

Takácsné Papp Adrienn

Borsod-Abaúj-Zemplén megye lehetőségei és kihívásai az energiaátmenetben

Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a lakosság alacsony jövedelme és a nem megfelelő lakhatási körülmények hátráltatják az energiaátmenetet, ugyanakkor az európai uniós forrásoknak és a lakossági szemléletformáló kampányoknak köszönhetően már eddig is jelentős energiamegtakarítást és szén-dioxid kibocsátás csökkenést értek el a nagyobb városok. A megye 10 000 főnél kisebb lélekszámú településeinek nagyobb kihívásokkal kell szembenéznük.

Kulcsszavak: energiaátmenet, megújuló energia, Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv

JEL-kód: P18, O39, Q29, Q40

<https://doi.org/10.32976/stratfuz.2021.6>

Bevezetés

A Miskolci Egyetem oktatói és kutatói számos cikkben és tanulmányban vizsgálták az Észak-magyarországi régió, különös tekintettel Borsod-Abaúj-Zemplén megye gazdasági, környezeti, társadalmi helyzetét, és azok energiagazdálkodással való kapcsolatát. Gondos gyűjtő és kutatómunka eredményeként a szerzők kihangsúlyozzák a megújuló energia gazdaságfejlesztésben játszott meghatározó szerepét. (Buday-Malik et al. 2012) Nagy és szerzőtársai (2018 a,b.) az okos városok jellemzőit, lehetőségeit tárták fel. Nagy és szerzőtársai (Nagy et al. 2015) Borsod-Abaúj-Zemplén megye három járását, nevezetesen az Edelényit, az Encsét és a Szikszóit vizsgálták meg a Smart Local Community kezdeményezések szempontjából. Fókuszcsoporthoz interjúkból kitűnik, hogy nem csak a nagy városok számára elérhetőek az okos hálózatok (*smart grid*) vagy az okos mérés (*smart metering*) nyújtotta előnyök, hanem a kistelepülések számára is valós lehetőséget jelentenek. A fenntartható területfejlesztés főbb vonásait Szép és szerzőtársai gyűjtötték csokorba (Szép et al. 2014) Buday-Malik szerzőtársaival az Észak-magyarországi régió 2020-ig tartó intelligens innovációs szakosodási stratégiájában kitörési pontként tekintenek a megye megújuló és nem megújuló erőforrásai köré szerveződő vállalkozásokra, amelyeknek köszönhetően növelhető a régió energiabiztonsága. 2018-ban Borsod-Abaúj-Zemplén megye Klímastratégiája a „Zöld és innovatív Borsod-Abaúj-Zemplén megye” jövőképeként megfelelően azt a célt tűzte ki, hogy „a gazdasági szerkezetváltás évtizedei után a megye végleg maga mögött hagyja az egykori kiemelkedően nagy ÜHG⁶-kibocsátó, szennyezett iparvidék képét és tudatosan egy klímabarát, energiahatékony pályán induljon el a társadalmi–gazdasági megújulás felé, a klímatudatos és zöld gazdaságfejlesztés terén az ország egyik példamutató térségévé válva.” (MBDSZ, NAKFO 2018, 4)

A jelen publikációban Borsod-Abaúj-Zemplén megye lehetőségeit és kihívásait szeretném azonosítani az energiaátmenet tükrében. A megfogalmazott kutatási cél megvalósítása nem egyszerű feladat. A probléma gyökere elsősorban a rendelkezésre álló adatok töredezettségében és hiányosságában rejlik. Az elérhető statisztikai adatok zömmel regionális szintet fednek le, így a publikáció kerülőutas megoldást alkalmazva vonja le végső következtetéseit. Mindazonáltal a valós ok-okozati viszonyok feltárása nem lehetetlen vállalkozás, csupán egy hosszabb távú, átfogóbb kutatást igényel, amelynek a szerző a jövőben eleget kíván tenni. Jelen cikk felvázolva Borsod-Abaúj-Zemplén megye energetikai helyzetképét, bemutatva az energiaátmenet kínálta lehetőségeket és kihívásokat remélhetőleg hozzá tud járulni a megyénkről szerzett ismeretek bővítéséhez. Az első fejezet az energiaátmenet koncepcionális keretrendszerének bemutatására

⁶ üvegházhatású gáz

vállalkozik. A második fejezet Borsod-Abaúj-Zemplén megye általános társadalmi, gazdasági, míg a harmadik az energetikai helyzetét ismerteti. A negyedik fejezet a címben megfogalmazott kutatási kérdésre adja meg a választ. A cikk lényegi megállapításai szekunder kutatás eredményei, amely szakirodalomkutatást és dokumentumelemzést takar. A szakirodalom kutatást a ScienceDirect és az MTM tudományos folyóirat-adatbázisokban végzett kulcsszavas keresés, az elemzés információs háttérét a nyilvános statisztikai adatbázisok és a megyében 2018-2019 között elkészült 12 Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (Sustainable Energy and Climate Action Plan - SECAP) jelentette.

Az energiaátmenet koncepcionális és szakpolitikai kérdései

A Párizsi Klímaegyezménnyel a gazdaság, a környezet és a társadalom egy eddig nem látott együttműködése és szembenállása kezdődött meg. Tagliapietra, et al. (2019) szerint az energiaátmenet fontossága ennek köszönhetően igazi lendületet kapott. A fenntartható fejlődés napjainkra szorosan összefonódott az energiaátmenettel, szükségessége nem vitatható, a kérdés sok kutató és gyakorlati szakember számára az, hogy miként lehet végbe ez a folyamat. A feldolgozott forrásmunkák jellemzően területi kiterjedés szerint (helyi, regionális, nemzeti és globális szint), vagy strukturális változásként, illetve szakpolitikai kérdésként értelmezik az energiaátmenetet. Sovacool (2016) a globális és nemzeti energia átmenetek időbeli dinamikáját vizsgálja. Munkájában az energiaátmenet koncepcióját négy tudományos megközelítésen, így a társadalmi-technikai átmenet (*social-technical*), az ökológiai modernizáció (*ecological modernization theory*), a szociológia és társadalmi gyakorlat (*sociology and social practice theory*), és a politikai ökológia (*political ecology*) elméletén keresztül mutatja be. Chlebna, Mattes (2020) szerint a regionális energiaátmenet túlmutat a technológiai kérdéseken, a folyamat sikere a regionális sajátosságok figyelembevétele, valamint a társadalom és az intézmények szoros együttműködésén múlik. Selvakkumaran és Ahlgren (2020) a helyi energiaátmeneten az egyének energiaközösséggé való szerveződését és energiaigényének fenntartható kielégítését értik. O'Connor (2010, 8) az előzőekkel ellentétben az energiaátmenetet a „*primer energiaforrások (fosszilis és megújuló), az energiahordozók (villamosenergia és gázolaj) az átalakító berendezések (izzók)*” mentén létrejövő strukturális változásként értelmezi, tehát mint „*a társadalom energiafogyasztási szokásaiban bekövetkező olyan volumenű változásként, amely potenciálisan befolyásolja az erőforrásokat, az energiahordozókat, az átalakítási módokat és a szolgáltatásokat.*” (O'Connor 2010, 2.) Munkájában ezek alapján megkülönböztet energiaforrás (*energy resource transitions*), energiahordozó (*energy carrier transitions*) energia szolgáltatás (*energy service transitions*) és energia átalakító (*energy converter transitions*) átmenetet. Megállapítja, hogy a globális felmelegedés és a fogyasztók között, legyen az ipari vagy lakossági szereplő, éles ellentétek húzódnak. Az olcsóbb energiaforrások további fogyasztásra ösztönöznek, így, ha leképezzük mindezt a környezeti fenntarthatóságra, akkor érvényesül az úgynevezett visszapattanó hatás. Málovics, Bajmócy (2009) Hanseent hivatkozva azt a következtetést vonják le, hogy hiába alkalmaz a lakosság energiatakarékos technológiákat, mégis az általuk realizált hasznok további fogyasztásra és komfortszerzésre ösztönöznek. Hasonló példát említenek Kemp et. al és York munkáját említve a gépjárművek esetében is. Szép (2013, 66.) a visszapattanó hatás tükrében vizsgálva a háztartások teljes energiafelhasználását megállapítja, hogy „*az energiahatékonyság javítására tett erőfeszítések nem hiábavalók.*”

