

## A magyar lakosság energiafogyasztási szerkezetének vizsgálata a fenntarthatóság tükrében: statisztikai problémák

DOI: [10.29180/978-615-6342-50-8\\_16](https://doi.org/10.29180/978-615-6342-50-8_16)

**SZERZŐK:**

Ország Adrienn<sup>1</sup>, Sugár András<sup>2</sup>

### ABSZTRAKT

A rezsicsökkentés 8 éve alatt a magyar lakosság energiafogyasztása mennyiségben nem csökkent (miközben a fenntarthatóság szempontjából ez alapvető lett volna) és szerkezetében is rossz irányba változott. A relatíve egyre olcsóbb földgázalapú felhasználás felé tolódott el. A „rezsicsökkentés csökkentése” alapvetően új helyzetet teremtett. Hirtelen drasztikusan drágul a földgáz alapú felhasználás. Ahhoz, hogy a múltbeli folyamatokat és jövőbeni kilátásokat értékelhessük, szükséges az energiafelhasználás mennyiségének és árának mérési technikáit, az itt felmerülő számos problémát megvizsgálni. Tanulmányunk elsősorban ezeket a kérdéseket járja körül, kifejezetten abból a szempontból, hogyan lehet mérni a lakossági energiafajta fogyasztásának mennyiségét és értékét, és ennek arányát az összes felhasználáson belül. Az energiafajta felhasználási mennyiségei különböző mértékegységen mérhetők (kWh, köbméter, tonna, stb.), egy alapvető probléma a közös mértékegység. A módszertani problémákon belül kiemeljük még az energiafelhasználás hőmérsékletfüggését, ennek kimutatási módjait, az ún. hőmérsékletkorrigált fogyasztás számításának lehetőségeit.

**Kulcsszavak:** energiastatisztika, regressziós modellezés, hőmérsékletkorrigálás

### ABSTRACT

The energy consumption of the Hungarian households did not decrease during the eight years of the utility charge reduction policy (while it would have been essential from the sustainability point of view) and at the same time it turned wrong structurally: shifted towards the relatively cheap use of natural gas. The end of the utility charge reduction policy („reduction of the utility charge reduction”) created a new situation basically, the price of using natural gas increased drastically. In order to evaluate the past processes and future prospects, it is necessary to examine the consumption and pricing measurement methods of the energy use and study the arising problems in this area. The paper mainly explores these questions in order to analyze how the consumption and value of the different types of household energy and its ratio compared to the total energy use can be measured. The quantity of the different types of energy use can be measured in various units (kWh, cubic meter, ton), one of the essential problem is the common unit of measurement. We would like to highlight the temperature dependence of the energy use as one of the methodological problems, how it can be demonstrated and the potentials of measuring consumption with a so called temperature correction.

<sup>1</sup> Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Kar, Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék

<sup>2</sup> Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Kar, Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék, e-mail: [sugar.andras@uni-bge.hu](mailto:sugar.andras@uni-bge.hu)

**Keywords:** Energy statistics, Regression analysis, Temperature correction

## Bevezetés

A fenntartható fejlődés szempontjából az egyik kulcsterület az energiatermelés és felhasználás. A termelés szempontjából elsődleges a fosszilis energiaforrások (szén, kőolaj, földgáz) felhasználásának csökkentése, a meglévő kapacitások minél környezetkímélőbb működtetése. A felhasználás mennyiségének és szerkezetének változása keresleti oldalról „húzza” a kínálati oldali változásokat. A felhasználás két (a fenntarthatóság szempontjából) legfontosabb eleme a takarékos felhasználás (az a legjobb energiatípus, amit nem használunk fel, azaz nem is kell megtermelni) és a felhasználás forrás szerkezetének az elmozdulása a fosszilis energiatípusoktól a megújulókat felé.

Konferencia előadásunk és ez az összefoglaló írás is ennek a nagyon szerteágazó témának egy részterületén vizsgálódik, és ott is elsősorban a statisztikai–számbavételi problémákra, azok lehetséges megoldására térünk ki. A számbavétel és elemzés kulcskérdés a tartalmi problémák tárgyalásában is, hiszen helytelen adatokból, rossz módszerekkel nem láthatunk tisztán semmilyen területen.

## Módszertani problémák az energiafogyasztás mérésében

Az energiafelhasználás is nagyon tág terület. Mondanivalónk illusztrálására a magyar lakosság energiafelhasználásának vizsgálatát, az itt felmerülő egyes statisztikai problémák áttekintését választottuk. A lakossági energiafelhasználás Magyarországon a teljes energiafelhasználáson belül 2021-ben 30%-os arányú volt, ezzel a lakosság a legnagyobb energiafelhasználó. A lakossági felhasználás arányát némileg lemaradva a közlekedés és az ipar szektorok követik (23% és 22%). Nagy arányával a lakossági felhasználás (annak mennyisége és szerkezete) fontos szerepet játszik a fenntarthatóság területén is. Az 1. táblázat mutatja a magyar lakosság energiafelhasználásának mennyiségét és szerkezetét fűtőérték alapján 2015 és 2021 között. (Az aggregálási lehetőségekre és ezek statisztikai problémáira visszatérünk még.)

**1. táblázat** *A magyar lakosság éves energiafelhasználása 2015-2021 energiaforrások szerint Terrajoule-ban, illetve a téli és nyári napfok alakulása.*

Forrás	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Villamosenergia	39 020	39 434	40 495	40 932	41 825	43 664	46 904
Távhő	19 601	20 558	20 878	19 568	19 050	19 682	20 964
Földgáz	109 579	117 793	124 420	118 510	116 933	126 720	139 394
Szén és széntermékek	3 964	5 047	5 930	3 985	2 954	2 359	1 887
Kőolajtermékek	3 095	2 493	3 138	3 184	3 091	3 322	3 082
Megújulók	74 325	72 435	68 661	57 415	53 825	54 056	55 801
Összesen	249 585	257 760	263 522	243 594	237 679	249 803	270 053
Téli napfok	2 598	2 707	2 743	2 469	2 381	2 547	2 803
Nyári napfok	199	64	143	125	150	70	167

