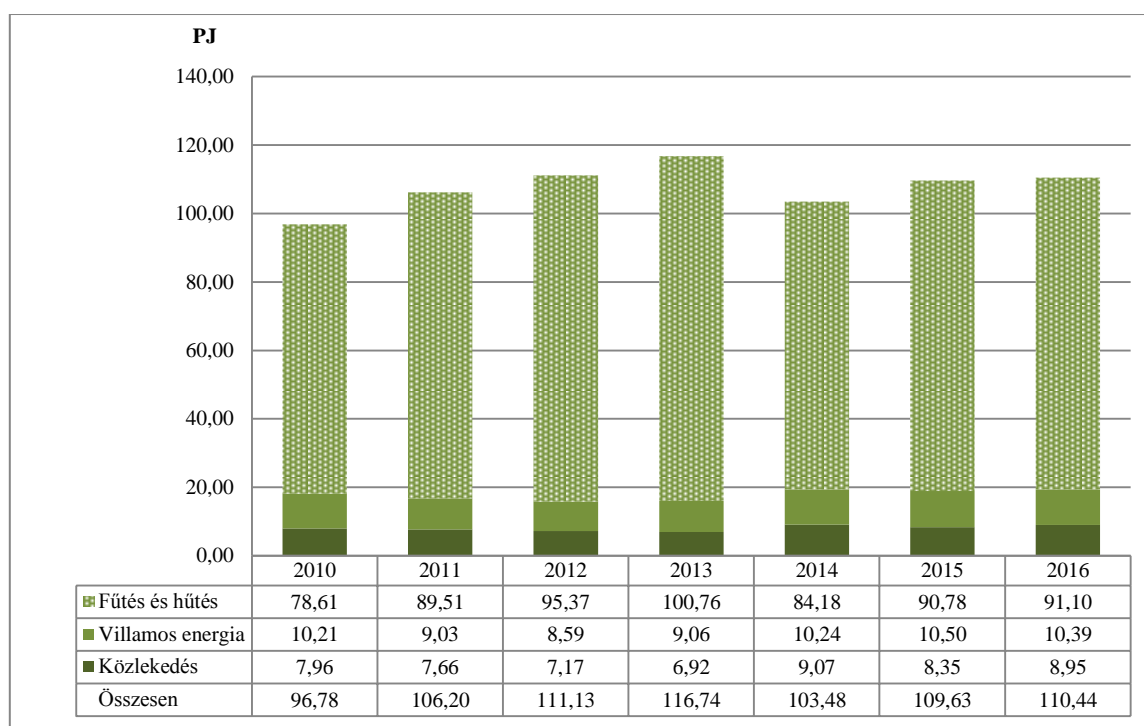
### 3. A hazai teljes bruttó végső és bruttó végső megújulóenergia-fogyasztás alakulása

Az összes energiaforrásból származó teljes bruttó végső energiafogyasztás 2016-ban 778,39 PJ-t tett ki, ezzel kis mértékben nőtt az előző évi értékhez képest. Csekély mértékben, 110,44 PJ-ra növekedett a megújuló energiaforrásokból előállított energia bruttó végső fogyasztása is 2016-ban. (1. táblázat)

(PJ)	2010	2011	2012 <sup>7</sup>	2013 <sup>7</sup>	2014 <sup>7</sup>	2015 <sup>7</sup>	2016
Bruttó végső megújulóenergia-fogyasztás	96,78	106,20	111,13	116,74	103,48	109,63	110,44
Bruttó végső energiafogyasztás	758,96	759,66	715,36	719,60	709,68	757,16	778,17
Teljes bruttó végső energiafogyasztás*	758,96	759,66	715,36	719,60	709,90	757,38	778,39
* Bruttó végső energiafogyasztás + hőszivattyúk által a környezetből felvett energia mennyisége							

1. táblázat – Bruttó végső energiafogyasztás és bruttó végső megújulóenergia-fogyasztás (2010-2016)

A megújuló energiaforrásokból származó energiafogyasztás legnagyobb része továbbra is a fűtés és hűtés területéről származik (2016-ban 82,5%). A megújulóenergia-felhasználás 9,5%-át a villamosenergia-szektor, míg 8%-át a közlekedés adta 2016-ban. Az előző évhez képest egyik ágazat megújulóenergia-felhasználásában sem történt számottevő változás. (1. ábra)



1. ábra – Az egyes felhasználási célokra elfogyasztott, megújuló energiaforrásból előállított energia mennyisége (2010-2016)

<sup>7</sup> Az adatok pontosításra kerültek az előző évi kiadványhoz képest.