Napjainkban az energiaátmenet szükségessége elsősorban a villamosenergia-termelés, a közlekedés és a hűtés-fűtési megoldások terén jelentkezik. Az Európai Unió a folyamat sikerét a szektorok összekapcsolásában látja, így a jövőben a lakások, az ipari folyamatok fűtése-hűtése, az elektromos autók akkumulátorainak töltése maradéktalanul megoldható. (Botár szerk. 2018) 2014-ben az ENSZ Közgyűlése (UN-General Assembly) önálló energetikai célként fogalmazta meg a „*Megfizethető, megbízható, fenntartható és modern energiához való hozzáférés biztosítását mindenki számára*”. (IRENA 2017) (KSH 2019a.) Az Európai Bizottság 2016-ban

bemutatott „*Tiszta energia minden európainak*” elnevezésű uniós stratégia három irányelve felkarolja a megújuló energiákat érintő kérdéseket, az energiahatékonyságot, valamint azok gyakorlati megvalósulását, végrehajtását. Ezek mellett számos kezdeményezés és dokumentum szolgálja az energetikai vállalatok teljesülését. (Európai Bizottság 2016) Az Energiaunió keretein belül a jogalkotók jelentős mértékben támaszkodnak a lakosságra, a helyi közösségekre és az önkormányzatokra. (Európai Bizottság 2015) Az energiahatékonysági kötelezettségi rendszer magyarországi bevezetésével (2015. évi LVII. törvény) remélhetően ezeknek a céloknak a megvalósítása mindinkább erősödni fog. Általánosan elmondható, hogy a szakpolitika oldaláról az energiaátmenet első lépcsőfokának az Európai Unió által 2030-ig tett vállalások tekinthetők.⁷ A fenntartható energiaátmenet által kiváltott társadalmi és gazdasági átrendeződés folyamata és sikere alapvetően a technológiai innovációktól várható. Málovics, Bajmócy cikkében kiemeli a technológiai változás központi szerepét a fenntarthatóság, vonatkozásában. Ahogy írják „*a technológiai változás jelenti a fenntarthatóság felé mozdulás legfőbb lehetőségét, odáig, hogy ez a problémák egyik okozója*” (Málovics-Bajmócy 2009, 469).

A következő fejezetekben az energiaátmenet lehetőségeit és kihívásait a 2030-as célok teljesüléséhez való települési szintű hozzájárulások mértékében (CO₂ kibocsátás alakulása), a megújuló energiaforrások elterjedésének, valamint az elért energiamegtakarítások függvényében értékelem.

Borsod-Abaúj-Zemplén megye társadalmi, gazdasági helyzetképe

Borsod-Abaúj-Zemplén megye a maga 7247 négyzetkilométerével Magyarország egyik legszebb és legtöbb kihívással szembenező megyéje. 16 járása 358 települést foglal magában, amelyek 637 ezer lakosnak adnak otthont. Legkisebb települése Vágáshuta (205 hektár), a legkevesebb lélekszámú települései pedig Tornabarakony és Debréte (10-10 fő). (KSH 2019f.) Az egy főre jutó GDP a 2018. évi előzetes adatok alapján 3,2 millió forint volt, amely 28%-kal elmarad az országos átlagtól. A megyében az ipar és szolgáltató szektor dominál. (KSH 2019b.) A térség nehéz társadalmi, gazdasági helyzetét jól tükrözi, hogy a kedvezményezett járássok besorolásáról szóló 290/2014. (XI. 26.) kormányrendelet a megye 16 járása közül 14-et (a Miskolci és a Tiszaújvárosi kivételével) kedvezményezett járásnak minősít. A minősítő kritériumok között szerepel többek között a komfort nélküli (lakott) lakások aránya a lakott lakások százalékában, az egy állandó lakosra jutó SZJA-alapot képező jövedelem, valamint a természetes személyek által üzemeltetett személygépkocsik kor szerint súlyozott ezer lakosra jutó száma. A jogszabály a járássok társadalmi, demográfiai, lakás- és életkörülményeit, a helyi gazdaság, a munkaerő-piaci, valamint az infrastrukturális és környezeti helyzetét figyelembe vevő komplex mutatók szerint képzett rangsorában, országos összehasonlításban a Cigándi és a Gönci az 1. és a 3. leghátrányosabb helyzetű járás. A Kazincbarcikai, a Mezőkövesdi, a Sárospataki, a Sátoraljaújhelyi, a Szerencsi és a Tokaji járássok kivételével minden további érintett járás komplex programmal fejlesztendő járásnak minősül⁸. (290/2014. (XI. 26.) Korm.rend.) A megyében az egy adófizetőre jutó szja alapot képező jövedelem 2018-ban 1674 ezer forint volt (KSH 2019d.) A 15 és 64 év közötti lakosság körében a munkanélküliségi ráta 4,6%, amely 1,2 százalékponttal meghaladja az országos átlagot, és sajnálatosan a havi adókedvezmények nélküli nettó átlagkereset is a teljes munkaidőben foglalkoztatottak tekintetében (192 ezer Ft/hónap) messze elmarad az országos szinttől. A megyére az elvándorlás a jellemző főképp Budapest és Pest megye irányába. (KSH 2019b.) A születéskor várható élettartam 2018-ban férfiak esetén a megyében volt a legalacsonyabb. (KSH 2019d.)

⁷ 55%-os ÜHG csökkentés, legalább 32%-os megújuló részarány, legalább 32,5%-os energiahatékonyságnövelés az 1990-esszinthez képest. (Európai Bizottság)

⁸ *komplex programmal fejlesztendő járássok*: a kedvezményezett járássokon belül azok a legalacsonyabb komplex mutatóval rendelkező járássok, amelyekben az ország kumulált lakónépességének 10%-a él (290/2014. (XI. 26.) Korm.rend., p. 1.§ 4.)