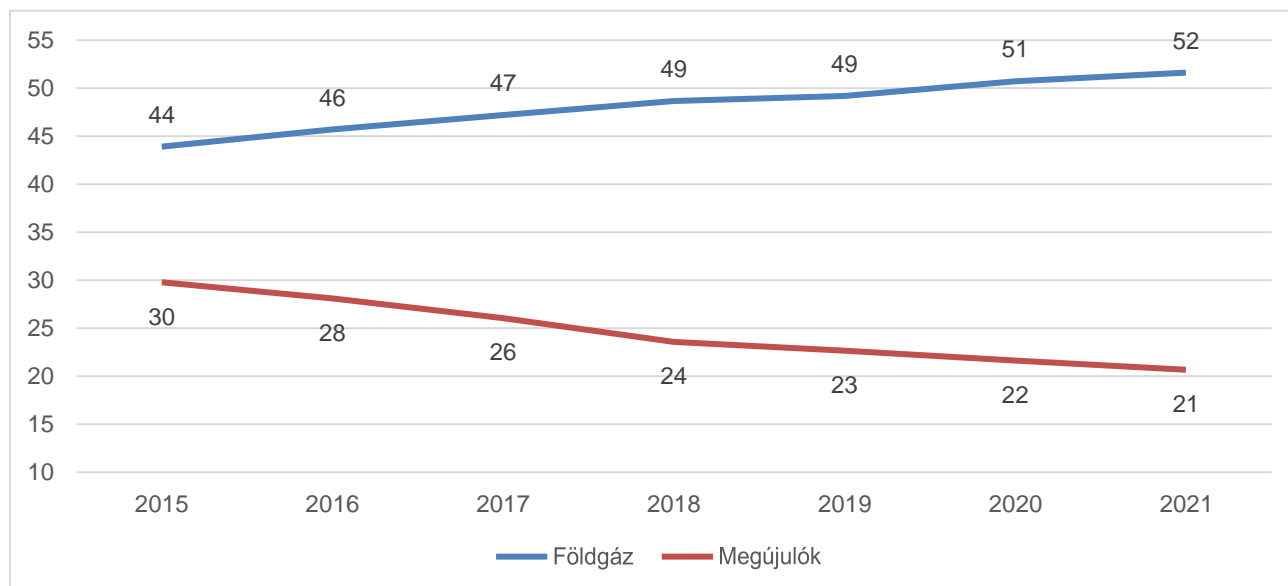
Forrás: energiafogyasztás Magyar Energia és Közműszabályozási Hivatal (MEKH)

Lakossági energiamérleg, napfok Eurostat, a tábla saját szerkesztés

A táblázat egyik fontos tanulsága, hogy a lakosság energiafogyasztása mennyiségben 2015 és 2021 között alapvetően stagnált, a csökkenést mutató években (leginkább 2019-ben) ennek az időjárás volt az oka. A napfok a hőmérséklet hatás elterjedt mutatószáma, erre is visszatérünk még, előljáróban annyit érdemes említeni, hogy a téli napfok aggregálja a „hideget”, azaz minél nagyobb az értéke, annál hidegebb volt a tél az adott évben, míg a nyári napfok mutatja, mennyire volt meleg a nyár, itt is minél nagyobb az értéke, annál melegebb volt a nyár. A 2021-es év kiugróan magas lakossági energiafogyasztását is elsősorban az magyarázza, hogy ezt az évet egy átlagosnál hidegebb tél és melegebb nyár jellemezte. Ez a példa is mutatja, hogy mennyire fontos a tartalmi elemzés szempontjából a hőmérséklet hatás kezelése, annak kimutatása és kiszűrése (ún. hőmérsékletkorrigált, azaz a hőmérséklet ingadozásának hatásától megtisztított értékek számolása).

Az 1. ábra a táblázatból kiemeli a témánk szempontjából két fontos energiaforrás részarányának alakulását, a földgázét és a megújulókat (utóbbi döntően a lakosság esetében a fafűtést jelenti).

**1. ábra** A földgáz és a megújulók részaránya a lakossági energiafogyasztáson belül % 2015-2021.



Forrás: MEKH Lakossági energiámérleg, saját számolás és szerkesztés

Az ábra elég látványosan mutatja az alapproblémát, miszerint az elmúlt években a lakossági fogyasztáson belül a megújulók részaránya csökkent, a földgázfelhasználás aránya nőtt, mégpedig nem is kis mértékben.

Összefoglalva a lakossági energiámérleg alapján levonható tanulságokat, a magyar lakosság energiafogyasztása nem a fenntarthatóság jegyében változott. Egyrészt nem csökkent az elfogyasztott mennyiség, másrészt a fogyasztás szerkezete is kedvezőtlenül alakult. Mindez egyértelműen a rezsisökkentésnek és annak kommunikációjának köszönhető. Az árrendszer és a kommunikáció is abba az irányba hatott, hogy a pazarló energiafelhasználás nem csökkent, nem indultak el nagyobb arányban pl. szigetelési vagy ablakcsere-programok, és a relatív árak kifejezetten a szerkezet ilyen irányú változását indukálták. Nem témája ennek a kutatásnak az árak összekapcsolása a mennyiségi folyamatokkal, csak megjegyezzük illusztrációként, hogy az elmúlt években a villany-, távhő- és földgázárak befagyasztása mellett az egyéb energiafajták (szén, fa, palackos gáz) ára dinamikusan nőtt,

és ennek eredményeképpen fajlagosan (Ft/GJ) 2021-ben már a földgáz vált a legolcsóbb energiafajtvává, a palackos gáz a legdrágábbá.