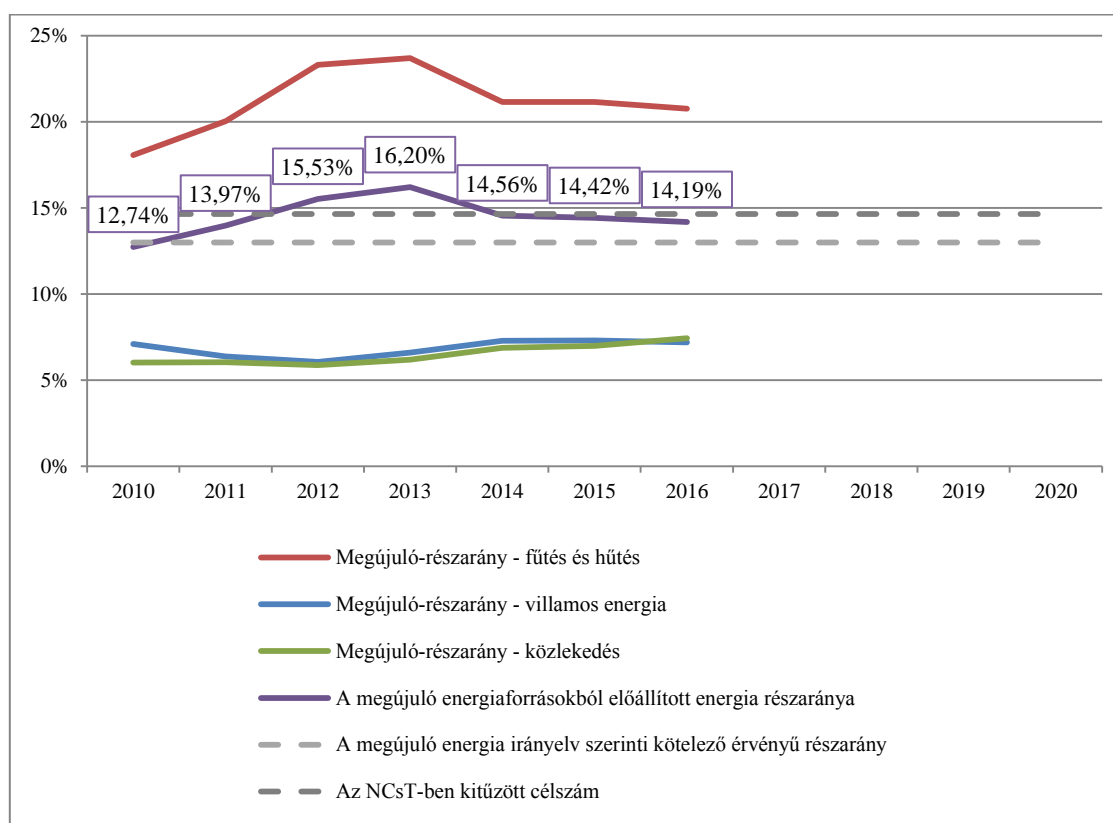
#### 4. Hazai megújulóenergia-részarány

A 2. táblázat tartalmazza a megújulóenergia-részarány hazai mutatóit. Az összesített megújuló-részarány 2016-ban 14,19%-on állt, azaz a hazai teljes bruttó végső energiafogyasztás 14,19%-át tette ki a megújuló energiaforrásokból előállított energia végső fogyasztása. A mutató az előző évhez képest kis mértékű csökkenést mutat. (2. táblázat)

[%]	2010 <sup>s</sup>	2011 <sup>s</sup>	2012 <sup>s</sup>	2013 <sup>s</sup>	2014 <sup>s</sup>	2015 <sup>s</sup>	2016
Megújuló-részarány - fűtés és hűtés	18,08%	20,04%	23,31%	23,70%	21,16%	21,15%	20,76%
Megújuló-részarány - villamos energia	7,10%	6,38%	6,06%	6,60%	7,28%	7,30%	7,20%
Megújuló-részarány - közlekedés	6,02%	6,04%	5,87%	6,19%	6,87%	6,99%	7,44%
<b>A megújuló energiaforrásokból előállított energia részaránya</b>	<b>12,74%</b>	<b>13,97%</b>	<b>15,53%</b>	<b>16,20%</b>	<b>14,56%</b>	<b>14,42%</b>	<b>14,19%</b>

2. táblázat – A megújuló energia részarány-mutatók alakulása (2010-2016)

A közlekedési szektor megújulóenergia-részaránya növekedett, míg a villamos energia, illetve fűtés és hűtés ágazatok megújulóenergia-részaránya csökkent a 2015. évihez képest. Az összesített megújuló-részarány meghaladja az Irányelvben a 2020-as évre meghatározott 13%-os célszámot. (2. ábra)

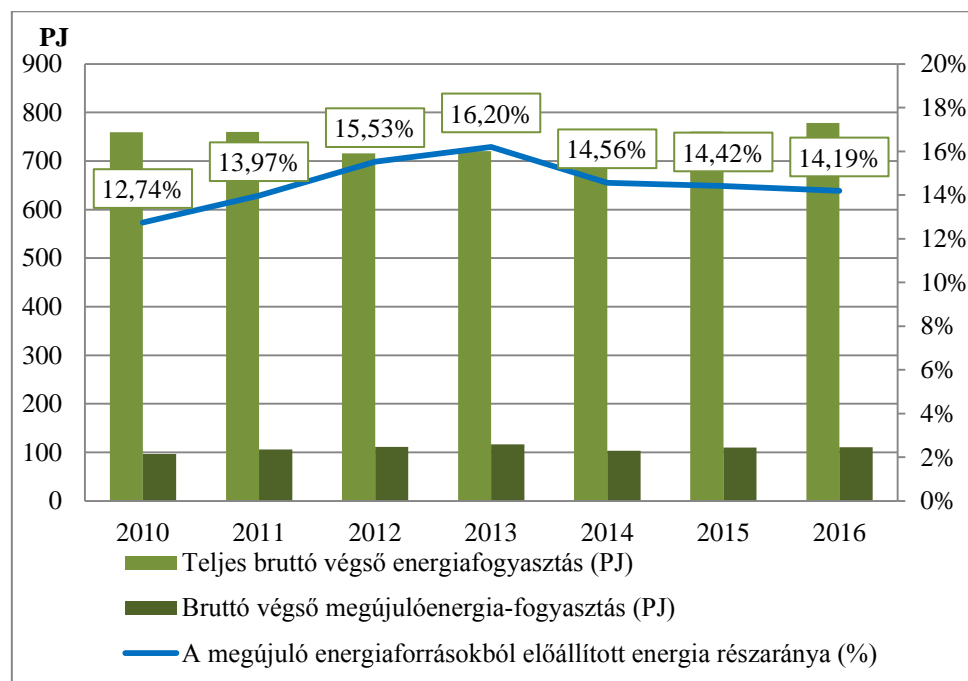


2. ábra – A megújuló energia részarány-mutatók alakulása (2010-2016)

Az összesített megújulóenergia-részarány mutatójára a megújulóenergia-felhasználás mellett a teljes bruttó végső energiafogyasztás változása van hatással. Mivel a teljes bruttó végső energiafogyasztás az

<sup>8</sup> Az adatok pontosításra kerültek az előző évi kiadványhoz képest.

elmúlt évben is növekedett, a megújulóenergia-résarány –a bruttó végső megújulóenergia-fogyasztás kis mértékű növekedése ellenére is – csökkent 2015-ről 2016-ra. (3. ábra)



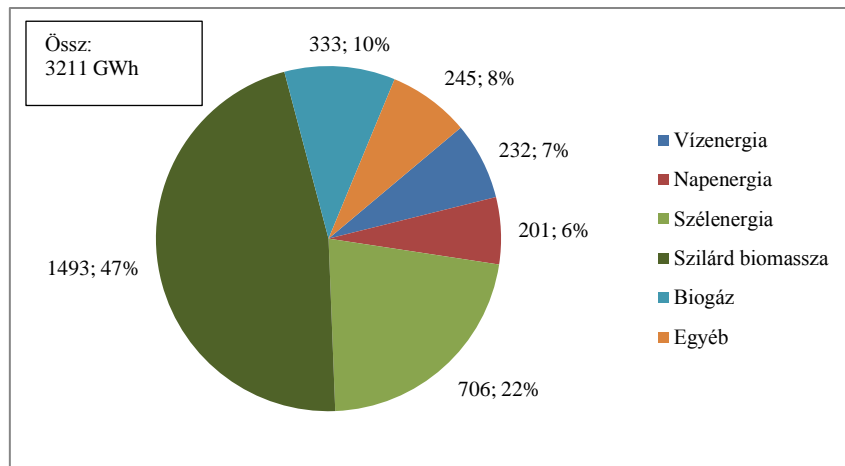
3. ábra – A megújulóenergia-résarány és összetevőinek alakulása (2010-2016)

## 5. Energiaforrások szerinti hozzájárulás a megújuló energiaforrásból előállított villamos energia részarányaira vonatkozó célok teljesítéséhez