Borsod-Abaúj-Zemplén megye energetikai helyzetképe

Jelen fejezet Borsod-Abaúj-Zemplén megye energetikai helyzetképét az energiaátmenet kritikus sarok kövei, tehát a villamosenergia-termelés és a távhőszolgáltatás mentén ismerteti. A közlekedési szegmens később kerül kifejtésre.

Villamosenergia-termelés és -ellátás:

Borsod-Abaúj-Zemplén megye területén 2 nagyermű és 23 kiserőmű található. A nagyerművek közül az olajalapú sajószögedi 120 MW beépített teljesítménnyel, míg a földgáz és olaj tartalékkal üzemelő tiszaujvárosi 900 MW beépített teljesítménnyel szolgálja az ország villamosenergia-ellátását. A 23 kiserőmű közül 14 összesen 133,89 MW beépített megújuló energián alapuló teljesítménnyel⁹, többségében napenergiát hasznosít, a további 11 fosszilis kiserőmű beépített teljesítménye 179,235 MW¹⁰. A megye megújuló energia részaránya a beépített kapacitás százalékában 11,76%, tehát még mindig jelentős a fosszilis energiahordozók súlya a villamosenergia-termelésben. (MEKH 2019b.) A megújuló erőművek többnyire a Szerencsi, a Miskolci, a Mezőkővesdi, a Kazincbarcikai, a Tiszaujvárosi, a Gönci járásokat tehermentesítik a fosszilis energiahordozóktól. Gyulai (2019) felhívja a figyelmet a hagyományos energiatermelés és felhasználás azon paradoxonára, miszerint a fosszilis erőművek által megtermelt villamosenergia, illetve a földgáz felhasználás miatt a környezetbe kerülő üvegházhatásúgáz kibocsátás nem feltétlen a termelés helyén érezteti hatását, hanem sokkal inkább az egész értéklánc mentén. A „*megye közel 90%-os energiafüggése*” mellett nem tekinthető kedvezőnek, hogy „*az import villamos energiát főként lengyel, ukrán és cseh széntüzelés erőművek biztosították.*” (Gyulai 2019, 10)

Kulcsár (2020) tanulmányában energia-földrajzi és energiapolitikai szempontok mentén gyűjtötte össze 2017. évre vonatkozóan a háztartási méretű és 0,5 MW alatti beépített teljesítőképességű erőműveknek helyet adó településeket, amelyeken a villamosenergia ellátás terén megvalósult az energiaátmenet¹¹. Hiánypótló vizsgálatának Borsod-Abaúj-Zemplén megyére vonatkozó kivonatát és kiegészítését tartalmazza a 1. táblázat.

1.táblázat Az önellátó és a villamosenergia import mellett önálló települések száma (2017)
Table 1: Number of independent settlements besides self-sufficient and electricity imports (2017)

<i>A HMKE-k és a 0,5 MW alatti kiserőművek összevont teljesítménye alapján</i>				<i>A HMKE-k és a 0,5 MW alatti kiserőművek összevont teljesítménye, valamint energiaimport alapján 100%-ban önellátó települések (a villamosenergiaigény százalékában)</i>		
<i>Település</i>	<i>Saját termelés</i>	<i>Saját termelés</i>	<i>Energia export</i>	<i>Település</i>	<i>Saját termelés</i>	<i>Energia import</i>
	<i>%</i>	<i>MWh</i>			<i>%</i>	
Sóstófalva (203 fő, 112 db lakás) Miskolci járás	558	1770	407	→ Alsódobsza (274 fő, 150 db lakás) Szerencsi járás	2	98
			931	→ Újcsanálós (827 lakás, 332 db lakás) Miskolci járás		
Gibárt (309 fő, 156 db lakás) Gönci járás	493	1755	453	→ Pere (321 fő, 161 db lakás) Gönci járás	0	100

⁹ Szerencs (biomassza), Harsány (biogáz), Bükkábrány (nap), Sajószentpéter (nap), Tiszaujváros (3 nap), Berente (nap), Miskolc (nap), Gibárt (vízenergia), Felsőszolca (nap, szél), Felsődobsza (vízenergia 2011-től) és Kesznyéten (vízenergia 2006-tól)

¹⁰ Kazincbarcika (2007. 2db földgáz), Tiszaujváros (2008. vég gáz, földgáz), Miskolc (2006. földgáz; 2007. földgáz), Sajóabony (2009. földgáz, 2012. olaj, pirolízis olaj), Ózd (2006; 2007. földgáz)

¹¹ A szerző energiaváltásnak nevezi, de lényegében a korábbiakban ismertetekkel megegyező fogalomról van szó.

<i>A HMKE-k és a 0,5 MW alatti kiserőművek összevont teljesítménye alapján</i>				<i>A HMKE-k és a 0,5 MW alatti kiserőművek összevont teljesítménye, valamint energiaimport alapján 100%-ban önellátó települések (a villamosenergiaigény százalékában)</i>		
<i>Település</i>	<i>Saját termelés</i>	<i>Saját termelés</i>	<i>Energia export</i>	<i>Település</i>	<i>Saját termelés</i>	<i>Energia import</i>
	<i>%</i>	<i>MWh</i>			<i>%</i>	
			175	→ Hernádbúd (118 fő, 82 lakás) Gönci járás	0	100
			386	→ Hernádcéce (184 fő, 182 db lakás) Gönci járás	5	95
			385	→ Abaújkér (575 fő, 291 db lakás) Gönci járás	17	53
Galvács (86 fő, 75 lakás) Edelényi járás	391	528	91	→ Abod (174 fő, 137 db lakás) Edelényi járás	77	23
			291	→ Rakacsazend (198 fő, 159 db lakás) Edelényi járás	0	100
			13	→ Szalonna (1031 fő, 372 db lakás) Edelényi járás	4	1
Tiszadorogma (321 fő, 247 lakás) Mezőcsáti járás	234	1700	895	→ Tiszabábolna (328 fő, 271 db) Mezőkövesdi járás	2	98
Alsótelekes (131 fő, 92 lakás) Kazincbarcikai járás	224	1063	188	→ Szölösardó (96 fő, 81 db lakás) Edelényi járás	0	100
Kupa (166 fő, 77 lakás) Szikszói járás	204	532	196	→ Tomor (233 fő, 120 lakás) Edelényi járás	37	63
Bodrogkeresztúr (1050 fő, 544 lakás) Tokaji járás	197	4297	261	→ Zalkod (206 fő, 129 db lakás) Sárospataki járás	0	100
			460	→ Szegi (261 fő, 150 db lakás) Tokaji járás	0	100
Hejce (184 fő, 182 lakás) Gönci járás	132	628	153	-	-	-
Hejőpapi (1077 fő, 413 lakás) Mezőcsáti járás	125	2481	491	-	-	-
Nagyhuta (53 fő, 42 lakás) Sátoraljaújhelyi járás	102	240	4	-	-	-

Forrás: (Kulcsár 2020, 417) ábrájának részlete és saját kiegészítése a járásokkal, a lakosok és lakások számával (KSH, 2019f.) alapján

Az energiaexport (transzfer) a település villamosenergia igényének kielégítését követően keletkezett többlet energiát jelenti. A tanulmány szerint Borsod-Abaúj-Zemplén megyében 10 település villamosenergia tekintetében függetlennek tekinthető, 14 pedig energiáttranszfer segítségével vált önellátóvá. (Kulcsár, 2020) A legtöbb önellátó település a Gönci és az Edelényi járásban található. Ez igen kedvező, hiszen így javult a járások energiaellátása, ugyanakkor az előrelépés csupán a kislélekszámú településeken valósult meg. A megye területén a közvilágítás szolgáltatását az ÉMÁSZ Nyrt. látja el, a fenntartásért jogszabály szerint a helyi önkormányzatok

felelnek. (Mötv.) A közvilágítás LED izzókra történő átállása további energiamegtakarítási lehetőségeket tartogat.

