

Budapesti Corvinus Egyetem

Gazdálkodástudományi Kar

Vezetéstudományi Intézet

**A magyar ipar fenntarthatósága az energaintenzitás lencsén
keresztül**

**Sustainability of the Hungarian industry through the lens of energy
intensity**

Készítette: Balogh Zsófia Borbála

Vezetés és Szervezés Mesterszak

Szervezetalkítás és Folyamatszervezés Szakirány

2021

Témavezető: Felsmann Balázs

Tartalom

1. Bevezetés	1
2. Elméleti háttér	4
2.1 Energiaintenzitás, mint fenntarthatósági mérőszám	4
2.2 Az Európai Unió fenntarthatósági céljai energetikai szempontból	6
3. Módszertani felvezetés	8
4. A magyar ipar fenntarthatósága energetikai szempontból	9
4.1. Magyarország fenntarthatósága energetikai szempontból	9
4.2 A magyar ipar energiahatékonysága	11
4.3 Az energiaintenzitás vizsgálatának módja Magyarországon	12
4.4 Iparágankénti energiaintenzitás változás	14
4.5. A járműipar Magyarországon kiemelkedő energiaintenzitásának vizsgálata nemzetközi viszonylatban	17
5. Összefoglalás	20
Irodalomjegyzék:	22

1. Bevezetés

Napjainkban egyre nagyobb szerepet kap a fenntarthatóság az élet különböző területein, azonban az üzleti életben még mindig ködös fogalomnak tekinthető. Ezért tartom fontosnak, hogy egy átfogó képet adjak a Magyarország iparának helyzetéről fenntarthatósági szempontból.

A környezeti fenntarthatóság egy ökoszisztéma szolgáltatáson alapuló fogalom, ahol a megújuló és nem megújuló erőforrások és a hulladék felvevő képesség hasznát jelent az emberiség számára, ezáltal növelve a jólétet. Azért, hogy az emberiség ezeket a hasznokat korszakokon keresztül tudja használni, meg kell tanulnunk a bolygónk biofizikai keretei között élni. (Moldan et al., 2012)

A jelenlegi civilizáció túlfogyasztó életformájának fenntarthatatlanságáról tesz tanúbizonyságot a túlfogyasztás napja, amely a föld biokapacitását mutatja meg az emberiség jelenlegi ökológiai lábnyomával összehasonlítva. Ezen a napon az emberiség igénye meghaladja azokat az ökológiai erőforrásokat és szolgáltatásokat, amelyeket a Föld egy éven belül meg tud újítani. 2020-ban ez a nap augusztus 22.-re esett, míg 50 éve 1970-ben december 29.-ére, így mostanra 1,6 Földre lenne szükségünk hosszútávon az életformánk fenntartásához (Earth Overshoot Day, 2020). A környezet térnyerése a vállalati felelősségvállalásban a fenntarthatóság koncepciójával jött létre, amely a szakirodalomban 1987-ben jelent meg, az akkori globális környezeti problémák hatására. Ekkor fogalmazódott meg a World Commission on Environment and Development (WCED) híres Brundtland riportjában, a „Közös jövőnk” -ben, hogy a fejlődés nem folyhat tovább a megszokott medrében, a környezettel összhangoltan kell a stratégiát megalkotni (Brundtland, 1987).

A 2020-as Globális Kockázat riportban jól látható, hogy 2016-tól 2020-ig a környezeti katasztrófák átvették a vezető szerepet mind bekövetkezési valószínűség, mind hatás tekintetében. A katasztrófális események rangsorából és kapcsolataikból kiderül, hogy a központi kockázat valójában a klímaváltozás megfékezésének kudarca (World Economic Forum, 2020). 2019-ben, az UN főtitkára, António Guterres arra figyelmeztetett, hogy a „klímaváltozás vissza-nem-fordíthatóság napja a horizonton van, és száguld felénk” (Manzanaro, 2019). A világ legnagyobb vagyonkezelő vállalatának, a BlackRock CEO-jának, Larry Fink-nek 2021-es CEO-k hoz írt nyílt levelében arról

számol be, hogyan mozdult el a kereslet, és ezzel együtt a tőke a fenntarthatóság irányába, amely trendet a pandémia a várakozásokkal szemben még tovább erősített. Ezzel együtt arra kérte a vállalatokat, tegyenek közzé stratégiai terveket és átlátható, egységes fenntarthatósági riportokat, hogy a befektetők láthassák, hogyan kívánják elérni az adott vállalatok a nettó zero emissziót 2050-ig. (Fink, 2021)

Civilizációnk fenntarthatatlan elemeinek megszüntetésére és egy fenntartható útra állításához nyújtanak irányelveket a United Nations által meghatározott Fenntartható Fejlődési Célok, másnéven SDGs. A célokat a United Nations tagállamai mind elfogadták 2015-ben (United Nations, n.a.). A fenntarthatóság mindhárom elemét igyekeznek egyszerre egyensúlyozni: a gazdaságit, a környezetit és a társadalmi. A meghatározott 17 cél az emberiség és a bolygó szempontjából kiemelt fontossággal bír és 2030-ra elérendő. Az energaintenzitás csökkentésének fontosságára Fenntartható Fejlődési Célok is kitérnek. A 7. SDG a megfizethető, megbízható, fenntartható és modern energiához való hozzáférés biztosítása mindenki számára. Ezen célon belül a 2030-as agenda része a 7.1.-es célkitűzés, mely az energiahatékonyság globális rátájának 50%-kal történő javítását tűzte ki. (United Nations, 2015)