### Bruttó villamosenergia-termelés

2016-ban 3211 GWh villamosenergia-termelés valósult meg megújuló energiaforrásokkal, amely érték szinte megegyezik az előző évi 3215 GWh-val. Az energiahordozó-mixben némileg csökkent a szilárd biomassza részaránya, és növekedett a biogáz és a kommunális hulladék megújuló részének szerepe. 2016-ban a megújuló alapú villamosenergia-termelés 57%-át adta a biomassza (47% szilárd biomassza, 10% biogáz). 706 GWh éves termeléssel a szélenergia 2016-ban a megújuló alapú villamosenergia-termelés 22%-ához járult hozzá. 10% alatti részesedéssel bír a vízenergia (7%), a kommunális hulladék megújuló része (egyéb, 8%), illetve a napenergia (6%)<sup>9</sup>. (4. ábra)

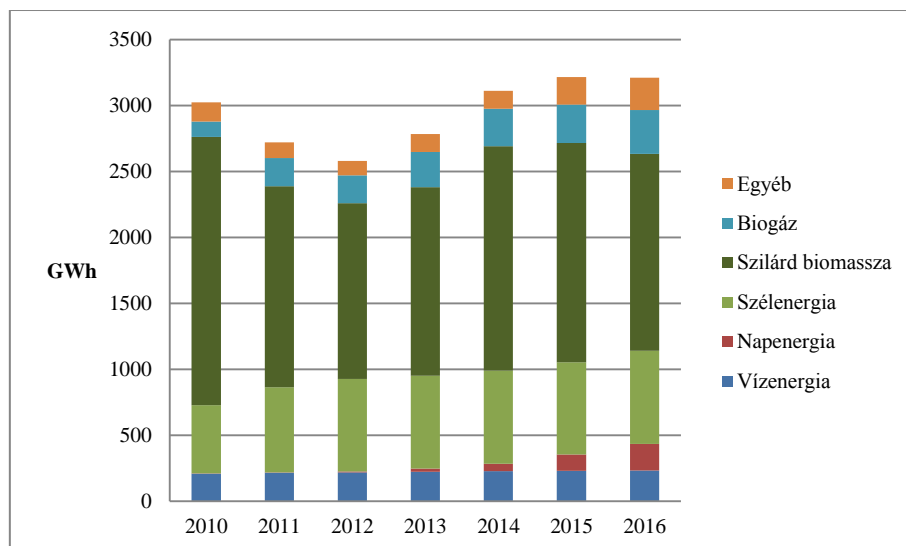
<sup>9</sup> A vízerőművi és a szélenerőművi termelés esetén az adatok normalizálásra kerültek az 1/2012. (I. 20.) NFM rendelet 2. melléklete szerint..



4. ábra – Bruttó villamosenergia-termelés különböző energiahordozókból (2016, GWh, %)

Az 5. ábra 2010-től 2016-ig mutatja be az egyes megújuló energiaforrásokból termelt villamos energia mennyiségeinek alakulását. Az időszoron jól látszik, hogy jelentős növekedés az elmúlt időszakban a fotovoltaikus napenergia-termelés területén figyelhető meg. A napelemekkel termelt villamos energia mennyisége az elmúlt időszakban évről évre megduplázódott, 2016-ban 201,4 GWh-t tett ki.

2016-ban is folytatódott a viszonylag lassú, de folyamatos fejlődés a biogáz alapú villamosenergia-termelés terén, így 2016-ban 333,3 GWh villamos energiát termeltek a biogázüzemek Magyarországon. Tovább növekedett a kommunális hulladék megújuló részéből előállított villamos energia mennyisége is. A szélenergia- és a vízenergia-termelés területén a beépített teljesítőképesség változatlanlansága miatt csak az időjárásviszonyok (és esetleges javítások, karbantartások miatti leállások) okoztak változást az előző évhez képest a villamosenergia-termelésben. Jelentős csökkenés következett be a szilárd biomassa alapú villamosenergia-termelésben, így 2016-ban 10%-kal kevesebb villamos energiát termeltek a szilárd biomasszát hasznosító erőművek, mint 2015-ben. A csökkenést főleg a beépített teljesítőképesség visszaesése okozta.<sup>10</sup> (3. táblázat)



5. ábra – Bruttó villamosenergia-termelés megújulóenergia-forrásokból (2010-2016)

<sup>10</sup> 2017. őszén megkezdte működését Magyarország első geotermikus erőműve Turán. Az erőmű termelési adatai a következő évi beszámolóban szerepelnek majd.

[GWh]	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Vízenergia <sup>11</sup> :	208,5	215,4	216,7	222,5	228,3	229,8	232,3
nem szivattyúzott <sup>12</sup>	211,2	216,6	219,0	223,8	229,1	230,1	232,3
< 1 MW	20,1	15,2	19,8	19,3	19,3	19,2	18,9
1 MW – 10 MW	37,7	40,4	39,1	42,6	43,4	42,1	42,7
>10 MW	153,4	161,0	160,1	161,9	166,5	168,8	170,8
szivattyúzott <sup>11</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vegyes <sup>11</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geotermikus energia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Napenergia (fotovoltaikus)	0,9	1,4	7,9	24,6	56,0	122,6	201,4
Szélerenergia <sup>7</sup>	517,6	645,4	700,9	704,1	704,2	701,3	705,7
Biomassza	2151,6	1739,3	1543,5	1696,4	1985,8	1953,9	1826,1
Szilárd biomassza	2034,3	1526,3	1333,0	1429,2	1702,0	1661,0	1492,8
Biogáz	117,3	213,0	210,5	267,2	283,8	293,0	333,3
Folyékony bioenergia-hordozók	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Egyéb*	144,9	119,1	111,3	135,6	136,7	207,3	245,1
<b>ÖSSZESEN (GWh)</b>	<b>3 023,4</b>	<b>2 720,7</b>	<b>2 580,4</b>	<b>2 783,3</b>	<b>3 110,9</b>	<b>3214,9</b>	<b>3210,5</b>
Ebből kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés (GWh)	241,7	529,9	530,0	625,2	713,9	870,4	908,8
* Egyéb = kommunális hulladék megújuló része							

3. táblázat – Bruttó villamosenergia-termelés megújuló energiaforrásokból (2010-2016)

### Beépített teljesítmény

Magyarországon 2016-ban a megújuló alapú villamosenergia-erőművek beépített teljesítménye 1043,6 MW volt. Ennek körülbelül egyharmadát (31%) adták a szilárd biomasszát tüzelő erőművek<sup>8</sup>, hasonló részét a szélenergia-erőművek (32%), a kapacitás további részén a napelemek, a vízerőművek, a biogáz-erőművek, illetve a hulladékot égető erőművek<sup>13</sup> osztoztak. Az előző évhez képest jelentősen csökkent a szilárd biomasszát hasznosító erőművek beépített teljesítőképessége (Vértesi Erőmű bezárása). A napelemek, biogázüzemek és hulladékot hasznosító erőművek<sup>8</sup> kapacitása növekedett. (lásd 4. táblázat, 6. ábra)