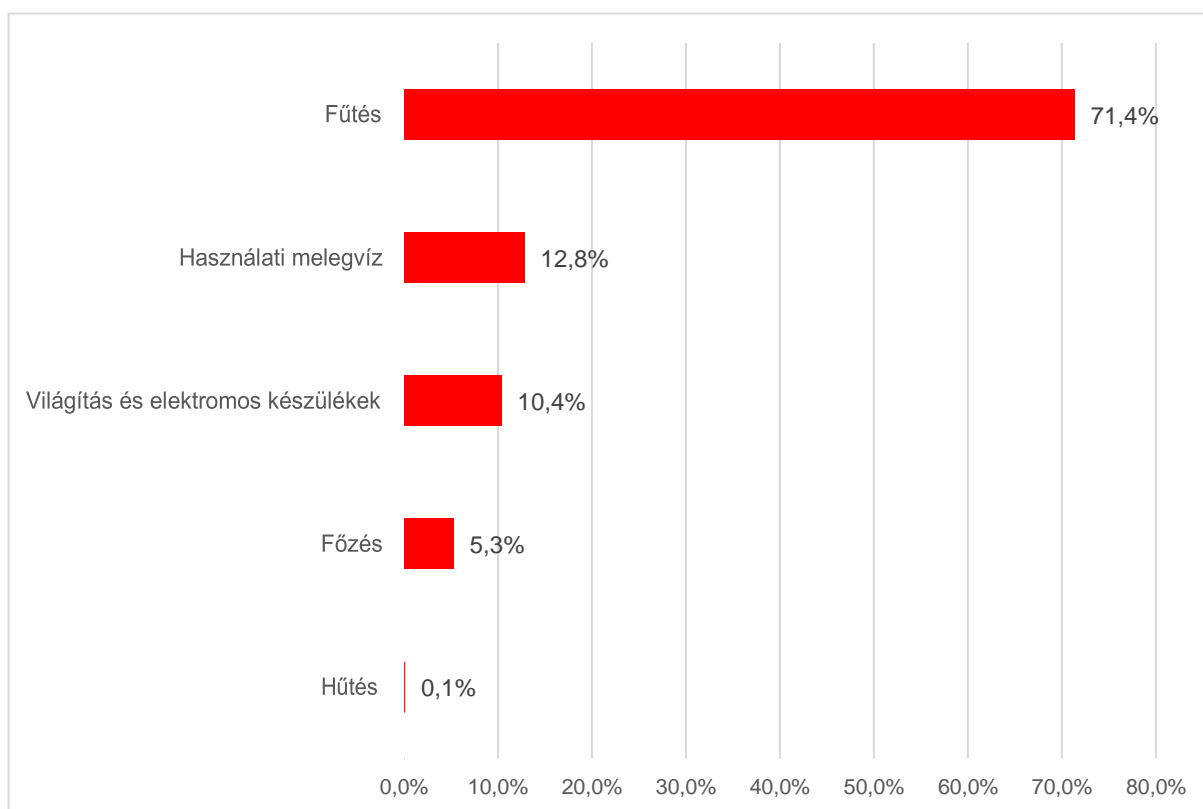
A továbbiakban elsősorban olyan statisztikai-módszertani problémákat sorolunk fel és illusztrálunk egy-két gondolattal, illetve esetenként számítással, amelyek az energiafelhasználás számbavétele, elemzése kapcsán merülnek fel.

1. Az energiastatisztikai kötelező statisztikai adatgyűjtések (OSAP) területén a szakhatóság nem a Központi Statisztikai Hivatal (KSH), - kevés ilyen terület van, az energia mellett talán még az oktatás - hanem a MEKH. Az adatgyűjtést és közzétét az EU elég részletesen szabályozza, a magyar adatok a MEKH és az EUROSTAT honlapján rendszeresen megjelennek, ugyanakkor az energiastatisztika a KSH rendszerébe kevésbé illeszkedik, más adatokkal nehéz az összekapcsolás. Csak egy nagy hiányosságot említünk, gyakorlatilag nincs nemlakossági energetikai árindex, azaz nem tudjuk a hivatalos adatközlések alapján, hogy változik az egyes energiafajták ára a nemlakossági felhasználók számára. (A lakossági árváltozások mértékét a fogyasztóiárindex-számítás keretében részletesen számszerűsítik.)
2. Meg kell említeni az energiafelhasználás aggregálásának módját és annak problémáit. Az aggregálás a statisztikában közös mértékegységben való összegzést jelent. Az általánosan használt közös (aggregálásra is használt) mértékegység az érték (forint, euró, stb.). A gazdaságban az egyes területeken a termékek és szolgáltatások annyira heterogének (különböző a mértékegységük), hogy az aggregálás egyetlen módja a beárazás (mennyiségek egységárral való szorzása) és az értékben való összegzés. Van egy-két olyan terület, ahol még van mód a naturáliában való összegzésre, az egyes termékfajták mennyiségeinek ún. természetes egyezményes mértékegységben való kifejezésére. Az energetika ennek a tipikus területe: itt a fűtőértékben (joule) való összegzés terjedt el. (Vannak más természetes egyezményes mértékegységek az energetikában, angolszász szokás pl. a kőolaj-egyenérték az [energia mértékegysége](#), amely az adott mennyiségű energia előállításához elégetendő [nyersolaj tömegét](#) adja meg.) A fűtőértékre való átszámolás méréseken alapuló fajlagosok alapján történik. Az átváltás azonban nem egyértelmű, az függ még egy tüzelőanyagfajta esetében is annak alfajtajától, de a minőségétől, sőt a külső körülményektől is. A földgáz esetében pl. a fűtőérték 31-41 MJ/m<sup>3</sup>. Jelenleg a földgázszolgáltatók egyetemes szolgáltatási szabályzatában 34 MJ/m<sup>3</sup> (±5%) fűtőérték-előírás szerepel, de különböző tényezők esetében korrekciós tényezőket alkalmaz a szolgáltató is. Ez a probléma élesen felmerült 2022. augusztusában, amikor meghatározták, milyen fogyasztási határig jár a kedvezményes tarifa (évi 1729 m<sup>3</sup>), majd felmerült az a probléma, hogy az importált és a hazai kitermelésű gáznak (amit alapvetően az ország bizonyos területein szolgáltatnak) más a fűtőértéke, de ugyanaz az egységára. A fűtőértékre való átszámolás a villany esetén viszonylag egyszerű (3,6 MJ/kWh). Fafűtés esetében szerteágazó lehet, hiszen a fa fűtőértéke sok tényezőtől függ a tömegén kívül is, a fafajtától, a nedvességtartalomtól, a minőségtől (pl. a szárított fa fűtőértéke durván a duplája a friss fának, azonos mennyiségre vetítve). Miután az energia is piaci áru, értéken is számba vehető (mennyit költ az egyes energiafajtákra egy felhasználó), és pl. egy háztartásstatisztikai jellegű felvételben nem is lehet másképpen rákérdezni a felhasználásra, mint forintban. Később a költség és egységárak kalkulálásával lehet visszaszámolni mennyiségekre, majd fűtőértékre, ha szükséges. Természetesen a relatív árak különbségei miatt a fogyasztási szerkezet is más

fűtőértékben és értékben. Pl. 2020-ban, mint az 1. ábra mutatta, fűtőértékben a lakosság összes energiafogyasztásának kb. fele földgáz volt, míg a háztartásstatisztika alapján a lakossági energiakiadás 37%-a volt gázvásárlás.