A fentebb említett tények, nyilatkozatok és célok jól példázzák miért olyan fontos és releváns téma a fenntarthatóság. Dolgozatomban a magyar ipar versenyképességét és helyzetét szerettem volna megvizsgálni fenntarthatósági szempontból. Sajnos a fenntarthatósági jelentések szabályozottsága igen kezdetleges, így limitált azon adatok köre, amelyeken keresztül jól vizsgálhatók és összehasonlíthatók az egyes iparágak. 2014 óta az Európai Unióban a közérdekkel rendelkező 500 főnél több alkalmazottat foglalkoztató vállalatok kötelesek nem-pénzügyi riportot is közzé tenni minden évben, amely nagyjából 6000 céget jelent. Ezekben a riportokban a 2014/95/EU direktíva értelmében a vállalat által alkalmazott következő politikákat kell feltüntetni: környezetvédelem, társadalmi felelősségvállalás és az alkalmazottakkal történő bánásmód, az emberi jogok tisztelete, korrupció és vesztegetés megakadályozása, és végül diverzitás a vállalat felügyelő bizottságán belül (kor, nem, oktatási és szakmai háttér). Jelenleg az Európai Unió csak javaslatokat tesz a nem pénzügyi riportok összeállításának irányelvével kapcsolatban, ezzel nagy szabadságot hagyva a vállalatoknak arra, hogy azt tegyék közzé, amit fontosnak tartanak. (European Commission, 2020a) Ez a fajta szabályozatlanság eredményezi azt, hogy a 2020-ban

megkérdezettek 71%-a szerint nehezen összehasonlíthatók a riportok, 60%-a szerint gond van a megbízhatóságukkal, illetve 57%-a szerint a relevancia is komoly probléma (European Commission, 2020b).

A fenntarthatósági riportokkal szemben jól szabályozott terület az energiarport az Európai Unióban. Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 1099/2008/EK rendelete alapján 2008 óta minden tagállam köteles publikálnia meghatározott irányelvek mentén az éves energiafogyasztását. Erre azért van szükség, mert az Európai Uniónak vannak közösen kitűzött energia hatékonysági céljai, melyek megvalósulását csak így módon lehet nyomon követni.

Ebből következik, hogy az iparágak fenntarthatóságát az energiafogyasztáson keresztül tudom megvizsgálni úgy, hogy az valóban átfogó képet adjon. Ezért esett a választásom az energiaiintenzitás feltárására, ugyanis ez megmutatja, hogy az évek alatt mennyire figyeltek arra a vállalatok, hogy gazdasági növekményüket minél kevesebb energiával állítsák elő. Dolgozatom célja, hogy bemutassam hogyan alakult longitudinálisan az egyes iparágak energiaiintenzitása, mivel erre jelenleg sajnos nem létezik egységesített statisztika Magyarországon. Az ipar bemutatása után rövid kitekintést teszek a magyar húzóágazat, a járműipar energiaiintenzitásának Európai helyzetére.

Dolgozatom elméleti háttér részében megvizsgálom, milyen kapcsolatban van az energiaiintenzitás a fenntarthatósággal, hogyan tud annak mérőszáma lenni, majd feltárom milyen különböző célkitűzések léteznek az Európai Unióban energetikai fenntarthatósági szempontból. Ezután bemutatom az alkalmazott módszertant, amely az energiaiintenzitás idősoros elemzése. A kutatás részben először bemutatom hogyan csoportosítottam újra az ipart, hogy értelmezhető legyen az energiaiintenzitás. Ezt követően bemutatom a csoportosítás alapján hogyan alakultak az iparágak energiaiintenzitásai idősorosan, majd járműipari nemzetközi kitekintéssel zárom dolgozatomat.

2. Elméleti háttér

2.1 Energiaintenzitás, mint fenntarthatósági mérőszám

Az energiahatékonyság megmutatja, hogy adott energia mennyiség felhasználásával mennyi végtermék állítható elő. Amennyiben teljes gazdasági vagy szektor szintű energiahatékonyságot nézünk, az energaintenzitás segít megmutatni, hogy egy egységnyi GDP előállításához mennyi energiára van szükség. (Erbach, 2015) Másképpen úgy is megfogalmazható, mint az egységnyi kibocsátásra jutó energiateljesítmény. Ha csökken az energaintenzitás, akkor egységnyi kibocsátást kevesebb energiával állítanak elő, míg, ha energaintenzívebb lesz a kibocsátás, akkor több energiát kell felhasználni ugyanannyi végtermékhez. (Department of Energy, n.a.) Az OECD országokban a következőképpen mérik az energaintenzitást: teljes energiateljesítmény (total primary energy supply (TPES)) tonna olajegyenértékben per GDP ezer amerikai dollárban. (OECD, 2014) A következő képlettel fejezhető ki úgy, hogy szektorok és gazdaságok összehasonlítására legyen használható (Mulder, de Groot, 2011):

$$\text{Energiaintenzitás} = \frac{\text{Energiafelhasználás}}{\text{Hozzáadott érték}}$$

Az energaintenzitást sokszor használják az energiahatékonyság mérőszámaként, ám fontos figyelembe venni, hogy az energia intenzitást más tényezők is befolyásolják, mint például a klíma, a kibocsátás összetétele és az energaintenzív termékek gyártásának kiszervezése. Elmondható ugyanakkor, hogy az energiahatékonyság növekedése az energaintenzitás csökkenését okozza. (OECD, 2014) Quo és Yuan (2020) kutatása alapján a magasabb energiahatékonysági ráta fenntartható fejlődési módra utal. Ezt magyarázza, hogy jelenleg a világban az energiateljesítmény összetétel erősen szén függő. A globális energiateljesítmény 85,77%-a származik nem fenntartható forrásból (a teljes energiateljesítmény 26,17%-a származik kőszénből, 31,41%-a kőolajból, 23,15%-a földgázból és 5,04%-a nukleáris energiából), míg csak a további 14,23% származik megújuló energiaforrásokból és biomasszából (International Energy Agency, 2020a). Bár az előrejelzések és célok szerint a megújulók aránya nőni fog a globális energiateljesítményen belül, az energiahatékonyság növelése fontos cél marad a fenntarthatósági célok elérésének érdekében. A „Fenntartható fejlődés szcenárió” alapján