Távhőszolgáltatás

Magyarországon a távhővel ellátott lakások 12,9%-a Borsod-Abaúj-Zemplén megye hét városában (Ózd, Putnok, Kazincbarcika, Miskolc, Tiszaújváros, Sátoraljaújhely, Szerencs) található. A nevezett települések közül ötnnek van saját távhőtermelő kapacitása, amelyeket részleteiben az 2. táblázat szemléltet. (MEKH 2019b.) Hasonlóan a villamosenergiához, jelen esetben is a helyben hasznosított megújuló energia által kiváltott fosszilis energiamennyiség az irányadó.

2. táblázat: Borsod-Abaúj-Zemplén megyében működő távhőtermelői engedéllyel rendelkező vállalatok (2019)

Table 2: Companies with a district heating license operating in Borsod-Abaúj-Zemplén county (2019)

Távhőtermelői engedélyes	működési	Település	Energia-hordozók	Rendelkezésre álló hőteljesítőképesség [MW]
Bioenergy-Miskolc Kft.		Miskolc	Biomassza	3,0
Kazinc Therm Kft.		Kazincbarcika	Földgáz	58,2
Kuala Kft.		Miskolc	Termálvíz	44,3
MIHŐ Kft.		Miskolc	Földgáz, Depóniagáz	64,2
Miskolci Geotermia Zrt.		Miskolc	Termálvíz	30,0
MVM MIFŰ Kft.		Miskolc	Földgáz	406,4
Ózdi Erőmű Kft.		Ózd	Földgáz	4,9
Ózdi Távhő Kft.		Ózd	Földgáz	45,1
Putnoki Városgondnokság		Putnok	Földgáz	3,3

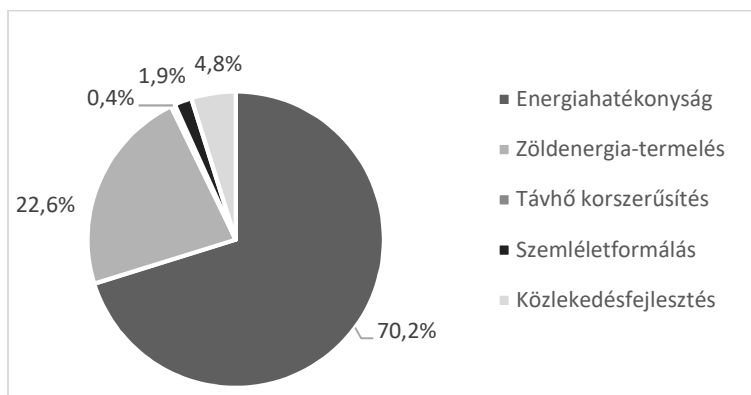
Forrás: Saját szerkesztés (MEKH, 2019c.) alapján

A megyében rendelkezésre álló hőteljesítőképesség mindössze 11,72%-a származik megújuló energiaforrásból, így a légszennyezettséggel különösen sújtott Sajó-Völgynek ilyen irányú tehermentesítése még nem számottevő.

Borsod-Abaúj-Zemplén megye lehetőségei és kihívásai a Fenntartható Energia- és Klíma Akciótervek tükrében

A Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetségét 2008-ban hívták életre azzal a céllal, hogy felkarolva a helyi önkormányzatokat, azok sikeresen szembe tudjanak nézni az energiaválság és a klímaváltozás okozta nehézségekkel. Ma már 57 országból több mint 7000 helyi és regionális önkormányzat a tagja. A csatlakozással az önkormányzatok vállalják egy Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (Sustainable Energy and Climate Action Plan - SECAP) elkészítését, amelybe bevonják szűkebb környezetük érintettjeit, így a lakosságot és a vállalkozásokat is. A dokumentum fontos eleme egy alapkibocsátási leltár, amely részletesen bemutatja a település bázis évhez tartozó energiafelhasználását és szén-dioxid kibocsátását. Ezt követően az adatokat az önkormányzatok meghatározott időközönként újraértékelik és bemutatják a szén-dioxid csökkenés érdekében meghozott intézkedések hatásait. A szervezethez Magyarországról elsőként 2008-ban Budapest csatlakozott, két évvel később 2010-ben Borsod-Abaúj-Zemplén megyéből

Tokaj.¹² 2011-2017 között további 13 település nyilvánította ki azon szándékát, hogy a jövőben racionalizálják az energia felhasználásukat és felkarolják a megújuló energiák ügyét. A 2015 után csatlakozó települések már a Párizsi Klímaegyezményben foglaltak megvalósításához is hathatósan hozzá kívánnak járulni, mi több vállalják, hogy 2030-ig 40%-kal csökkentik a CO₂ kibocsátásukat. (Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetsége) A kedvező pályázati körülményeknek köszönhetően 2018-ban a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Önkormányzat Terület- és Településfejlesztési Operatív Program (TOP) keretében a tízezer főnél kisebb településeket felkaroló Helyi Akciócsoportokat (HACS) támogatva elkészítette nyolc LEADER csoport SECAP-ját¹³, valamint lehetővé tette a korábban Fenntartható Energia Akciótervvel (Sustainable Energy Action Plan-SEAP) rendelkező települések terveinek felülvizsgálatát és SECAP-pá való átdolgozását (Ózd, Sajószentpéter, Kazincbarcika és Tiszaújváros). (Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Közgyűlés, 2017) A megyének nyolc tízezer főnél nagyobb települése van (Miskolc, Kazincbarcika, Mezőkövesd, Ózd, Sajószentpéter, Sárospatak, Sátoraljaújhely és Tiszaújváros). Közülük Sátoraljaújhely és Mezőkövesd a szerző tudomása szerint nem rendelkezik SECAP-pal. Sárospatak pedig 2020-ra vállalt kötelezettséget. (Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetsége) (KSH, 2019g.) Jelen fejezet a 2030-as vállalások tükrében, a tizenkét SECAP dokumentum elemzésén keresztül kísérli meg feltérképezni a megye lehetőségeit és kihívásait az energiaátmenethez vezető úton, adott helyen jelölve a további szakirodalmak hivatkozásait is.