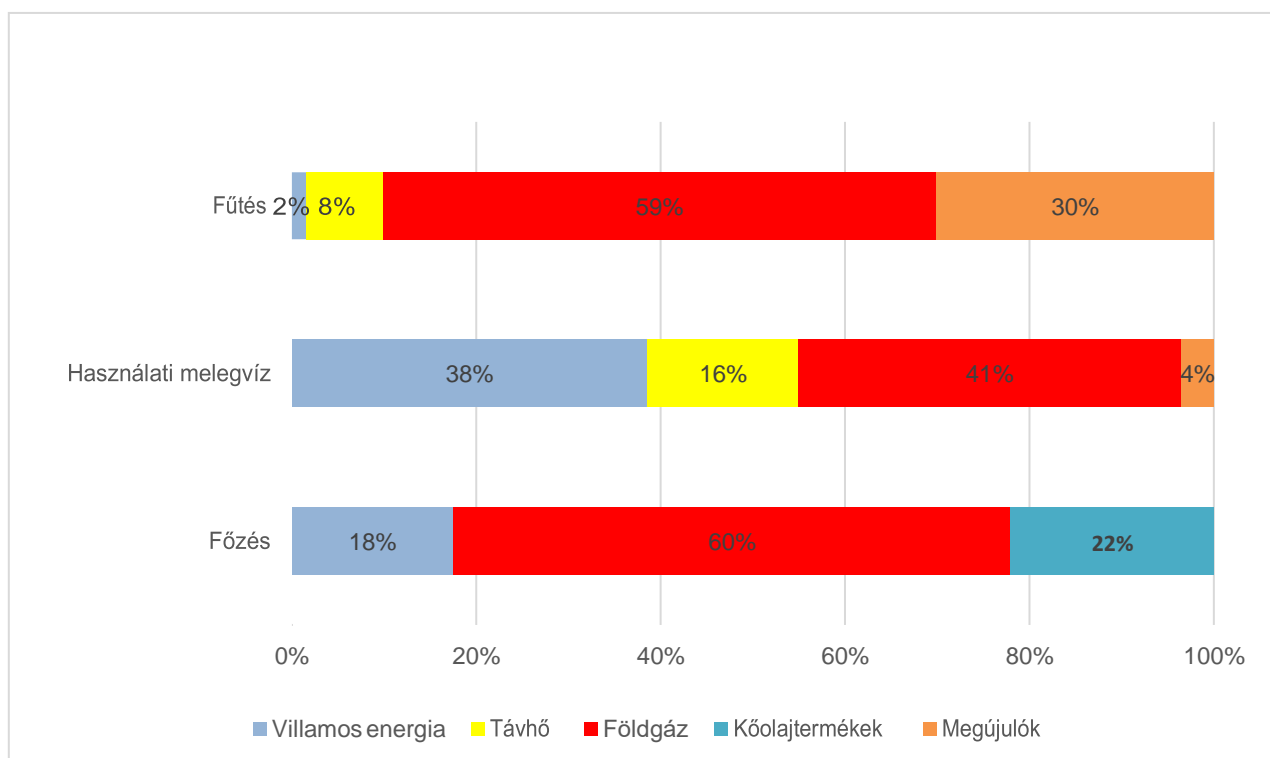
3. Az EU előírásainak megfelelően a lakosság esetében nemcsak forrás, hanem felhasználási területek szerint is kell bontás. Ennek felmérése a kínálati oldalról (termelők, szolgáltatók) nehéz, lehetetlen. Szükség van lakossági felmérésekre, ahol számba veszik, hogy az egyes energiatípusokat a lakosság milyen célra használja. Ilyen lakossági felméréseket 2015-ben és 2020-ban végeztek Magyarországon. A felmérést magát a KSH végezte, ahol ezt hozzá lehetett kapcsolni a háztartásstatisztikához, és így megoldható volt pl. a súlyozás. Az adatokból energiamérleget viszont a MEKH-ben készítenek, és ott történik az évről évre való továbbvezetése is egyéb információk alapján. A háztartásstatisztika eddigi formájában 2020 után megszűnt, így ezen felmérések jövője egyelőre nem látszik. A felhasználás oldali bontás és a forrásokkal való összekapcsolás hasznosságát a 2. és 3. ábra illusztrálja.

**2. ábra** Egyes felhasználási területek %-os aránya 2020.



Forrás: Lakossági energiamérleg alapján saját szerkesztés

**3. ábra** Kiemelt 3 terület (fűtés, melegvíz-előállítás, főzés) forrás szerkezete 2020-ban %.



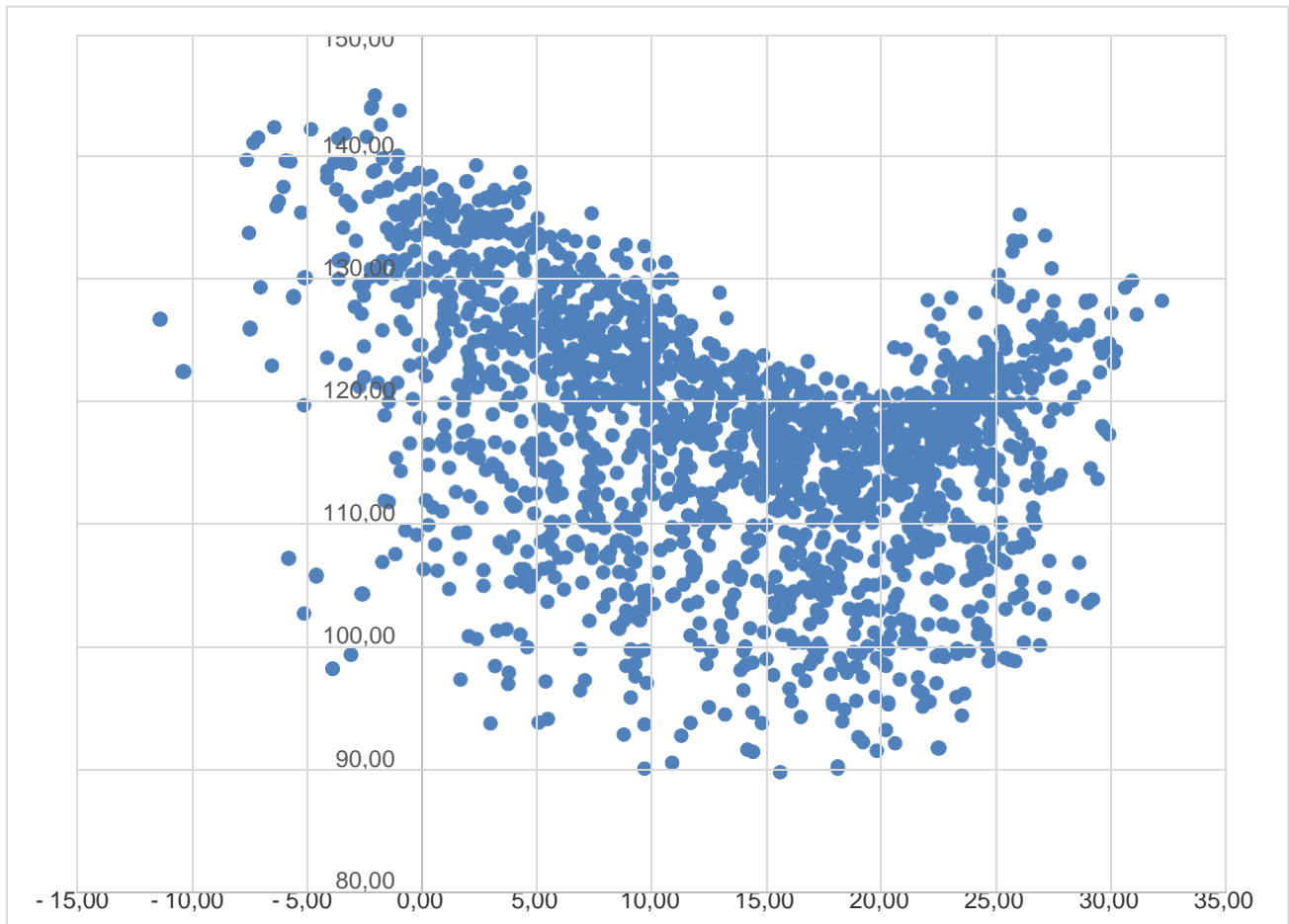
Forrás: Lakossági energiamérleg alapján saját szerkesztés