2015 és 2030 között a végfelhasználási oldalról az éves átlagos energiával kapcsolatos befektetések 60,35%-át fogják kitenni a hatékonyságnövelő befektetések (International Energy Agency, 2020b). Az energia fogyasztás csökkentésének fontosságára már 1987-ben felhívták a figyelmet az „Our Common Future” című kiadványban, mely állítást a túlzott energiahasználat szennyezési, elsavasodási és felmelegedési hatásaival támasztották alá. (Brundtland, 1987)

Cowan és társai (2010) a fenntarthatósági jelentéseket vizsgálva három fő fenntarthatósági program elemet azonosítottak: energia, erőforrás és termékmenedzsment. Az energia menedzsment fő kategória 4 alkotóelemre bontható tovább, melyek az energia megőrzési és audit programok, megújuló energia vásárlás vagy termelés, energia-hatékony épületek fejlesztése és végül, de nem utolsósorban az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése. A tanulmányban vizsgált fenntarthatósági jelentésekben legnagyobb arányban, 72%-ban, az energiafelhasználást próbálták valamilyen módon mérni a vállalatok, ez mutatja az energia menedzsment elem könnyű mérhetőségét és összehasonlíthatóságát.

Az energiaintenzitást számos tanulmányban használták már fenntarthatósági mérőszámként. Prasad, Mishra és Bapat (2019) tanulmányukban a környezeti fenntarthatóságot az energia intenzitáson keresztül vizsgálták, mivel „az energiaintenzitás csökkentése nem csak egy fenntartható vállalat fő eleme, de egy objektív mérőszám is”. Az energia intenzitás vállalati szinten a teljes energiafelhasználás elosztva a vállalat bevételeivel. Prasad és társai, illetve Cowan és társainak kutatásából kiderül, hogy az energiaintenzitás megfelelő, könnyen mérhető és összehasonlítható mérőszám lehet egy vállalat fenntarthatóságának vizsgálatához.

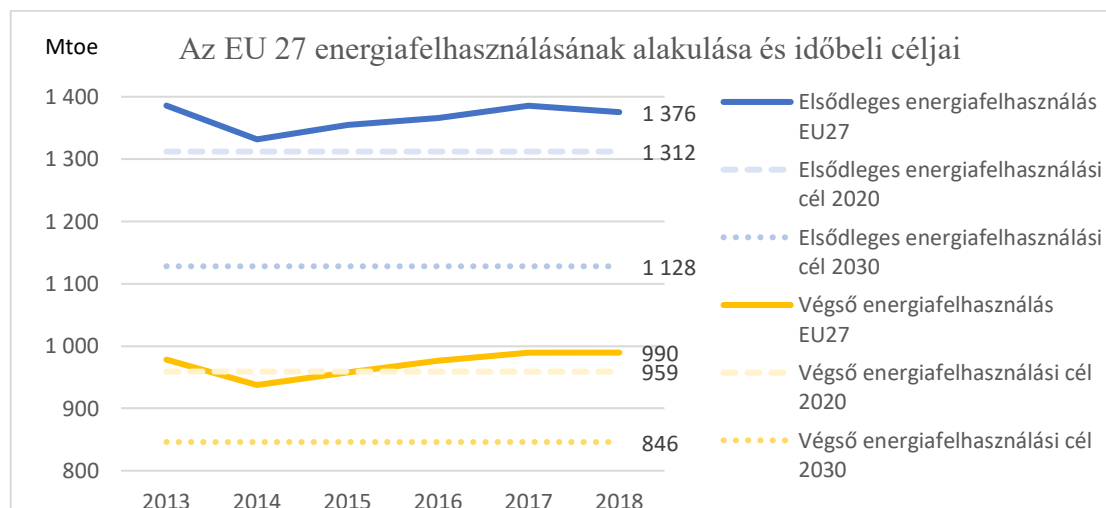
A fenntarthatósági szabályozások által elvárt „erőforrás produktivitás”, ami innovációt követelne a vállalatoktól, növeli a vállalatok versenyképességét. (Porter, Van der Linde, 1995) Ebből következik, hogy valamilyen erőforrás hatékonyabb felhasználása hozzájárulhat a vállalatok versenyelőnyéhez az innováción keresztül. Általánosan megfigyelhető, hogy a vállalat kora negatívan kapcsolatban áll az energiahatékonysággal, míg a technológia fejlettsége pozitívan befolyásolja azt a gyártó vállalatok esetében. (Golder, 2011) Nem találtak szembetűnő összefüggést a CSR költségek nagysága és az energiaintenzitás között, ami arra utal, hogy a vállalatokat ösztönözni kell a

környezetterhelést csökkentő befektetések irányába a társadalmi felelősségvállalásuk keretein belül (Prasad et al., 2019).

2.2 Az Európai Unió fenntarthatósági céljai energetikai szempontból

A Fenntartható fejlődési célok 7-es számú céljának (megfizethető, megbízható, fenntartható és modern energiához való hozzáférés biztosítása mindenki számára) elérése érdekében 2020-as klíma és energia programcsomagban az Európai Unió a következő célokat tűzte ki tagállamai számára: az üvegházhatású gázok kibocsátásának 20%-os csökkentése az 1990-es szinthez képest, az EU-s energiafelhasználáson belül a megújulók arányának 20%-ra növelése és az energiahatékonyság 20%-os javítása. Ezen célok lebontása országról országra változik, annak vagyona alapján. (European Commission, n.d.a) Az Európai Unióban az energaintenzitás (a bruttó belföldi energiafelhasználás és a bruttó hazai termék aránya) 1990 és 2017 között 37%-kal csökkent, évente átlagosan 1,7%-kal. (European Environment Agency, 2019) 2018-ban az üvegházhatású gázok kibocsátása már 23,2%-kal csökkent az 1990-es szinthez képest (European Parliament, 2020), így a 2020-as célok valószínűleg nem voltak elég ambiciózusak.