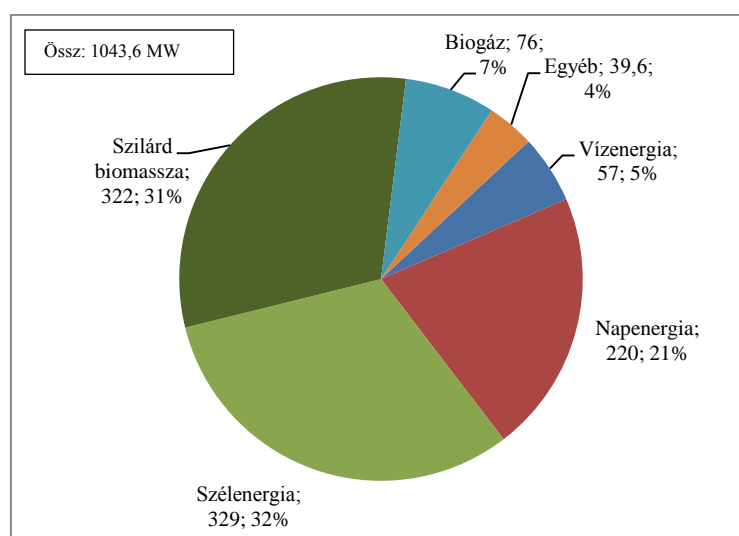
<sup>11</sup> A „Vízenergia” és „Szélerenergia” sorok az 1/2012. (I. 20.) NFM rendelet 2. melléklete szerint normalizált adatokat tartalmaznak.

<sup>12</sup> A „Vízenergia” kategórián belüli alkategóriákhoz tartozó adatok a SHARES adatbázisnak megfelelően a valós (normalizálás nélküli) éves villamosenergia-termelést mutatják.

<sup>13</sup> A vegyes tüzelésű, illetve hulladékot is égető erőművek esetében a megújulóenergia-felhasználásuk arányának megfelelő beépített teljesítményt veszünk figyelembe.

[MW]	2010	2012	2011	2013	2014	2015	2016
Vízenergia:	53,0	56,0	55,0	57,0	57,0	57,0	57,0
nem szivattyúzott	53,0	56,0	55,0	57,0	57,0	57,0	57,0
< 1 MW	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0
1 MW – 10 MW	10,0	11,0	11,0	12,0	12,0	12,0	12,0
>10 MW	39,0	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0
szivattyúzott	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vegyes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geotermikus energia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Napenergia (fotovoltaikus)	2,0	4,0	12,0	35,0	77,0	168,0	220,0
Szélenergia	293,0	331,0	325,0	329,0	329,0	329,0	329,0
Biomassza	493,0	481,0	313,0	310,0	530,0	494,0	398,0
szilárd biomassza	469,0	436,0	260,0	247,0	467,0	422,0	322,0
biogáz	24,0	45,0	53,0	63,0	63,0	72,0	76,0
folyékony bioenergiahordozók	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Egyéb *	29,0	19,6	20,0	22,8	22,0	32,6	39,6
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>870,0</b>	<b>891,0</b>	<b>725,6</b>	<b>753,8</b>	<b>1015,0</b>	<b>1080,6</b>	<b>1043,6</b>
*Egyéb = kommunális hulladék megújuló része							

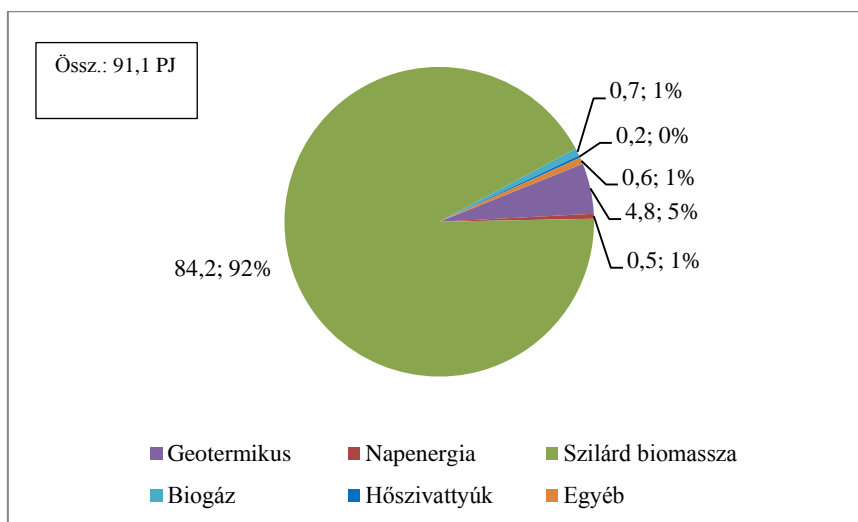
4. táblázat – Megújuló beépített villamos teljesítmény alakulása (2010-2016)



6. ábra – A megújuló beépített villamos teljesítmény megoszlása (2016, MW, %)

## 6. Energiaforrások szerinti hozzájárulás a megújuló energiaforrásból előállított energia fűtési és hűtési célra használt mennyiségek részarányaira vonatkozó célok teljesítéséhez

2016-ban összesen 91,1 PJ megújuló energiaforrásból előállított energia került elfogyasztásra fűtési és hűtési<sup>14</sup> célra. Az előző évhez képest jelentős változás sem a fűtési (és hűtési) célú megújuló alapú energiafogyasztás mennyiségében, sem az energiahordozók szerinti arányokban nem történt. 2016-ban is a szilárd biomassza adta a megújulóhő-fogyasztás jelentős részét (84,2 PJ, 92%), a geotermikus energia 5%-ot tett ki. A biogáz-üzemekben, napkollektorok és hőszivattyúk segítségével előállított hő felhasználásának részesedése, valamint a települési hulladék megújuló részének („egyéb”) aránya 1% alatti volt 2016-ban. (7. ábra)