A 2. ábra mutatja, hogy a lakosság az energiát több, mint 70%-ban fűtésre használja. A melegvíz-készítés, a világítás és az elektromos készülékek használata, valamint kisebb mértékben a főzés még a jelentősebb felhasználási területek, míg a hűtés (ami az EU által kötelezően szerepeltetett felhasználási terület) egyelőre elenyésző arányú a felhasználáson belül. A 3. ábrán nem szerepeltettük a világítás és elektromos készülékek használatát, valamint a hűtést, mert ezek 100%-ban villamosenergia-alapúak. A másik három terület színes képet mutat: mindenhol a földgáz dominál, de a fűtésnél jelentős a fa, a melegvíz-előállításnál a villany aránya. Szembetűnő, hogy a távfűtés aránya mennyivel magasabb a melegvíz előállítás esetén, mint a fűtésben. A főzésben megjelenik a palackos gáz (kőolajtermékek megnevezéssel) elég jelentős aránnyal.

4. A továbbiakban a hőmérséklet hatással, annak lehetséges kimutatásával, kiszűrésével foglalkozunk. Az energia erősen hőmérsékletfüggő termék. Miután jelentős mértékben használjuk fűtésre, ha télen az idő hidegebb, akkor több energia fogy. Igaz ez gyakorlatilag minden energiatípusra. De az egyes energiatípusok felhasználásának hőmérsékletfüggése eltérhet egymástól. A 4. és 5. ábra napi adatok (2015 és 2019 között) alapján mutatja a hőmérsékletfüggés jellegét a villamosenergia és a földgáz esetén. A földgáz esetében (5. ábra) látható, hogy egy bizonyos küszöbérték alatt egyértelmű fordított lineáris kapcsolat van a hőmérsékletérték és a gázfogyasztás mennyisége között. Kb. 16 fok alatt igaz ez az állítás, ebben a tartományban használják fűtésre a gázt. Amikor a hőmérséklet eléri ezt a küszöbértéket, megszűnik a fűtési célú felhasználás, és az egyéb gázfelhasználás, mint látható, nem hőmérsékletfüggő (melegvíz-előállítás, főzés, termelő felhasználás). A villany esete összetettebb (4. ábra). Egyrészt két küszöbérték van. A fűtéshez kapcsolódó hasonlít a gáz esetéhez, ez alatt negatív a kapcsolat a hőmérséklet és a felhasználás között. Ugyanakkor

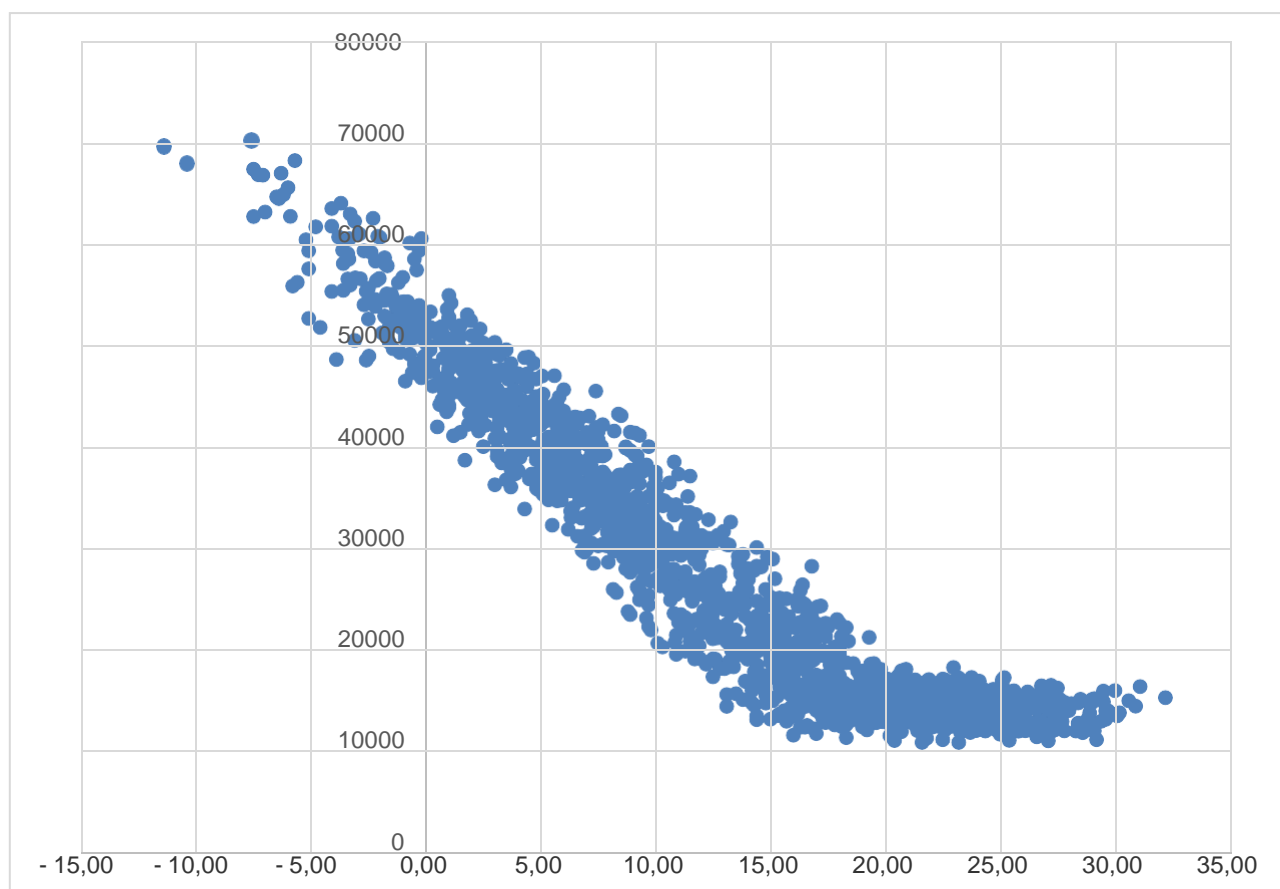
nyáron a kapcsolat iránya megfordul, minél melegebb van, annál több villany fogy tendenciájában (a hűtés következtében). A gáz esetéhez képest az is nagy különbség, hogy jóval nagyobb a fogyasztás szórása a képzeletbeli determinisztikus összefüggéshez képest. Ennek több oka is van, pl. a villanyfelhasználás a fűtésen kívül is szezonálisan alakul a világítás következtében.