Az 20%-os energiahatékonyság növelési célkitűzés két eszköze az elsődleges és végső energiafelhasználás csökkentése. Az elsődleges energiafelhasználás a teljes hazai energiaigény, melyből a végső energiafelhasználás a végfogyasztók által elfogyasztott energiamennyiségre utal. Az elsődleges energiafelhasználási cél 2020-ra 1312 Mtoe, 2030-ra pedig 1 128 Mtoe, míg a végső energiafelhasználási cél 2020-ra 959 Mtoe, 2030-ra pedig 846 Mtoe. (Eurostat, 2020)



1. ábra: Az EU 27 energiafelhasználásának alakulása és időbeli céljai, saját szerkesztés, adatok forrása: Eurostat, 2020

2018-ban a 2020-ra kitűzött céltól az elsődleges energiafelhasználás 4,9%-kal maradt el, a végső energiafelhasználás pedig 3,2%-kal. (Eurostat, 2020) Az energiafogyasztás növekedése a gazdasági növekedéshez köthető (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2020), tehát a decoupling még nem érte el kívánt állapotát. Ezen adatok alapján az energaintenzitás csökkentése az Európai Unióban is releváns kérdés a fenntarthatóság felé vezető úton.

A legújabb csomag vállalásai 2030-ig teljesítendőek és a következő célokat tartalmazzák: az 1990-es szinthez képest az üvegházhatású gázok kibocsátásának 40%-kal történő csökkentése, a megújuló energia arányának 32%-ra növelése és az energiahatékonyság 32,5%-os javítása az előrevetített várt felhasználáshoz képest (European Commission, 2020c). A klíma semlegességi cél megvalósítása érdekében 2020 decemberében a tagállamok beleegyeztek az ambiciózusabb cél kitűzésébe, így az üvegházhatású gázok 55%-kal történő csökkentésébe 2030-ig az 1990-es szinthez képest (Deutsche Welle, 2020). Az energiaunió öt dimenziója az energiabiztonság, belső energiapiac, energiahatékonyság, dekarbonizáció, valamint az innováció és versenyképesség. (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2018a) Ezen unió meghatározott kollektív céljainak eléréséhez minden tagállam köteles egy 10 éves Nemzeti Energia- és Klímatervet közzé tenni, részletezve, hogy hogyan kíván hozzájárulni a célok eléréséhez 2021 és 2030 között (European Commission, n.d.b). Az Európai Parlament és a Tanács 2018/842 rendelete alapján Magyarországnak az üvegház kibocsátását 2030-ig a 2005-ös szinthez képest 7%-kal kell csökkentenie, maximum nettó 2,1 millió tonna nettó LULUCF-ből származó széndioxid elnyelés figyelembevételével (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2018b). A jelentések egységességének érdekében 2021-től a jelenleg működő „Climate Monitoring Mechanism Regulation” helyébe a „Regulation on the Governance of the Energy Union and Climate Action” szabályozási keret kerül (European Commission, n.d.c).

A European Green Deal célja, hogy Európa legyen az első klíma-semleges kontinens a világon, melynek értelmében a Párizsi egyezményvel összhangban a hosszú távú klíma stratégia 2050-ig a következő négy pillérre épül: az energiaszektor dekarbonizációja, az épületek energiahatékonyságának biztosítása, az ipar innovációs törekvéseinek támogatása és a privát, illetve tömegközlekedés tisztább, olcsóbb és egészségesebb irányba mozdítása. Emellett a tanács kezdeményezte az Európai Klíma Törvény bevezetését, hogy jogilag lehessen a tagállamokat a célok megvalósításának

irányába terelni. (European Commission, 2019). A tagállamoknak hosszútávú, legalább 30 évre előretekintő stratégiát is közzé kell tenniük, 2020 után 10 évente, melyben az alábbi információkat kell feltüntetni: üvegházhatású-gáz kibocsátás csökkentése és eltávolítás fokozása, megújulóknak tervezett aránya és végül az energiafogyasztás becslése. (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2018a)

3. Módszertani felvezetés

A gazdasági helyzetkép megismeréséhez szekunder kutatást fogok alkalmazni, amelyet a fellelhető különböző forrású hivatalos statisztikai adatok felkeresésével indítok. Először bemutatom a jelenlegi Magyarországi energetikai helyzetképet és a jövőre vonatkozó célkitűzéseket, majd ismertetem az ipar energetikai helyzetére vonatkozó korábbi Európai Bizottsági és Eurostat kutatásokat.

Az energaintenzitás elemzéséhez is szekunder kutatásra van szükségem, hogy feltárjam az iparági bontásban a hozzáadott értéket és a felhasznált energia mennyiségét. Magyarország esetében ezt a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási hivatal (MEKH) honlapján elérhető energiamérleg és a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) oldalán elérhető ipari termelés értéke táblázatok összefésülésével tudom megtenni. Az iparágak közötti összehasonlításhoz egy energaintenzitási mutatószámot használok, amely Magyarország esetében terajoule per millió Ft lesz. A mutatószámok kiszámítása után egy kvantitatív statisztikai elemzés keretében vizsgálom meg az ipari ágazatok egymáshoz viszonyított energaintenzitását. Ennek változását egy longitudinális elemzésben mutatom be 2014 és 2019 között. Az ipari ágazatok önmaguk 2014-es báziséhez viszonyított változását százalékosan mutatom be, hogy jobban összehasonlítható legyen a változások és trendek közötti különbség.