1. ábra: A 2014-2020-as pályázati ciklus energetikai célú projektjeinek megoszlása Borsod-Abaúj-Zemplén megyében¹⁴

Figure 1: Distribution of energy projects in the 2014-2020 application cycle in Borsod-Abaúj-Zemplén county

Forrás: Saját szerkesztés (palyazat.gov.hu)

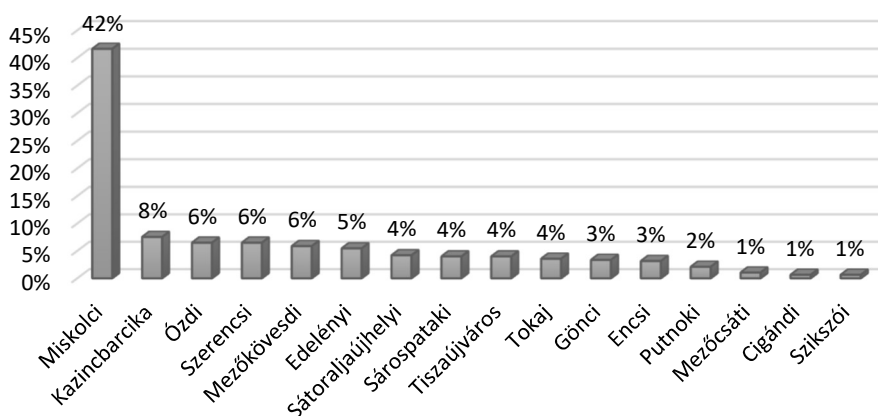
¹² 2011-ben csatlakozott települések: Bogács, Bükkaranyos, Hernádnémeti, Nyékládháza, Sárospatak, Tiszaújváros, Ózd
 2012-ben csatlakozott település: Bükkzentkereszt,
 2013-ban csatlakozott település: Szerencs
 2015-ben csatlakozott települések: Miskolc

2017-ben csatlakozott települések: Kazincbarcika, Sajószentpéter, Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Önkormányzat

¹³ Abaúj LEADER Egyesület, a Borsod-Torna-Gömör Egyesület, a Bükk-Térségi LEADER Egyesület, a Dél-borsodi LEADER Egyesület, a Dél-Zempléni Vidékfejlesztési Szövetség, az Észak-Borsodi LEADER Unió Helyi Közösség Egyesület, a Rákóczi LEADER Egyesület, a Zempléni Tájak Vidékfejlesztési Egyesület

¹⁴ A vizsgálatba bevont pályázatok: GINOP-4.1.1-8-4-4-16, GINOP-4.1.2-18, GINOP-4.1.3-19, GINOP-4.1.4-19, KEHOP-5.1.1-17, KEHOP-5.2.10-16, KEHOP-5.2.11-16, KEHOP-5.2.2-16, KEHOP-5.2.3-16, KEHOP-5.3.1-17, KEHOP-5.4.1-16, TOP-3.1.1-15-BO1, TOP-3.1.1-16-BO1, TOP-3.2.1-15-BO1, TOP-3.2.1-16-BO1, TOP-3.2.2-15-BO1, TOP-6.4.1-15-MI1, TOP-6.4.1-16-MI1, TOP-6.5.1-15-MI1, TOP-6.5.1-16-MI1, TOP-6.5.1-19-MI1, TOP-6.5.2-15-MI1.

Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a 2014-2020-as pályázati ciklusban számos energetikai pályázat valósult meg, amelyek az energiahatékonyságot, a zöldenergia-termelést, a távhő korszerűsítést, a szemléletformálást és a fenntartható települési közlekedésfejlesztést segítették elő. Számukat tekintve 368 GINOP, 57 KEHOP, és 256 TOP projekt, azaz mindösszesen 681 pályázat valósult meg. A kedvezményezettek között megtalálhatók voltak a vállalkozások, a helyi- és megyei önkormányzatok, valamint az egyházak. (palyazat.gov.hu) Ha mindezt egybevetjük a megyében lévő összes település számával (358 település), akkor elmondható, hogy 2014-2020 között településenként átlagosan 1,9 energetikai célú projekt valósult meg. Az 1. ábra a projektek támogatási cél szerinti megoszlását mutatja. A támogatott projektek 70,2%-a energiahatékonysági céllal valósult meg. Ezek a beruházások jelentős mértékben képesek lesznek növelni a megye energiaátmeneti potenciálját. Mindazonáltal, ha járási szinten is összesítjük a nyertes pályázatokat, akkor látható egyfajta koncentráció a megyeszékhely, Miskolc irányába. Az Európai Bizottság „adatai szerint az EU-ban az energiavégfogyasztás 40%-ért és a szén-dioxid-kibocsátás 36%-ért az épületek felelősek.”(EP) A 2014-2020-as pályázati ciklus energiahatékonysági pályázatainak járások közötti megoszlását a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra: A 2014-2020-as pályázati ciklus energiahatékonysági projektjeinek megoszlása Borsod-Abaúj-Zemplén megyében járásonként

Figure 2: Distribution of energy efficiency projects in the 2014-2020 application cycle in Borsod-Abaúj-Zemplén county by district

Forrás: Saját szerkesztés (palyazat.gov.hu)

A 3. táblázat négy város (Miskolc, Sajószentpéter, Tiszaújváros és Ózd) adatain keresztül mutatja be a Fenntartható Energia- és Klíma Akciótervekben megfogalmazott energetikai célok megvalósulásának hatásait az épületek energiafogyasztásának fényében. Miskolc városában a 2002-ben elindult panel program egyik nagy eredménye, hogy a lakóépületek távhőfelhasználása 2008-2017 között 24,91 %-kal esett vissza. Ugyanezen érték Tiszaújváros esetén 14,97%-os, Ózd esetén 18,67%-os csökkenést mutat. Örömteli tény, hogy 2008-2015 között mind Tiszaújvárosban mind Ózdon sikerült a lakossági használatból kivezetni a szén. Miskolc esetében az igen tekintélyesnek mondható átlag 78%-os energiafelhasználás csökkenés másik oka, hogy számos ingatlan kikerült a város fenntartásából. Tiszaújváros önkormányzati épületei tekintetében a majdnem kétszeres villamosenergia-felhasználás okát a vizsgált dokumentumok nem mutatták be, így a szóban forgó érték mögött meghúzódó valódi okok még feltárára szorulnak. Sajószentpéter lakóépületeinek energiamixében 0,05 MWh, az önkormányzatok esetén pedig 0,003 MWh összefogyasztással megjelenik a naphő-energiája, Ózd város önkormányzatának fogyasztási palettáján pedig a biomassza 1496,1 MWh összefogyasztással.