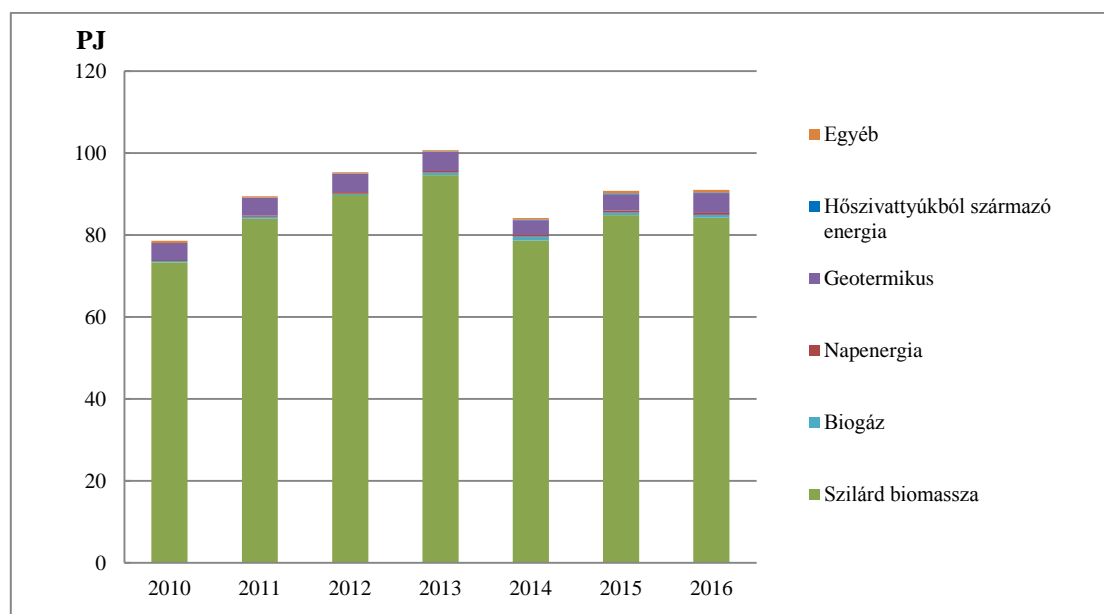
7. ábra – Megújuló alapú bruttó végső energiafogyasztás fűtési és hűtési célra (2016, PJ, %)

2010 óta a geotermikus, napkollektoros és biogázból származó fűtési és hűtési célú energiafogyasztás lassú növekedést mutat, míg a szilárd biomasszából előállított energiafelhasználás 75-90 PJ/év körül ingadozik. (5. táblázat, 8. ábra)

<sup>14</sup> A 2008/29/EK irányelv, valamint a SHARES adatbázis a kötelezettségek teljesítéséhez együtt kezeli a fűtési célra és a hűtési célra felhasznált megújulóenergia-mennyiséget. Ugyanakkor a jelenlegi energiastatisztikai szabályozás nem vonatkozik a hideg energiára. Az Eurostat egyelőre nem rendelkezik elfogadott definícióval és módszertannal a megújuló hűtés és hideg számszerűsítéséhez és elszámolásához.

PJ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Geotermikus	4,1	4,4	4,5	4,7	3,6	4,0	4,8
Napenergia	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
Biomassza	73,7	84,5	90,1	95,3	79,6	85,5	85,0
Szilárd biomassza	73,3	84,0	89,8	94,6	78,7	84,8	84,2
<i>Ebből a háztartások által felhasznált szilárd biomassza</i>	65,6	76,2	83,0	85,3	69,1	73,9	72,0
Biogáz	0,4	0,5	0,4	0,7	0,9	0,7	0,7
Folyékony bio-energiahordozók	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
Hőszivattyúból származó energia	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Légtermikus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Geotermikus	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Hidrotermikus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Egyéb*	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>78,6</b>	<b>89,5</b>	<b>95,4</b>	<b>100,7</b>	<b>84,2</b>	<b>90,8</b>	<b>91,1</b>
Ebből hőszolgáltatásra előállított hő	3,3	3,5	3,2	4,8	5,1	6,8	8,5
*Egyéb = Kommunális hulladék megújuló része							

5. táblázat – Megújuló alapú bruttó végső energiafogyasztás fűtés és hűtés célra (2010-2016)

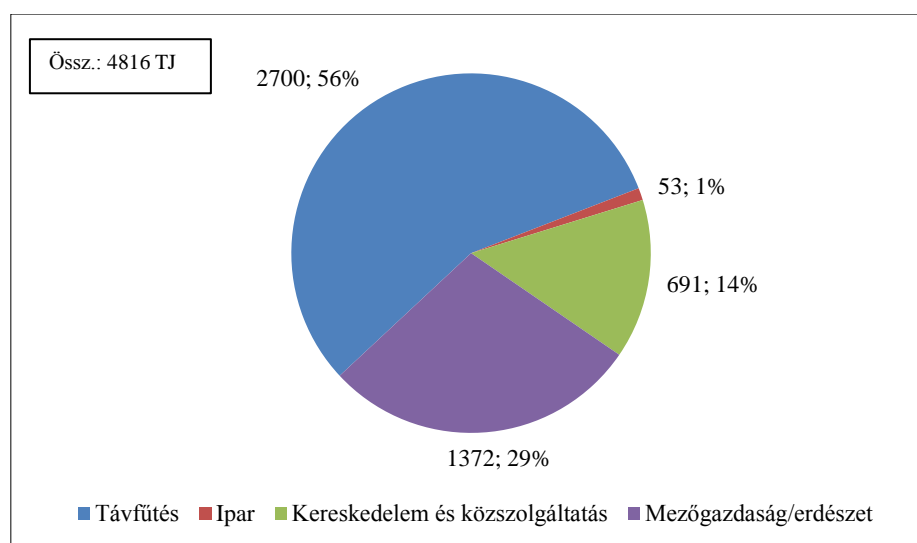


8. ábra – Bruttó végső energiafogyasztás fűtési és hűtési célra megújuló energiaforrások szerint (2010-2016)

### Geotermia

A geotermikus energia felhasználása folyamatosan növekszik, 2016-ra elérte a 4,8 PJ-t. A növekedés a távhő-szektor fejlesztéseinek köszönhető, 2015-ben több településen adtak át új vagy bővített távhő-rendszert, amelyek teljes éves termelése a 2016. évben jelentkezik először. 2016 során további fejlesztések történtek az ágazatban, Kiskunhalason kűtfúrás előkészítő munkálatok kezdődtek, és folytatódott a győri rendszer kiépítése. 2016 végéig Magyarországon 13 településen használtak geotermikus energiát a távfűtésben<sup>15</sup>.

A mezőgazdasági szektor főként növényházak és fóliasátrak fűtésére, a kereskedelem és közszolgáltatás szektor gyógyfürdők, kórházak és egyéb közintézmények ellátására hasznosítja a kitermelt geotermikus energiát. (9. ábra)



9. ábra – Geotermikus energiafelhasználás fűtési és hűtési célra ágazatonként (2016, TJ, %)