Az ipar húzóágazatának, a járműiparnak az energaintenzitását nemzetközileg is összehasonlítom, hogy teljes képet kapjunk annak teljesítményéről. 2011-ben Peter Mulder és Henry L.F. de Groot publikált egy „Energy Intensity across Sectors and Countries: Empirical Evidence 1980–2005” című értekezést. Ebben a cikkben leíró hosszú időtávú elemzéseket használtak iparágak és országok közötti összehasonlításra, grafikonos bemutatással. Én is ezt a módszert választottam a magyar járműipar nemzetközi kontextusban történő elemzéséhez, melynek keretében azzal az öt európai országgal hasonlítom össze, ahol a legmeghatározóbb GDP arányosan ez az ipari ágazat.

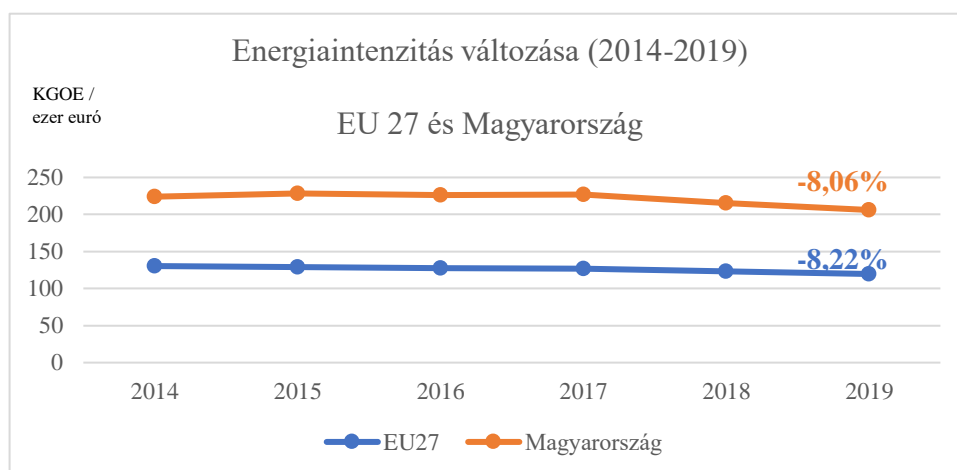
Az országok ágazati szintű termelési értékét az Eurostat Prodcom táblázatából állítottam elő, a 29 és 30-as Nace Rev.2 számú termékkategória sorok aggregálásával. Az energiafelhasználást szintén az Eurostat segítségével állapítottam meg, a nemzeti energiamérlegek alapján.

4. A magyar ipar fenntarthatósága energetikai szempontból

4.1. Magyarország fenntarthatósága energetikai szempontból

A magyar energiaszektor megreformálásnak kiemelt szerepet kell kapnia a fenntarthatósági törekvéseken belül, ugyanis Magyarországon a teljes üvegházhatású gáz kibocsátás 72%-a ebből a szektorból származik. (Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2020). A Magyarországi primer energiafelhasználás 2019-ben 1107,6 Petajoule volt, amely 1,5%-kal kevesebb a 2018-as értéknél (KSH, 2020a). Figyelembe véve a bruttó hazai termelés változását, amely a 2018-ról és 2019-re 9,6%-kal nőtt, megállapítható, hogy a gazdaság energaintenzitása csökkent (KSH, 2020b). Egy egységnyi GDP előállításához az EU28 átlagnál 2018-ban 85%-kal több energiára volt szükség Magyarországon (KSH, 2020c). Az országos energaintenzitás 2010 és 2019 között évente átlagosan 2,8%-kal csökkent, miközben az EU27-s átlag 2,2%-kal. (Eurostat, 2021a)

Az alábbi ábrán jól látszik, hogy a 2014-2019-es periódust vizsgálva az Európai Unió tagállamaiban átlagosan jóval alacsonyabb az energaintenzitás (KGOE/ezer Euró), és a megfigyelt periódusban az energaintenzitás csökkenésének üteme is magasabb volt.



2. ábra: Energiaintenzitás változása (2014 -2019) EU27 és Magyarország saját szerkesztés, adatok forrása: Eurostat, 2021a

Magyarországon az energiafüggőség növekedése is jól megfigyelhető, ugyanis az ország energiaimportja 17,04%-kal nőtt 2018-ról 2019-re, ezzel az összes energiaimport 1204 Petajoule-ra emelkedett. Ezalatt a hazai energiatermelés 3,4%-kal csökkent, ami így 446,5 Petajoule. (KSH, 2020a). Magyarország energiaszuverenitása, annak tradicionális energiahordozó szegénysége miatt jóléti és nemzetbiztonsági kérdés, melyet az előállított atom- és napenergia növelésével kívánnak biztosítani (ITM, 2020).

Ha elemezzük az előbb bemutatott magyarországi energetikai helyzetképet, látszik, hogy az Európai Unió fenntarthatósági célok megvalósítása érdekében, az energiaintenzitás és az energiafüggőség csökkentésének kiemelt szerepet kell kapnia. Ezt az állítást alátámasztja Haffner és Schaub (2015) tanulmánya, mely szerint Magyarország energiaellátás biztonságát az energiahatékonyság fokozásával és a hazai erőforrásokat felhasználó termelés fokozásával lehet elérni.