**4.ábra** Napi középhőmérséklet (°C) és villanyfelhasználás (GWh) közötti kapcsolat napi adatok alapján 2015-2019.



Forrás: OMSZ és MAVIR adatai alapján saját szerkesztés

**5. ábra** Napi középhőmérséklet (°C) és gázfogyasztás (ezer köbméter) közötti kapcsolat napi adatok alapján 2015-2019.



Forrás: OMSZ és FGSZ adatai alapján saját szerkesztés

A fogyasztás nagysága és a hőmérséklet napi adatai mellett a gazdaságstatisztikában elsősorban időben aggregált (havi, negyedéves, éves) adatokat használunk. Fent leírtak alapján a hőmérséklet hatás számítására célszerű csak azokat az adatokat aggregálni, amelyek hatást gyakorolhatnak a fogyasztásra. Ennek megoldására alakult ki a téli és nyári napfok használata (heating degree és cooling degree day, HDD és CDD). A téli napfok esetében tulajdonképpen a küszöbérték alatti, a küszöbértékhez képesti eltéréseket adjuk össze (amikor a hőmérséklet eléri a küszöbértéket, 0 a napfok értéke, hiszen ebben az esetben a hőmérsékletkülönbség már nem befolyásolja a fogyasztás mértékét). Jelenleg az EUROSTAT az alábbi definíció szerint számolja a napfokot:

Téli napfok (HDD):

$$\text{HDD} = \sum_i (18^\circ\text{C} - T_m^i) \text{ Ha } T_m^i \leq 15^\circ\text{C}, \text{ egyébként HDD} = 0 \quad (1)$$

Nyári napfok (CDD):

$$\text{CDD} = \sum_i (T_m^i - 21^\circ\text{C}) \text{ Ha } T_m^i \geq 24^\circ\text{C}, \text{ egyébként CDD} = 0 \quad (2)$$

ahol  $T_m^i$  az  $i$ . nap napi középhőmérséklete

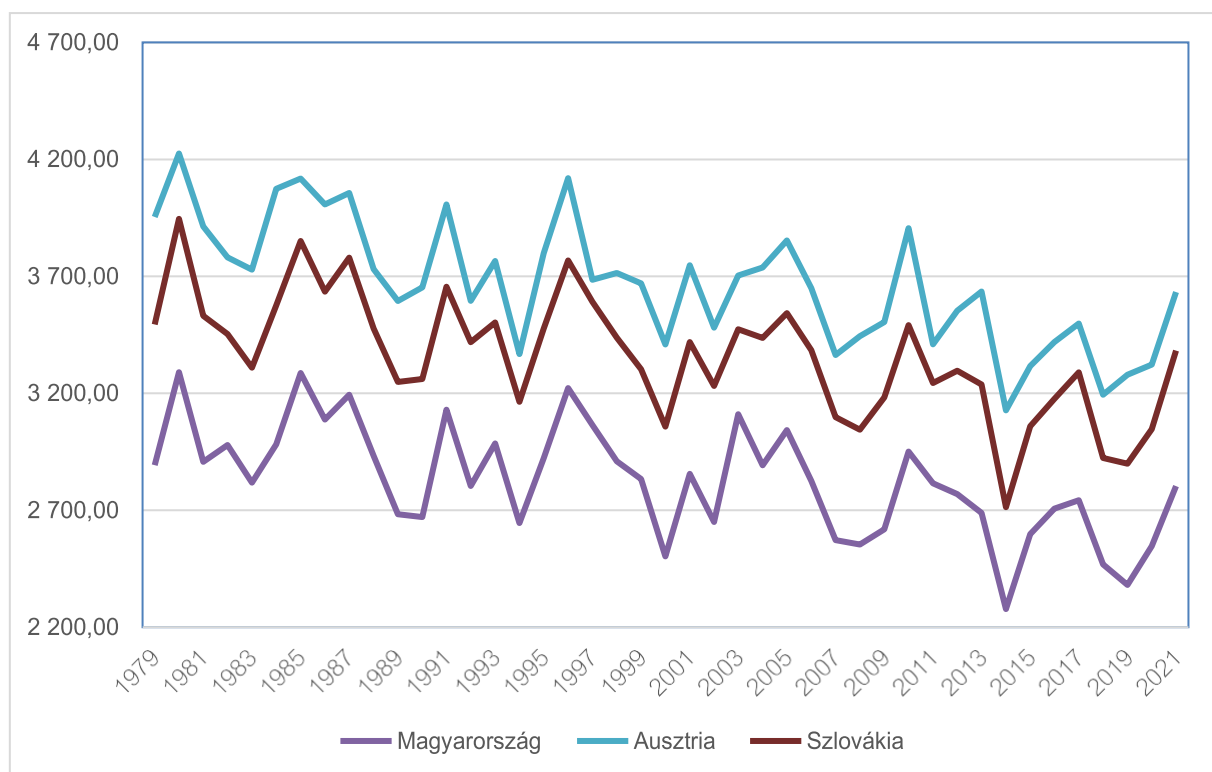
Az EUROSTAT minden tagországra a havi és éves napfokokat is publikálja. A 6. és 7. ábrán az éves téli és nyári napfok alakulása látható Magyarországon és két szomszédos országban, Ausztriában és



Szlovákiában 1979. és 2021. között. Az ábrák alapján több megállapítás tehető a felmelegedéssel kapcsolatban.