### Szilárd biomassza

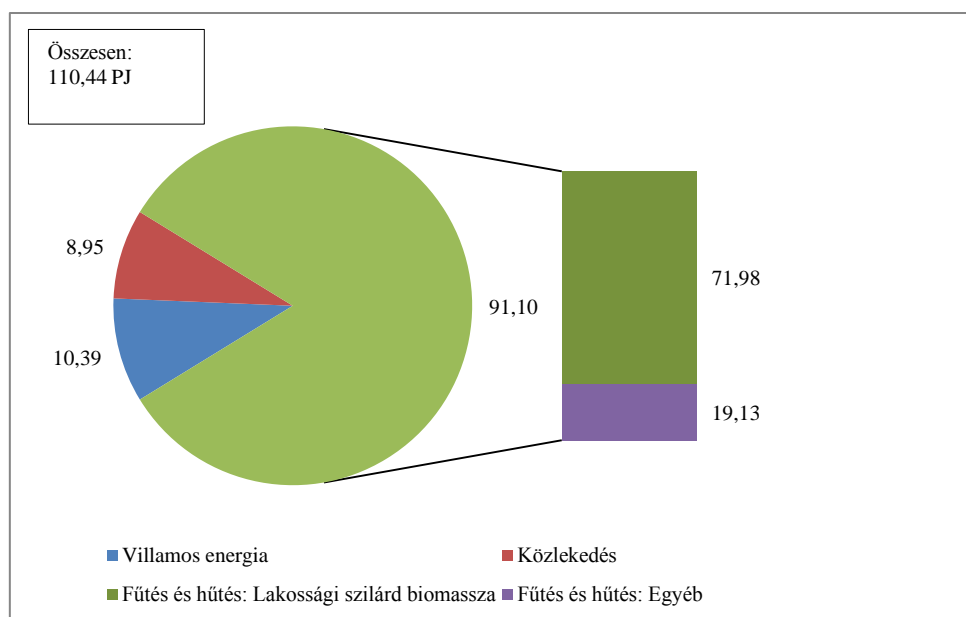
A szilárd biomassza-felhasználás döntő részét a lakossági felhasználás adja. A lakosság érzékenyen reagál a tűzifa, valamint az annak helyettesítő termékeként szolgáló földgáz árainak változására<sup>16</sup>. A fűtési időszak átlaghőmérséklete is hatással van a lakosság biomassza-hasznosítására.

2016-ban a lakosság becsült biomassza-felhasználása 72 PJ-t tett ki, amely csökkent az előző évi 74 PJ-hoz képest. A 10. ábra szemlélteti, hogy milyen jelentős szerepet játszik a hazai teljes megújulóenergia-felhasználásban a lakossági biomassza-hasznosítás. A bruttó végső megújulóenergia-felhasználás 65,2%-át adja a lakosság által égetett tűzifa- és egyéb biomassza-mennyiség, amelynek változása jelentős hatással van az országos megújulóenergia-részarányra.

<sup>15</sup> Forrás: <http://www.mekh.hu/a-magyar-tavhoszektor-2016-evi-adatai>

<sup>16</sup> A lakosság által hasznosított biomassza nagy része tűzifa, de ide tartozik az egyéb biomasszának számító, éghető alapanyagok, mint pl. gallyak, rőzsék, növényi szilárd melléktermékek energetikai hasznosítása is.



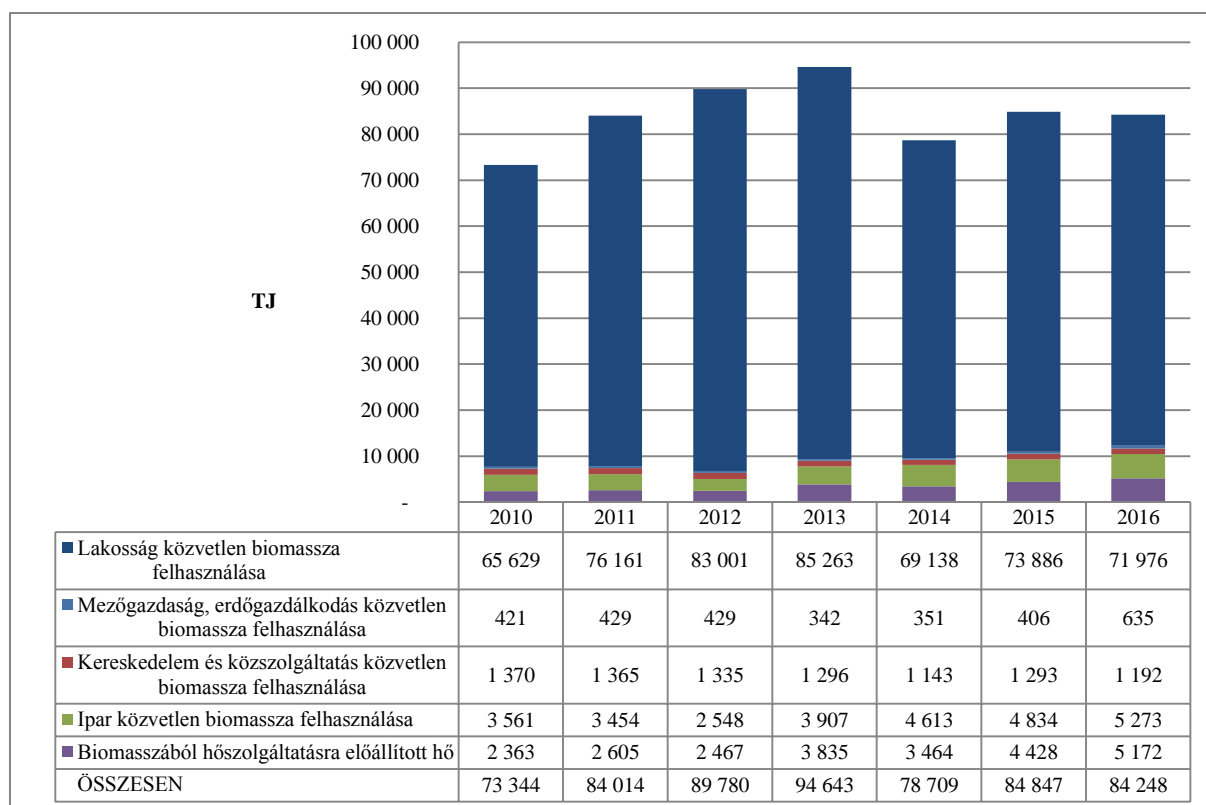


**10. ábra – A lakossági biomassza-felhasználás szerepe a megújuló energiaforrásból előállított energia felhasználásán belül (2016, PJ)**

A kereskedelem és közszolgáltatás ágazat hőcélú szilárd biomassza-felhasználása kis mértékben csökkent az előző évhez képest (2015. évi 1,3 PJ-ről 1,2 PJ-ra 2016-ban). A mezőgazdaság, illetve az ipar hőcélú biomassza-hasznosítása kis mértékben növekedett. (11. ábra)

A legnagyobb arányú növekedés 2016-ban a biomasszából hőszolgáltatásra előállított hő terén következett be. 2016 végéig 19 településen hasznosítottak – különböző arányban – biomasszát a távhő-rendszerekben. A legnagyobb továbbra is a pécsi rendszer, továbbá jelentős a biomassza-hasznosítás Tatabányán, ahol 2016-ban befejeződött az átalakítás biomassza-tüzelésre. Új rendszer működik pl. Keszthelyen, ahol a távhőrendszerben felhasznált földgáz egy részét városi zöldhulladékkal váltják ki.