3.táblázat: Az épületek energiafogyasztásának alakulásának (%)

Table 3: Changes in energy consumption of buildings (%)

Város	Energiafogyasztás helye	Villamos- energia	Távhő	Földgáz	Szén	Biomassza	Cseppfolyós gáz	Naphő- energia	Összesen
Miskolc 2008-2017	Lakóépületek energiafogyasztása	-18,20	-24,91	-9,52	-	-	-	-	-15,47
	Önkormányzati épületek energiafogyasztása	-70,02	-79,04	-87,66	-	-	-	-	-81,99
	<i>CO₂ kibocsátás csökkentés (%)</i>								-34,95
Sajószentpéter 2010-2015	Lakóépületek energiafogyasztása	-2,36	-	-2,51	-9,52	-10,59	-7,32	új kap.	-3,50
	Önkormányzati épületek energiafogyasztása	-5,85	-	-30,13	-	-	-	új kap.-	-27,22
	<i>CO₂ kibocsátás csökkentés (%)</i>								-3,83
Tiszaújváros 2008-2015	Lakóépületek energiafogyasztása	7,22	-14,97	1,91	-100,00	12,95	-	-	-5,16
	Önkormányzati épületek energiafogyasztása	192,32	0,72	11,33	-	-	-	-	12,81
	<i>CO₂ kibocsátás csökkentés (%)</i>								0,36
Ózd 2008-2015	Lakóépületek energiafogyasztása	-6,89	-18,67	-34,92	-100,00	50,38	-	-	-25,47
	Önkormányzati épületek energiafogyasztása	-70,02	-79,04	-87,66	-100,00	-	-	új kap.	18,77
	<i>CO₂ csökkenés (%)</i>								-21,02

Forrás: Saját számítás és szerkesztés a négy város Fenntartható Energia- és Klíma Akciótervei alapján

A Helyi Akciócsoportok (HACS) 2010-2011-es alapkibocsátási leltárai szerint a középületek fűtése zömmel földgázzal, a lakóépületeké tűzifával vagy biomasszával valósult meg.

2019-ben a háztartási energia fogyasztáson belüli aránya országos szinten 7,3% volt, amely 1%-kal volt magasabb az előző évi szinthez képest. (KSH 2019e.) A megye átlagos egy háztartásra jutó villamosenergia (1998,875 kWh) és földgáz felhasználása (918 m³) elmarad az országos átlagtól. (KSH) Figyelembe véve a megye társadalmi, gazdasági helyzetét jó eséllyel feltételezhető, hogy a legtöbb járást komolyan sújtja az energiaszegénység problémája. Fellegi és Fülöp definíciója szerint ha „a háztartás éves összjövedelme elmarad a magyar háztartások jövedelmimédiánjának 60%-tól, a lakás 20 °C-ra történő fűtéséhez és a melegvíz előállításához elméletileg szükséges energia éves költsége és a háztartás összjövedelmének aránya meghaladja az összes háztartás tényleges, bevallott adataiból képezett medián érték kétszeresét, azaz 34%-át, az épület energetikai besorolása F-nél rosszabb”, akkor az a háztartás energiaszegénynek minősül. (Fellegi-Fülöp 2012, 2) A háztartások és társasházak energiahatékonyságának növelését az Otthon Melege program nagyban segítette. (<http://nffku.hu/palyazatok>) A megye egyik legnagyobb kihívása az alacsonyabb jövedelmű lakosság energiaszegénységének a felszámolása. Borsod-Abaúj-Zemplén megye területén számos szegregátum található. Az ott elhelyezkedő ingatlanok jellemzően rossz műszaki állapotúak, és alacsony komfortfokozatúak. A lakosság életkörülményei, megélhetési lehetőségei rosszak, amelynek köszönhetően erősen jelen van az energiaszegénység. Nem kevés esetben jobb választás híján a hideg ellen hulladékok égetésével védekeznek, amely nem csak a maguk, de a tágabb környezetük számára is különösen veszélyes. Ugyanakkor a változtatáshoz szükséges anyagi források híján más megoldási formákat is célszerű lenne alkalmazni. Erre egy igen impozáns lehetőséget kínál Pulay szerzőtársaival (Pulay et al. 2019), akik mint ahogy javasolják, ha a hulladékot tűzifa-utalványra, gáz, illetve villanyszámla jóváírásra lehetne cserélni, akkor részben orvosolni lehetne a szóban forgó problémát.

A Sajó-Völgy Magyarország legrosszabb levegőjű területe. Éppen ezért esetükben kiemelten fontos a megfelelő tájékoztatás. Az elkészült 12 akciótervre egyöntetűen jellemző, hogy a lakossági szemléletformálás az egyik olyan eszköz, amelynek köszönhetően költséghatékonyan, jelentős előrelépés tudnak eszközölni az energiahatékonyság és a károsanyag kibocsátás csökkentés terén. A nyolc HACS számára ez sokkal alkalmazhatóbb eszköz, mivel a települések ugyan közösen dolgozták ki a Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterveiket, viszont a meghozott intézkedések költségeit a jövőben önállóan viselik.

Az általuk megfogalmazott fejlesztések forrásai nagy százalékában európai uniós támogatások és a lakossági helyállások lesznek. Mindezzel ellentétben a nagyobb városoknak sokkal nagyobb a mozgástere. Miskolc a Smart City koncepció keretében a napelemmel és egyéb villamosenergia-termelő egységgel felszerelt önkormányzati épületeket egy úgynevezett okos hálózat (smart grid) rendszerbe tervezi összekötni és az integrált energia menedzsment, -monitoring és -irányítási rendszer bevezetését is fontolgatja (Smart Metering megvalósítása). (Miskolc SECAP 2019, 36.) A kisebb és nagyobb települések számára ugyanakkor egyaránt elérhető energiamegtakarítást népszerűsítő program a Virtuális Erőmű Programhoz való csatlakozás. A megújuló erőforrásokra kiírt pályázatok helyi súlypontjainak megítélése nagyban függ a pályázatok tartalmától, hiszen a különböző erőforrásfajták eltérő hatékonyságot és kapacitást feltételeznek, így ezekből a számokból önmagukban véve nem lehet következtetni a megújulókat térnyerésére, ugyanakkor a háztartási méretű kiserőművek és az engedélyköteles erőművek elhelyezkedéséből és tulajdonságaiból már egy valósabb kép tárul elénk. Annyi azonban bizonyos, hogy a megújuló alapú villamosenergia-termelő erőművek a közvetlen környezetüket kevésbé károsítják, mint a hagyományos fosszilis tüzelőanyagokat hasznosító társaik, így ezek pozitív externális hatása a telephelyüknek megfelelő járásokban érvényesülnek. (Gyulai 2019)

A megye területén születő SECAP-ok rendre említik a lágy mobilitási formák népszerűsítését, azaz a gyaloglást és a kerékpározást. Miskolc az ökodriving (energiahatékony vezetés) lakossági népszerűsítését is hatékony kampánynak tartja. Ennek köszönhetően

hozzávetőlegesen 10-15%-os üzemanyag megtakarítás is realizálható lenne. (Miskolc SECAP 2019) Az elektromos meghajtású személygépkocsik tízezer lakosra jutó száma (2,4 jármű) 2018-ban a Miskolci és a Tiszaújvárosi járásban volt a legmagasabb, amely még így is elmarad az országos átlagtól (3,9 jármű). (KSH) Miskolc 2015-től támogatja az elektromos autók ingyenes parkolását. A közösségi közlekedésben 75 új CNG autóbuszt helyezett forgalomba és bővítette a villamoshálózatát is. Ezeknek az intézkedéseknek köszönhetően mérsékelni tudta a közlekedés energiafelhasználását és károsanyagkibocsátását. A dízel üzemanyag fogyasztását -67,56 %-kal tudta csökkenteni a vizsgált időszakban. A Helyi Akciócsoportokban működő önkormányzatok gépjármű flottájáról a 2010-2011-es bázisívi adatok fényében elmondható, hogy többnyire elavultak.