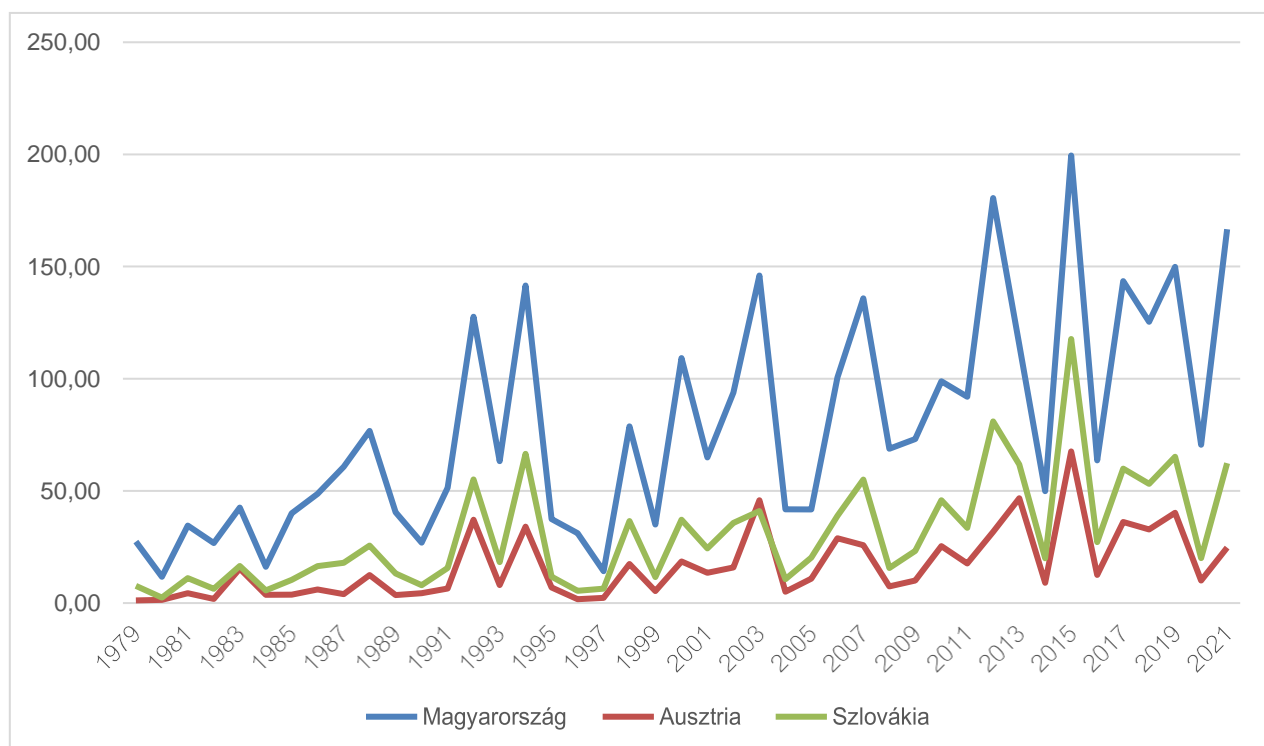
- A napfokszámok egyik évről a másikra erősen eltérhetnek, szóródnak. Magyarországon a téli napfok esetében az átlag 2828 napfok, a szórás 236 napfok, a relatív szórás 8%. A nyári napfok esetében az átlag 78 napfok, azaz a nyári napfok két nagyságrenddel kisebb, mint a téli, a szóródás mértéke azonban jóval jelentősebb. A szórás 48 napfok, 62%. A téli napfok esetében az elmúlt 43 év leghidegebb és legmelegebb éve között több, mint 1000 napfok volt a különbség. A nyári napfok esetében a leghidegebb nyárral jellemezhető 1980-ban 12, a legmelegebb 2015-ben 199 napfokot jegyeztek fel.
- A 43 év adatai modellezés, tesztelés nélkül is egyértelműen mutatják, hogy a telek és a nyarak átlagosan egyre melegebbek, a téli napfokszám csökkenő, a nyári növekvő tendenciát mutat.
- A két környező országhoz képest Magyarországon télen és nyáron is átlagosan melegebb az idő.
- A téli napfokszám alakulása a 3 országban hasonló mintát mutat (mind a változás mértékében, mind az adatok szóródásában). A téli napfokszám csökkenése évente átlagosan mind a 3 országban 13-14 napfok, a szórás 240 napfok körüli, 8%-os relatív szórás a jellemző. A nyári napfok szempontjából azonban Magyarország némileg más mintázatot mutat, mint a másik két ország. Meredekebb az emelkedés: a magyar lineáris trend béta1 paraméterének becslése évente átlagosan 2,5 napfok, ami duplája, illetve háromszorosa a másik két országénak, és a szóródás mértéke is nagyobb.

**6. ábra** Téli napfokszám Ausztria, Szlovákia és Magyarország 1979-2021 (éves adatok).



Forrás: EUROSTAT adatai alapján saját szerkesztés

7. ábra Nyári napfokszám Ausztria, Szlovákia és Magyarország 1979-2021 (éves adatok).