Magyarország energiahatékonysági törekvéseit a következő kiadványokban lehet tetten érni: Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve, Nemzeti Energiastratégia 2030, kitekintéssel 2040 ig illetve a Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia. (MEKH, 2020) A Nemzeti Energia és Klímatervben az az energiahatékonysági célkitűzés, hogy 2030-ra a végső energiafelhasználás ne haladja meg a 2005-ös szintet (785 PJ). A 2018-as szinthez képest ez 4,89%-os növekedést jelent. (KSH, 2020d) 2030 után az energiafelhasználási növekmény karbonsemleges erőforrásból fog származni. Emellett a tervben az ipar fenntartható, klímabarát energiagazdálkodással történő bővítése is kiemelt szerepet kap a gazdaság szerkezetének átrendezésével. (Innovációs Technológiai Minisztérium, 2020a) Ezen felül a 2030-ra vonatkozó Energiastratégia a lakossági végső energiafelhasználás 10%-os csökkentését és közvetlen lakossági földgáz felhasználás 43,5%-os csökkentését irányozza elő a 2017-es szinthez képest. (Innovációs Technológiai Minisztérium, 2020b) A Nemzeti Tiszta Fejlődési stratégia 2050-ig elérendő célokat tartalmaz, mely szerint a karbonsemlegesség elérése érdekében 1990-hez képest 95%-kal kell csökkenteni a kibocsátást. (Innovációs Technológiai Minisztérium, 2020c)

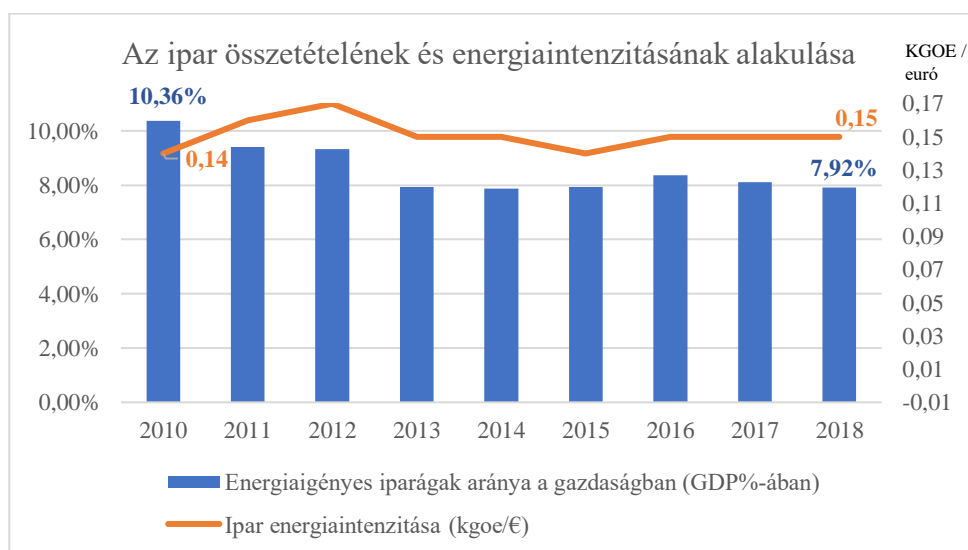
Magyarország 2030-ra vonatkozó Nemzeti Energia- és Klímaterve a Bizottság értékelése alapján a legtöbb területen nem elég ambiciózus a vállalás elosztási rendelet szempontjából. A 2030-as hazai vállalások és értékelésük az alábbiak szerint alakul (European Commission, 2020d):

- Üvegházhatású gázok kibocsátásának 7%-os csökkentése a 2005-ös szinthez képest. – Ezen cél a vállalat elosztási rendeletnek megfelel.
- Megújulók 21%-os aránya a teljes végső energiafelhasználáson belül. – Nem elég ambiciózus.
- Energiahatékonysági célkitűzések: 18.7 Mtoe végső energiafelhasználás, elsődleges energiafelhasználási célkitűzés nincs. – Nagyon alacsony ambíció.

A 2030-as Energiastratégia energiahatékonysági nézőpontból a REKK értékelése alapján nehezen lesz kivitelezhető, ugyanis a csökkentésre kötelezettek valószínűleg az energia elosztók vagy energia értékesítők lesznek, ahonnan jelentős ellenállásra lehet számítani, így a kötelezettek körének kiterjesztése javasolt. (Szabó, Bartek, Lesi, Diallo, Kerekes, Kotek, Mezősi, Selei, Szajkó, 2020)

4.2 A magyar ipar energiahatékonysága

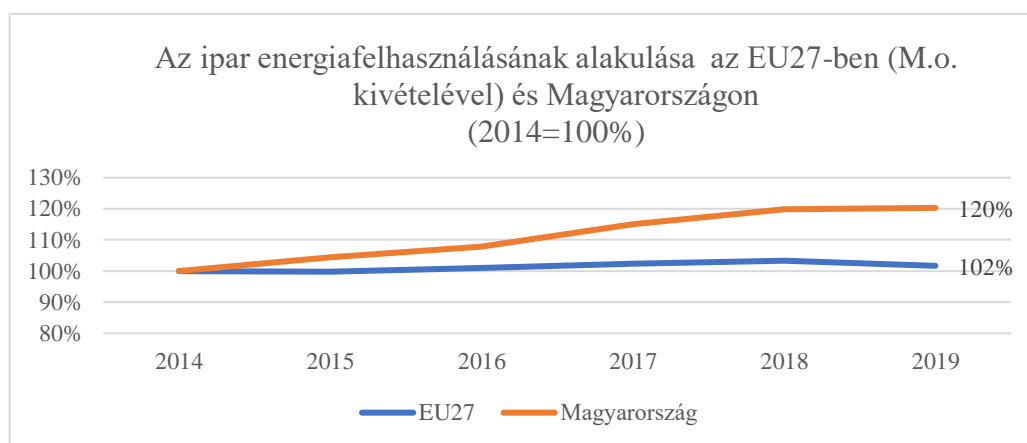
Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve alapján az ipar energiaintenzitása (toe/ millió Ft 2010-es áron számolva) nagyjából 33%-kal nőtt 2010 és 2017 között. Az ipar energiahatékonyságának csökkenését magyarázhatja annak strukturális összetétele, az energiaigényes iparágak felé történő elmozdulás, illetve az energiaintenzitás növekedése, tehát az egy egységnyi bevétel előállításához szükséges energiamennyiség növekedése. Ezen adatok az Európai Bizottság 2020. és 2017. évi országjelentése alapján a következőképpen alakultak:



3. ábra: Az ipar összetételének és energiaintenzitásának alakulása, saját szerkesztés, adatok forrása: Európai Bizottság (2017), Európai Bizottság (2020)

Az ábrán jól látható, hogy habár az ipar összetételének lassú, de folyamatos az eltolódása a kevésbé energaintenzív iparágak irányába, az energaintenzitás mégis növekvő trendet mutat. Ebből megállapítható, hogy nincs elegendő vagy megfelelő törekvés az iparon belül az energiahatékonyabb működésre. A riportból az is kiderül, hogy a közszektor energiára és környezetvédelemre fordított K+F kiadásai átlagosan a GDP 0,01%-át teszik ki, csökkenő vagy stagnáló trendet mutatva (Európai Bizottság, 2020).