Következtetések

Mind az Európai Unió és Magyarország szakpolitikája mind a tudományos közvélemény egyre fokozódó figyelmet szentel az energiaátmenet kérdéskörének. Borsod-Abaúj-Zemplén megye településeinek 99%-a elkötelezte magát a 2030-as energiahatékonysági és klímacélok mellett. A fenntartható energiasztratégiák hatása a megye nagy részén majd csak az elkövetkező években lesz érezhető, ugyanakkor négy nagyobb város, Miskolc, Sajószentpéter, Tiszaújváros és Ózd már jelentős eredményeket értek el az energiaátmenet felé vezető úton. A megye aprófalvas jellegéből adódó hátrányt remélhetőleg a jövőben a települések képesek csillapítani a Helyi Akciócsoportokba való tömörülésükkel és közös fellépésükkel. 2018-ban megtörtént a 10000 lakosnál kisebb települések első teljeskörű energetikai felmérése a 2010 és 2011-es évet választva bázis évné. Az eredmények alapján a lakossági fűtésben a földgáz és a fa, biomassza dominálnak. A megújuló energia hasznosítás terén érdemleges előrelépés a kis lélekszámú települések esetén figyelhető meg, amelyek közül 24 már 2017-ben elérte a villamosenergia függetlenségét. A települések számára előrehaladási lehetőséget teremtenek az európai uniós források, ugyanakkor a kitűzött célok megvalósításának jelentős százaléka a lakossági hozzájárulás mértékétől függ, amely Borsod-Abaúj-Zemplén megye jövedelmi helyzetét tekintve nehézséget jelent. Mindazonáltal szemléletformálással, tájékoztatással sokat lehet tenni az energiaátmenet előmozdítása érdekében.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben ismertetett kutató munka az EFOP-3.6.1-16-2016-00011 jelű „Fiatalodó és Megújuló Egyetem – Innovatív Tudásváros – a Miskolci Egyetem intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztése” projekt részeként – a Széchenyi 2020 keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Irodalomjegyzék

- BORSOD-ABAÚJ-ZEMLÉN MEGYEI KÖZGYŰLÉS (2017): Előterjesztése Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Önkormányzat Közgyűlésének 2017. november 30-ai ülésére Iktatószám: III-1869-2/2017. http://www.baz.hu/content/2017november/1711_14_top.pdf
- BORA 94 BORSOD-ABAÚJ-ZEMLÉN MEGYEI FEJLESZTÉSI ÜGYNÖKSÉG KÖZHASZNÚ NONPROFIT KFT. ÉS ENV-IN-CENT KÖRNYEZETVÉDELMI TANÁCSADÓ IRODA KFT. (2018): Tiszaújváros Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP), Tiszaújváros Város Önkormányzata
- BOTÁR ALEXA szerk. (2018): Energia Atlasz, Heinrich-Böll-Stiftung, Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest ISBN 978-963-9802-09-4 <https://mtvsz.hu/dynamic/energiaatlasz.pdf>

- BUDAY-MALIK, A. - DR. NYIRY, A. – FILEP, R. – HORVÁTH, Á. – JÓNÁS, B. – KÖVY, K. – PÁSZTOR, CS.: Észak-Magyarország régió intelligens innovációsszakosodási stratégiája 2014-2020 http://www.norria.hu/files/952/EM_S3_Strategia.pdf
- BUDAY-MALIK, A. - GYÖRFFY, I. - NYIRY, A. - RONCZ, J. - SEBESTYÉNNÉ SZÉP, T. - TÓTHNÉ SZITA, K. (2012): Energiagazdálkodás és fenntarthatóság: Az energiaszektor környezeti és gazdasági vonatkozásai az Észak-Magyarország régióban. Miskolc: Miskolci Egyetemi Kiadó.
- CHLEBNA, C. - MATTES, J. (2020): The fragility of regional energy transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Volume 37, December 2020., 66-78., DOI: 10.1016/j.eist.2020.07.009
- ENV-IN-CENT KFT (2018): Sajószentpéter Város Fenn Tart Ható Energia-És Klímaakcióterve(SECAP), Sajószentpéter: Sajószentpéter Városi Önkormányzat http://www.onkportal.hu/data/hatarozatok/mellekletek/2018-77_sajoszentpeter.pdf
- ENV-IN-CENT KFT (2018): Ózd Város Fenn Tart Ható Energia-És Klímaakcióterve(SECAP) Felülvizsgálat, Ózd, Ózd Város Önkormányzat https://www.ozd.hu/content/cont_5b0674ad427e27.91381311/8_napirend_kt.pdf
- EURÓPAI BIZOTTSÁG (2015): AZ ENERGIAUNIÓRA VONATKOZÓ CSOMAG - A stabil és alkalmazkodóképes energiaunió és az előrettekintő éghajlat-politika keretstratégiája COM(2015) 80 final.
- EURÓPAI BIZOTTSÁG (2016): Tiszta energia minden európainak COM (2016) 860 final.
1. EURÓPAI PARLAMENT (EP): Energhatékonyaság <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/69/energhatekonysag>
- FELLEGI, D. - FÜLÖP, O. (2012): Szegénység vagy energiaszegénység? Az energiaszegénység definiálása Európában és Magyarországon.
- GEOGOLD KÁRPÁTA KFT. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI SZOLGÁLAT KONZORCIUMA (2018): Abauj Leader Egyesület Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP 2018)
- GEOGOLD KÁRPÁTA KFT. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI SZOLGÁLAT KONZORCIUMA (2018): Borsod-Torna-Gömör Egyesület Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP 2018)
- GEOGOLD KÁRPÁTA KFT. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI SZOLGÁLAT KONZORCIUMA (2018): Bükk Térségi LEADER Egyesület Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP 2018)
- GEOGOLD KÁRPÁTA KFT. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI SZOLGÁLAT KONZORCIUMA (2018): Dél-Borsodi LEADER Egyesület Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP 2018)
- GEOGOLD KÁRPÁTA KFT. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI SZOLGÁLAT KONZORCIUMA (2018): Dél-Zempléni Vidékfejlesztési Szövetség Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP 2018)
- GEOGOLD KÁRPÁTA KFT. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI SZOLGÁLAT KONZORCIUMA (2018): Észak-Borsodi LEADER Unió Helyi Közösség Egyesület Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP 2018)
- GEOGOLD KÁRPÁTA KFT. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI SZOLGÁLAT KONZORCIUMA (2018): Rákóczi LEADER Egyesület Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP 2018)
- GEOGOLD KÁRPÁTA KFT. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI SZOLGÁLAT KONZORCIUMA (2018): Zempléni Tájak Vidékfejlesztési Egyesület Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP 2018) http://www.zemplenitajak.hu/dokumentumtar_elemei/kozgyules_20180530/09.2_ZTVE_SECAP.pdf
- GYULAI, I. (2019): Tanulmány és háttér a 2019. április 30-i fórumhoz I.rész: BAZ megye és a fenntartható fejlődés. Miskolc, [https://mtvsz.hu/uploads/files/baz_i_anyag_ffhelyzet\(2\).pdf](https://mtvsz.hu/uploads/files/baz_i_anyag_ffhelyzet(2).pdf)