A szilárd biomasszából előállított, fűtési (és hűtési) célra elfogyasztott energiamennyiség összesítve kis mértékben csökkent az előző évhez képest. (11. ábra)



**11. ábra – Szilárd biomassza közvetlen felhasználása és biomasszából hőszolgáltatásra előállított hő (2010-2016)**

### Napenergia

A napenergiából előállított, fűtési (és hűtési) célra felhasznált energiát az épületek használati melegvíz ellátására és fűtés-rásegítésére telepített napkollektorok adják. A napkollektorokból származó hő felhasználására vonatkozó statisztika becslésen alapul, amely kiterjed a lakossági és közintézményi szektorokra<sup>17</sup>. A rendelkezésre álló adatok szerint 2016-ban napkollektorok segítségével 468 TJ energiafogyasztást valósítottak meg. (5. táblázat)

### Biogáz

A biogáz-üzemek elsődlegesen villamosenergia-termelési és hulladékkezelési céllal létesülnek, ám a technológiából adódóan hő is keletkezik. Optimális esetben a hő felhasználásra kerül, és környező üzemek, létesítmények hőellátásához járul hozzá. Emellett kazánban, közvetlen hőtermelési célra is történik biogáz-égetés. A biogázból előállított, fűtési (és hűtési) célra elfogyasztott energiamennyiség 2016-ban 722 TJ-t tett ki, az előző évi 667 TJ-hoz képest növekedett (5. táblázat). A növekedést a biogáz-üzemek beépített teljesítőképességének növekedése magyarázza.

<sup>17</sup> A jelenlegi becslés az ipari szektorra nem terjed ki.

*Hőszivattyúk*

A hőszivattyúk által a környezetből felvett hő megújuló energiaforrásból előállított energiának minősül, amennyiben ez az energiamennyiség jelentősen meghaladja a működéséhez szükséges primer energia mennyiségét. 2016-ban összesen 61,6 GWh-t (0,22 PJ) tett ki a különböző hőszivattyúk által a környezetből felvett energia mennyisége. Mind a hőteljesítményt, mind a környezetből felvett energiamennyiséget tekintve a leggyakoribbak a föld-víz- és a levegő-víz típusú hőszivattyúk<sup>18</sup>. (6. táblázat)

Elektromosan működtetett hőszivattyúk átlagos hőmérsékleten (2016)	Környezetből felvett hő <sup>19</sup> (GWh)	Hőteljesítmény (MWth)
<b>Légtermikus</b>	17,9	43,1
Levegő-levegő	5,5	12,5
Levegő-víz	12,4	30,6
Levegő-levegő (reverzibilis)	0,0	0,0
Levegő-víz (reverzibilis)	0,0	0,0
Fáradt levegő - levegő	0,0	0,0
Fáradt levegő-víz	0,0	0,0
<b>Geotermikus</b>	32,0	21,6
Föld-levegő	0,0	0,0
Föld-víz	32,0	21,6
<b>Hidrotermikus</b>	11,8	8,0
Víz-levegő	0,0	0,0
Víz-víz	11,8	8,0
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>61,6</b>	<b>72,7</b>

6. táblázat – Elektromosan működtetett hőszivattyúk adatai (2016)

<sup>18</sup> Felülvizsgálatra került az országos hőszivattyú-adatok becslésére vonatkozó módszertan. Valószínűsíthetően a korábbi módszertan felülbecsülte a hőszivattyúk által a környezetből felvett hő mennyiségét. Változott a rendelkezésre álló adatok köre is, így új becslési eljárás került kidolgozásra. Ezáltal a 6. táblázat adatai alacsonyabb értéket mutatnak, mint az előző évi kiadványokban.

<sup>19</sup> A hőszivattyúk által a környezetből *felvett* energia mennyisége (heat captured by heatpumps) mind az Irányelv magyar fordításában (kivéve annak VII. mellékletét), mind a 1/2012 (I.20) NFM rendeletben tévesen fordítva (a hőszivattyúk által *termelt*, illetve *leadott* energiamennyiségként) szerepel.

## 7. Közlekedési módok és energiahordozók szerinti hozzájárulás a megújulóenergia-célok teljesítéséhez a közlekedésben

A közlekedésben felhasznált megújuló energiaforrások mennyiségének növelése az Irányelv által előírt 10%-os közlekedési szektoron belüli megújulóenergia-részarány elérése miatt szükséges, legfőbb eszköze a 2010. évi CXVII. törvény<sup>20</sup> (továbbiakban **Büat.**) által előírt kötelező bioüzemanyag-bekeverési arány. A Büat. végrehajtási rendeletében<sup>21</sup> meghatározottak szerint minden üzemanyag-forgalmazó a kötelező bioüzemanyag-részaránynak megfelelő bioüzemanyag-mennyiséget köteles tisztán vagy a motorbenzinbe, dízelgázolajba bekeverve forgalomba hozni. 2014. január 1. és 2018. december 31. között a motorbenzin és a dízelgázolaj esetében egyaránt 4,9 e%-os bekeverési részarány alkalmazandó.

Az E85-ös (maximum 85 százalékban bioetanolt tartalmazó) benzin fogyasztása a jövedékiadókedvezmény 2012. év végi megszűnése óta csökken. Az E85-öt kínáló kutak száma is egyre alacsonyabb.

A 2016-os évre az ún. ILUC irányelvnek<sup>22</sup> megfelelően az elektromos közúti járművek által fogyasztott, megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia közlekedési célértékhez való hozzájárulásának kiszámításakor a fogyasztás a megújuló energiaforrásokból előállított villamosenergia-input energiatartalma 5-szörösének, a vasúti elektromos közlekedés esetén 2,5-szeresének tekintendő. A közúti és vasúti közlekedésben felhasznált, megújuló forrásokból előállított energia mennyisége a közúti, illetve vasúti villamosenergia-felhasználás és a két évvel korábbi EU-s, vagy hazai megújuló villamosenergia-termelési részarány szorzataként adódik. A tagállamok választhatják a kedvezőbb részarányt. 2014-ben a villamosenergia-szektor megújuló részaránya **Magyarországon 7,28%-ot, míg a 28 EU-tagállamban átlagosan 27,46%-ot tett ki.** Ennek megfelelően 27,46%-os részarány került figyelembevételre a 2016. évi adatokban.