Ahhoz, hogy értékelni tudjuk Magyarország iparának energetikai helyzetét, elengedhetetlen az Európai Unió többi tagállamával történő összehasonlítás. Mint az alábbi ábrából kiderül, az ipari energiafelhasználás 20,29%-kal nőtt 2014-ről 2019-re Magyarországon, míg az EU27-ben (Magyarország kivételével) ugyanezen periódus alatt 1,66%-kal nőtt a végső energiafelhasználás.



4. ábra: Az ipar energiafelhasználásának alakulása az EU27-ben és Magyarországon, saját szerkesztés, adatok forrása: Eurostat, 2021b

Hogy ezen energiafelhasználási növekedés okát feltárjuk, először meg kell néznünk, hogyan alakult az összesített ipari energiafelhasználás mellett a termelés értéke, illetve, hogy iparáganként hogyan alakult az energaintenzitás.

4.3 Az energaintenzitás vizsgálatának módja Magyarországon

Az ipar energaintenzitásának meghatározásához szükség van alágak szerint az energiafelhasználásra és a termelési értékre. Magyarországra vonatkozó energiamérleg szakstatisztikát minden évben a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal teszi közzé, melyben szerepel az évenkénti összesített végső energiafelhasználás fogyasztó-csoportonként (szakáganként) terajoule-ban (MEKH, n.a.). A másik oldalon álló ipari termelési érték a KSH "13.1.1.4. Az ipari termelés értéke alágak szerint [folyó áron,

millió Ft]” nevű táblázata alapján állapítható meg, mely az iparba sorolt vállalkozások ipari tevékenységének (bruttó) termelési értékét tartalmazza. Ezt az értéket az ipari tevékenység nettó árbevételének saját termelésű készletek állományváltozásával történő korrigálásával számítják. (KSH, n.a.b)

A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) Eurostat típusú országos részletes energiamérlege, illetve a KSH ipari termelés értéke alágak szerint statisztikája különböző iparági csoportosításokat alkalmaz. Ahhoz, hogy ezen két statisztikát együttesen lehessen alkalmazni, a NACE számok alapján kell egységesíteni a statisztikai kategóriákat. Ezen számok az Európai Unióban végzett gazdasági tevékenységek statisztikai osztályozására szolgálnak, legutóbbi verziója a Nace Rev. 2. (Eurostat, 2017). Ennek magyar nyelvű változata a TEÁOR'08, melyet Magyarországon 2008 óta alkalmaznak a gazdasági tevékenységek kategorizálására és statisztikai publikációra (KSH, n.a.a). Az energiamérleg Nace Rev. 2. osztályozása és az ipari termelés statisztikájának TEÁOR'08 számai alapján a következő módon alakítottam ki a dolgozatomban kutatási részében használt ipari csoportosítást:

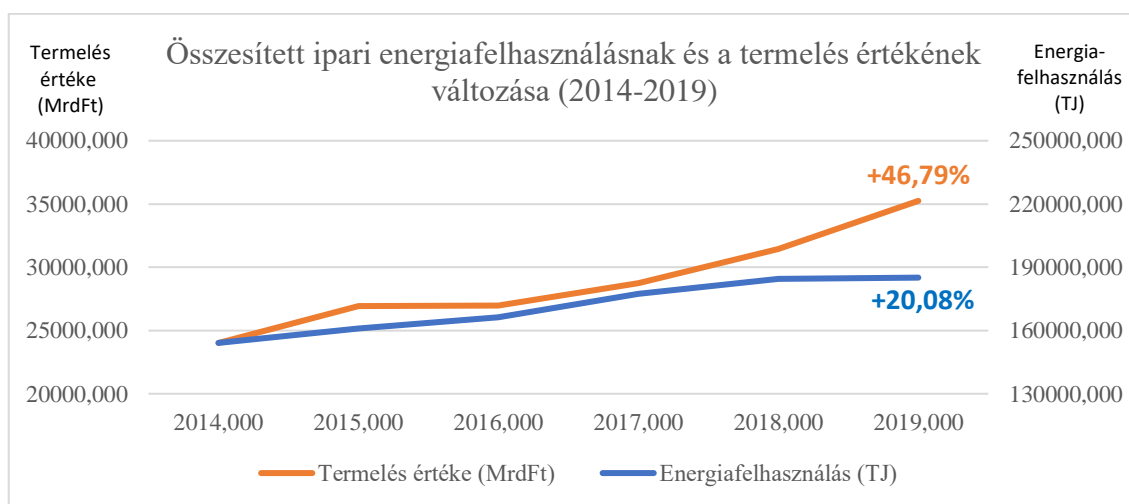
Dolgozatomban használt ipari csoportosítás (TEÁOR'08)	Energiamérleg ipari csoportosítása (Nace Rev. 2) (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2017)	Ipari termelési érték csoportosítása (TEÁOR'08) (KSH, n.a.b)	Megjegyzés
Vegyipar és petrokémia (20, 21)	Vegyipar és petrokémia (20, 21)	Vegy. anyag, termék gyártása (20) Gyógyszer-gyártás (21)	
Járműgyártás (29, 30)	Járműgyártás (29, 30)	Járműgyártás (29, 30)	
Fémalapanyag-, és gépgyártás (24, 25, 26, 27, 28)	Vas és acél (24.1., 24.2., 24.3., 24.51., 24.52) Nemvas fémalapanyag gyártása (24.4., 24.53., 24.54.) Gépgyártás (25, 26, 27, 28)	Gép, gépi berendezés gyártása (28) Villamos berendezés gyártása (27) Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása (26) Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása (24, 25)	
Élelmiszer, ital, és dohánytermék gyártása (10., 11., 12.)	Élelmiszer, ital, és dohánytermék gyártása (10., 11., 12.)	Élelmiszer, ital, és dohánytermék gyártása (10., 11., 12.)	
Fafeldolgozás, papírtermék gyártása, nyomdai tevékenység (16,17,18)	Papírgyártás, nyomdaipari tevékenység (17., 18.) Fafeldolgozás (16)	Fafeldolgozás, papírtermék gyártása, nyomdai tevékenység (16,17,18)	
Építőipar (41, 42, 43)	Építőipar (41, 42, 43)	Építőipar (41, 42, 43)	A KSH „Az ipari termelés értéke alágak szerint” statisztikája nem tartalmazza az építőipart,