- IRENA (2017): RETHinking Energy 2017: Accelerating the global energy transformation, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi
- KSH (2019a.): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2018 <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/fenntartfejl/fenntartfejl18.pdf>
- KSH (2019b.): Körkép a megyékről, 2019, Budapest: KSH. http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/korkep_a megyekrol_2019.pdf
- KSH (2019c.): A háztartások életszínvonala, 2019, Budapest: KSH. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/hazteletszinv/2019/index.html#tovbbiadatokinformcik>
- KSH (2019d.): Tér-kép, 2018, Budapest: Központi Statisztikai Hivatal. http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/ter_kep_2018.pdf
- KSH (2019e.): Magyarország számokban, 2019, Budapest: Központi statisztikai Hivatal. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mosz/mosz19.pdf>
- KSH (2019f.) Magyarország közigazgatási helynévkönyve, 2019. január 1.. Budapest: Központi Statisztikai Hivatal. https://www.ksh.hu/docs/hun/hnk/hnk_2019.pdf
- KSH: Egy háztartási fogyasztóra jutó villamosenergia-felhasználás járásonként <https://map.ksh.hu/timea/?locale=hu>
- KSH: Egy háztartási fogyasztóra jutó vezetékesgáz-fogyasztás járásonként https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_zrk004.html
- KSH: Elektromos meghajtású személygépkocsik tízezer lakosra jutó száma, 2018. <https://map.ksh.hu/timea/?locale=hu>
- KULCSÁR, B. (2020): A megújuló forrásból származó villamos energia önellátási és exportlehetőségei a magyarországi településeken. *Területi Statisztika*, 60 (4). 399-424., <https://doi.org/10.15196/TS600401>
- MÁLOVICS, G. - BAJMÓCY, Z. (2009): A fenntarthatóság közgazdaságtani értelmezései. *Közgazdasági Szemle*, LVI.évf. 464-483.
- MBDSZ, NAKFO (Magyar Bányászati És Földtani Szolgálat Nemzeti Alkalmazkodási Központ Főosztály Munkatársai) (2018): Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Klímastratégia, http://www.baz.hu/content/bazklimastrategia/hatm_baz_m_klimastrat_20180208_kikuld_kv.pdf
- MEKH (2019a.): A magyar földgázrendszer 2019. Évi adatai https://fgsz.hu/file/documents/1/1837/fgs_kiadvany_2019.pdf
- MEKH (2019b.): Villamos energia ipari engedélyesek listája <http://www.mekh.hu/villamosenergia-ipari-engedelyesek-listaja>
- MEKH (2019c): A magyar távhőszektor 2019. évi adatai <http://www.mekh.hu/a-magyar-tavhoszektor-2019-evi-adatai>
- MÉSZÁROS A. (2007): A fenntartható energiagazdálkodás mutatószámjai környezetvédelmi programok tükrében. *Statisztikai Szemle*, 85. évfolyam 7.szám, 602-622.
- NAGY, Z. - TÓTH, G. - PÉTER, ZS. - SZENDI, D. - PÁL, ZS. - LESKÓ, A. - TÓTHNÉ KISS, A. (2015): Smart Local Community kezdeményezések lehetőségei vidéki térségekben –Borsod-Abaúj-Zemplén megye három járásának példáján. *Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek*, XII. évf. 2., 59-70.
- NAGY, Z. - SEBESTYÉNNÉ SZÉP, T. - SZENDI, D. (2018a.): Területi különbségek a magyar megyei jogú városok energiafelhasználásában –I. rész. *Területi Statisztika*, 58 (5). 447–461., DOI: 10.15196/TS580501
- NAGY Z. - SEBESTYÉNNÉ SZÉP, T. - SZENDI, D. (2018b): Területi különbségek a megyei jogú városok energiafelhasználásában – II. rész. *Területi Statisztika*, 58 (6). 551–566., <https://doi.org/10.15196/TS580601>
- NEMZETKÖZI FEJLESZTÉSI ÉSKOORDINÁCIÓS ÜGYNÖKSÉG ZRT.: Otthon Melege Program <http://nffku.hu/palyazatok>
- NKM OPTIMUM ZRT., A LENERG ENERGIA ÜGYNÖKSÉG ÉS A COSIGNUM ÖKO-INNOVÁCIÓS KFT. (2019): Miskolc Megyei Jogú Város Fenntartható Energia-és Klíma

- Akcióterv (SECAP), Miskolc: MISKOLC MEGYEI JOGÚ VÁROS.
https://www.miskolc.hu/sites/default/files/aktualitas/csatolmany/2019-10-02/70785/miskolc_secap_2019_09_24_2_final.pdf
- O'CONNOR, P. A. (2010): Energy Transitions. Boston: The Frederick S. Pardee Center for the Study of the Longer-Range Future. <https://www.bu.edu/pardee/files/2010/11/12-PP-Nov2010.pdf?PDF=pardee-paper-012-energy>
- POLGÁRMESTEREK KLÍMA- ÉS ENERGIAÜGYI SZÖVETSÉGE:
<https://www.polgarmesterekszovetsege.eu/support-mainmenu-hu/faq-hu.html>
- PULAY, GY. - PÉTER, Á. - DUDÁS, P. (2019): A klímavédelem és versenyképesség összekapcsolásának lehetőségei. *Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek*, XVI. évf. ;3. 17-31., <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2019.2>
- SELVAKKUMARAN, S. - AHLGREN, E. O. (2020): Review of the use of system dynamics (SD) in scrutinizing local energy transitions. *Journal of Environmental Management*, 272 (2020) 111053. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.111053
- SOVACOL, B. K. (2016): How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research - Social Science* 13, 202–215., <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>
- SZÉP, T. (2013): Energiahatékonyság: áldás vagy átok?. *Terület Statisztika*, 2013, 53 (1). kötet, 54-68.
- SZÉP, T. - SZLÁVIK, J. - CSÁFOR, H. (2014): A fenntarthatóság szempontjainak megjelenése a területfejlesztésben - két Észak-magyarországi megye területfejlesztési koncepciójának példáján. *Közigazdász Fórum*, XVII. 182-210.
- TAGLIAPIETRA, S. - ZACHMANN, G. - EDENHOFER, O. - GLACHANT, J-M. - LINARES, P. - LOESCHEL, A.(2019): The European union energy transition: Key priorities for the next five years. *Energy Policy*, 132. 950–954.
- Az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény.
A kedvezményezett eljárások besorolásáról szóló 290/2014. (XI. 26.) kormány rendelet
Magyarország helyi önkormányzatairól szóló 2011. évi CLXXXIX. törvény (Mötv.)
Elektronikus források megtekintése 2021.01., utolsó ellenőrzése 2021.03.28.