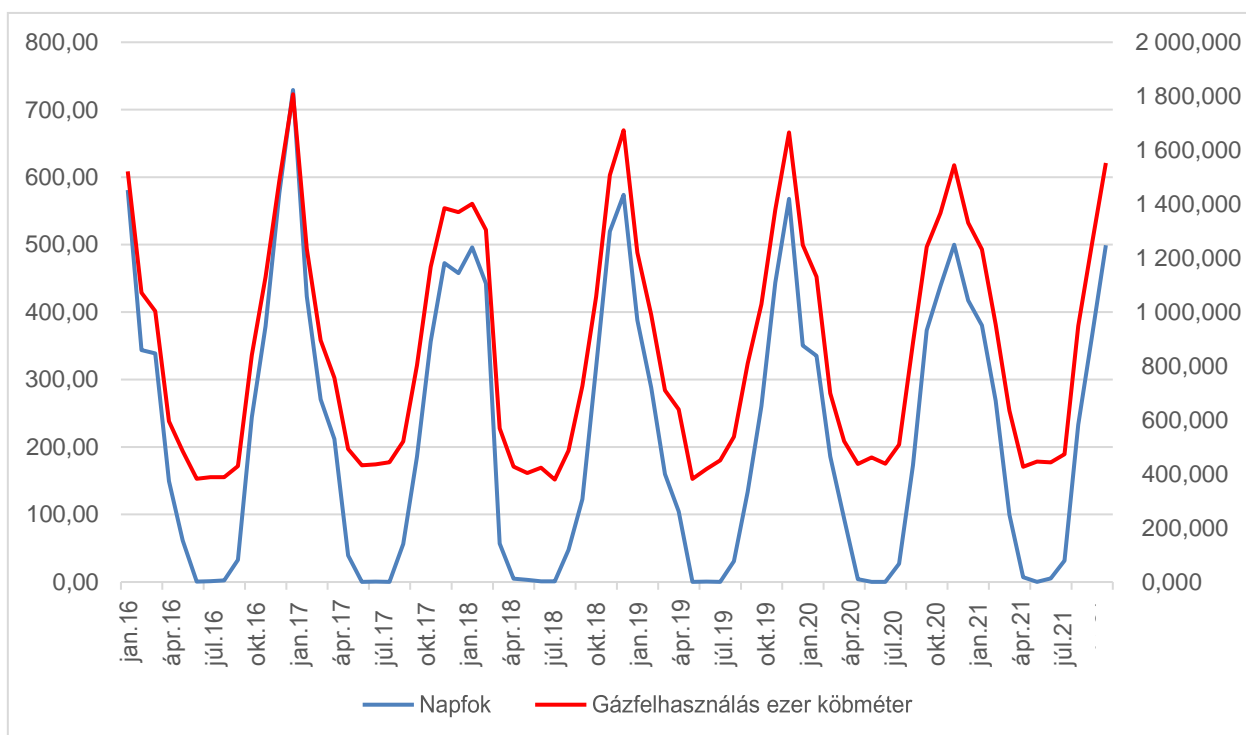


Forrás: EUROSTAT adatai alapján saját szerkesztés

Mindezek alapján látható, hogy az energiafelhasználás mennyiségének időbeli és térbeli összehasonlítása is hőmérséklettel korrigálva értelmes. A hőmérsékletkorrekciónak többféle módszertana is kialakult (Temperature correction... UK, 2011.), a viszonyszámokon alapuló, regressziós technikát használó módszerek régóta használatosak, de mostanában a neurális hálókat, gépi tanulási algoritmusokat is használják. L. a regressziós technikákról az egyik szerző régebbi írását (Sugár (2011)), illetve Mák (2015) továbbfejlesztett módszertanát, ami a determinisztikus és sztochasztikus szezonalitást egyszerre kezeli.

Ehhez a tanulmányhoz a hőmérsékletkorrekciót Magyarország 2016. és 2021. közötti havi gázfogyasztási adatain alkalmazzuk. A havi gázfogyasztás és a téli napfok alakulása (a gáz esetében csak ez az érdekes) látható a 8. ábrán. A két idősor szezonalitása nagyon hasonló, ami mutatja a napfok ilyen típusú számolásának létjogosultságát. A regresszió alapuló hőmérsékletkorrekció alapötlete, hogy az energiafelhasználást különböző releváns tényezőkkel magyarázzuk (pl. trenddel, determinisztikus szezonalitással, egyéb, nem a hőmérséklettől függő tényezőkkel, mint pl. a GDP vagy az ipari termelés alakulása, és a hőmérséklettel). Ebben az esetben a hőmérséklet parciális hatása becsülhető, és az energiafelhasználás újraszámolható, valamilyen átlagos hőmérsékletet (napfokot) feltételezve.

8. ábra Napfok és gázfelhasználás (ezer köbméter) havi adatok 2016-2021.



Forrás: EUROSTAT adatai alapján saját szerkesztés

A havi gázfogyasztást esetünkben egy olyan lineáris regressziós modellel becsültük, ahol az X-ek: trendváltó, havi szezonális dummy változói, ipari termelés időszora, napfok. A becslés sima legkisebb négyzetek módszerével torzított lenne (reziduális autokorreláció), valamilyen módosított modellt kell használni, esetünkben a Cochrane-Orcutt algoritmust alkalmaztuk. A modell minden szempontból jó, a determinációs együttható 99,5%-os magyarázó erőt mutat, a véletlen tényezőre tett feltevések (köztük a reziduális autokorreláció hiánya is) teljesülnek. A hőmérséklet parciális hatása  $1,73 \text{ M m}^3$ , azaz az egyéb tényezők változatlanságát feltételezve egy fokkal hidegebb idő télen átlagosan  $1,73 \text{ M m}^3$ -rel növeli a gázfelhasználás mértékét.

A hőmérsékletkorrigált időszor igazán a nagyon hideg télel jellemezhető években mutat jelentős különbséget. Az elmúlt időszak leghidegebb tele 2017-ben volt. A 2017-es év tényleges gázfogyasztása jelentősen, mintegy 8%-kal meghaladta a hőmérsékletkorrigált értéket, ami nagyon jelentős, majdnem 1 milliárd köbméteres a hideg által okozott pluszfelhasználást jelez.

### Összefoglalás, további feladatok

Előadásunkban és az ezt kifejtő fenti tanulmányunkban a fenntartható fejlődés szempontjából fontos energiafogyasztás mennyiségének, szerkezetének alakulását vizsgáltuk a magyar lakosság energiafogyasztásának példáján. Az elemzés során felmerült módszertani kérdések közül kettőt néztünk meg alaposabban, az aggregálás és a hőmérsékletfüggés, hőmérsékletkorrekció problémakörét. Utóbbi kapcsán bemutattuk a hőmérséklet hatás kiszűrésének szükségességét és ennek egy lehetséges módszerét. A továbbiakban kutatásaink az értékbeni számbavétel, az energia árszintjének, árváltozásának mérése irányába bővítjük, majd terveink szerint összekapcsoljuk a mennyiségi és értékbeni változásokat, hogy egy újfajta árszínvonal mérésére tegyünk majd javaslatot.

## Irodalomjegyzék

1. EUROSTAT energia adatok (villamosenergia és gázfogyasztás, napfok) letöltés ideje  
2022. szeptember 30.
2. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
3. Háztartások végső energiafelhasználása Magyarországon 2015-2020 MEKH adatpublikáció Utolsó frissítés időpontja: 2022. március 31.
4. [http://www.mekh.hu/download/7/43/11000/8\\_1\\_haztartasok\\_felhasznalasa\\_eves\\_2015\\_2020.xlsx](http://www.mekh.hu/download/7/43/11000/8_1_haztartasok_felhasznalasa_eves_2015_2020.xlsx)
5. Mák F. (2015) Az időjárás véletlen hatásának szerepe a szezonális kiigazítás során, a hazai földgázfogyasztás példáján Statisztikai Szemle 93. évfolyam 5.szám 417-441. o.
6. Sugár A. (2011) A hőmérséklet hatásáról a villamosenergia- és gázfogyasztás magyarországi példáján Statisztikai Szemle 89. évfolyam 4. szám 379-398. o.
7. Temperature correction of energy statistics Office of National Statistics UK (2011)
8. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/65732/2089-ons-paper-temp-correction-of-energy-stat.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/65732/2089-ons-paper-temp-correction-of-energy-stat.pdf)