A közlekedési szektor biogáz-felhasználása a hazai statisztikában nulla. A Magyarországon elsőként megvalósult zalaegerszegi biogáztisztító berendezés nem üzemel üzemszerűen, a Zalavíz Zrt. telephelyén keletkező biogázt a társaság inkább villamosenergia-termelésre használja. A Magyar Cukor Zrt. kaposvári üzeme 2015 decembere óta táplál tisztítás után biometánt a földgáz-hálózatba. A betáplált megújulóenergia-mennyiség a biometán külföldre történő értékesítése révén nem számolható el hazai megújulóenergia-felhasználásként. (7. táblázat)

A közlekedésben felhasznált, megújuló energiaforrásokból előállított energiamennyiség 2016-ban 8,9 PJ-t tett ki, ami növekedést jelent az előző évi értékhez képest (2015-ben 8,3 PJ). Emelkedett mind a

<sup>20</sup> 2010. évi CXVII. törvény a megújuló energia közlekedési célú felhasználásának előmozdításáról és a közlekedésben felhasznált energia üvegházhatású gázkibocsátásának csökkentéséről

<sup>21</sup> 279/2017. (IX. 22.) Korm. rendelet a bioüzemanyagok és folyékony bio-energiahordozók fenntarthatósági követelményeiről és igazolásáról

<sup>22</sup> Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2015/1513 Irányelve (2015. szeptember 9.) a benzin és a dízelüzemanyagok minőségéről szóló 98/70/EK irányelv és a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról szóló 2009/28/EK irányelv módosításáról. Az irányelv szabályozza a 2020-ra kitűzött 10 százalékos közlekedési hányad elérésének a számítási metodikáját: szigorította a bioüzemanyagok fenntarthatósági követelményeit, 7 százalékban maximalizálta az úgynevezett hagyományos bioüzemanyagok, étkezési és takarmányozási alapanyagból készült bioüzemanyagok tagállami célban történő elszámolhatóságát, és kibővített bizonyos bioüzemanyagokra vonatkozó tagállami jelentéstételi kötelezettségeket.

megújuló energiaforrásból származó villamos energia<sup>23</sup>, mind a folyékony bioüzemanyagok közül bioetanol és a biodízel felhasználása 2016-ban. (7. táblázat)

A közlekedési szektor megújulóenergia-részarányának kiszámításakor a fentiekben ismertetett számítási szabályok alapján (szorzószámokkal együtt) 13,54 PJ-t kell figyelembe venni.

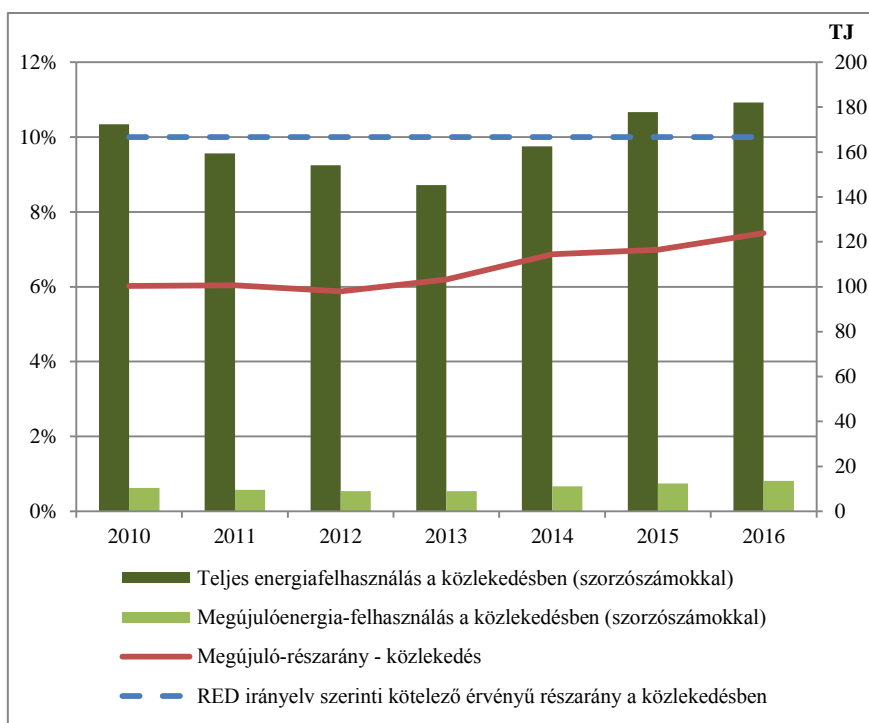
TJ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Folyékony bioüzemanyagok<sup>24</sup></b>	<b>7 287</b>	<b>6 899</b>	<b>6 469</b>	<b>5 959</b>	<b>8 092</b>	<b>7 285</b>	<b>7 783</b>
Bioetanol	2 358	2 364	2 137	1 356	2 592	1 771	1 823
Biokerozin	0	0	0	0	0	0	0
Biodízel	4 929	4 535	4 332	4 603	5 500	5 514	5 960
Ebből a IX. melléklet szerinti bioüzemanyagok	1 404	1 347	1 119	1 085	2 209	1 007	2 805
<b>Megújuló villamos energia a közlekedésben</b>	<b>676</b>	<b>763</b>	<b>695</b>	<b>958</b>	<b>969</b>	<b>1 061</b>	<b>1 164</b>
Közúti közlekedés	0	0	0	14	14	16	24
Vasúti közlekedés	676	763	695	934	955	1 033	1 129
Egyéb	0	0	0	9	9	12	11
<b>Biogáz a közlekedésben</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>7 963</b>	<b>7 663</b>	<b>7 165</b>	<b>6 917</b>	<b>9 070</b>	<b>8 346</b>	<b>8 947</b>
<b>ÖSSZESEN szorzó-számokkal</b>	<b>10 382</b>	<b>9 629</b>	<b>9 050</b>	<b>8 993</b>	<b>11 170</b>	<b>10 968</b>	<b>13 540</b>

7. táblázat – Megújulóenergia-felhasználás a közlekedésben (2010-2016)

A Bűt Vhr. szerint a kötelező bioüzemanyag-részarány a 2019. január 1. és 2020. december 31. közötti időszakban 6,4 e%-ra emelkedik. A 2016. évi bioüzemanyag-felhasználással becslve – minden egyéb tényező változatlansága mellett – a megemelt bekeverési aránnyal 9,2%-os megújulóenergia-részarány adódik a közlekedési szektorban (12. ábra).

<sup>23</sup> A közlekedési célra felhasznált megújuló alapú villamos energia energiastatisztikában szereplő értéke a trolibuszok villamosenergia-felhasználásából adódik, az elektromos személygépkocsik egyelőre nem szerepelnek a statisztikában.

<sup>24</sup> Az Irányelv III. melléklete szerinti fűtőértéken számolva.



12. ábra – A közlekedés ágazat megújulóenergia-felhasználásának és –résarányának alakulása (2010-2016)

## 8. Összegzés

Az elmúlt időszakban a hazai megújulóenergia-szektorban a napelemes beruházások növekedtek a leglátványosabban. 2010 és 2016 között 2 MW-ról 220 MW-ra emelkedett a napelemek beépített teljesítőképessége. A nemzetközi árcsökkenési trendeket és a napelem-parkokat tervező beruházók által benyújtott támogatási kérelmeket figyelve a közeljövőben is a fotovoltaikus villamosenergia-termelés rendelkezik a legnagyobb növekedési potenciállal Magyarországon. A többi megújuló energiaforrás hasznosítása terén csak lassú növekedés figyelhető meg. A közlekedési ágazatban a megújuló energiaforrások felhasználásának aránya ugyan növekszik, de a 2016. évi 7,44%-os résarány egyelőre elmarad az Irányelv alapján 2020-ra kötelező 10%-tól.