			így azt a következő forrásokból gyűjtöttem össze: KSH, 2021b, KSH, 2015.
Textil- és bőripar (13, 14, 15)	Textil- és bőripar (13, 14, 15)	Textília, ruházat, bőr, és bőrtermék gyártása (13,14,15)	
Nemfém ásványi termék gyártása és egyéb ipar (22, 23, 31, 32, 33)	Nemfém ásványi termék gyártása (23) Egyéb (ipar) (22, 31, 32)	Gumi-, műanyag és nemfém ásványi termék gyártása (22,23) Egyéb fel-dolgozóipar; ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása (31,32, 33)	A 33-as TEÁOR szám gépek és eszközök üzembehelyezését illetve javítását tartalmazza. Ennek a gazdasági tevékenységnek a 31, 32-es számokkal jelölt gyártásokhoz képest elhanyagolható az energiahasználat, így ennek hiányát az energiamérlegből nem gondolom torzítónak.
-	Bányászat és kőfejtés (07., a 07.21. kivételével; 08., a 08.92. kivételével; 09.9.)	Bányászat, kőfejtés (05, 06, 07, 08, 09)	A két ipar csoportosítás nem összefésülhető, így ez az iparág nem szerepel az általam készített statisztikákban.

Ezen iparcsoporthoz tartozó, az általam ezután bemutatott összesített ipar nem tartalmazza a bányászat és kőfejtés alágat, illetve számos összevonást alkalmaz.

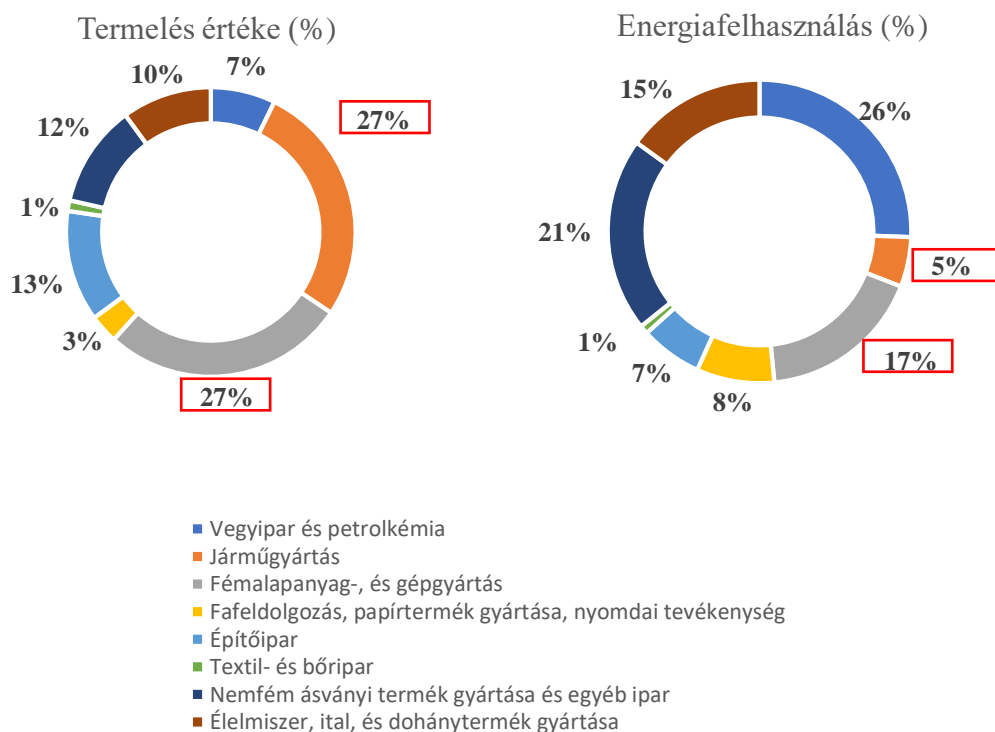
4.4 Iparágankénti energiaintenzitás változás

A fentiekben bemutatott összesített ipari csoportosítást követve az ipar szerkezete enyhén eltolódik a fentiekben használt Európai Unió statisztikáktól. Ennek figyelembevételével szükséges ezen összesített ipar energiafelhasználásának és termelési értékének bemutatása. Az alábbi ábrából látható, hogyan alakult az összes energiafelhasználás és a termelés értéke 2014 és 2019 között a magyar iparban:



5. ábra: Összesített ipari energiafelhasználásnak és a termelés értékének változása (2014-2019), saját szerkesztés, adatok forrása: Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, 2021, KSH, 2021a

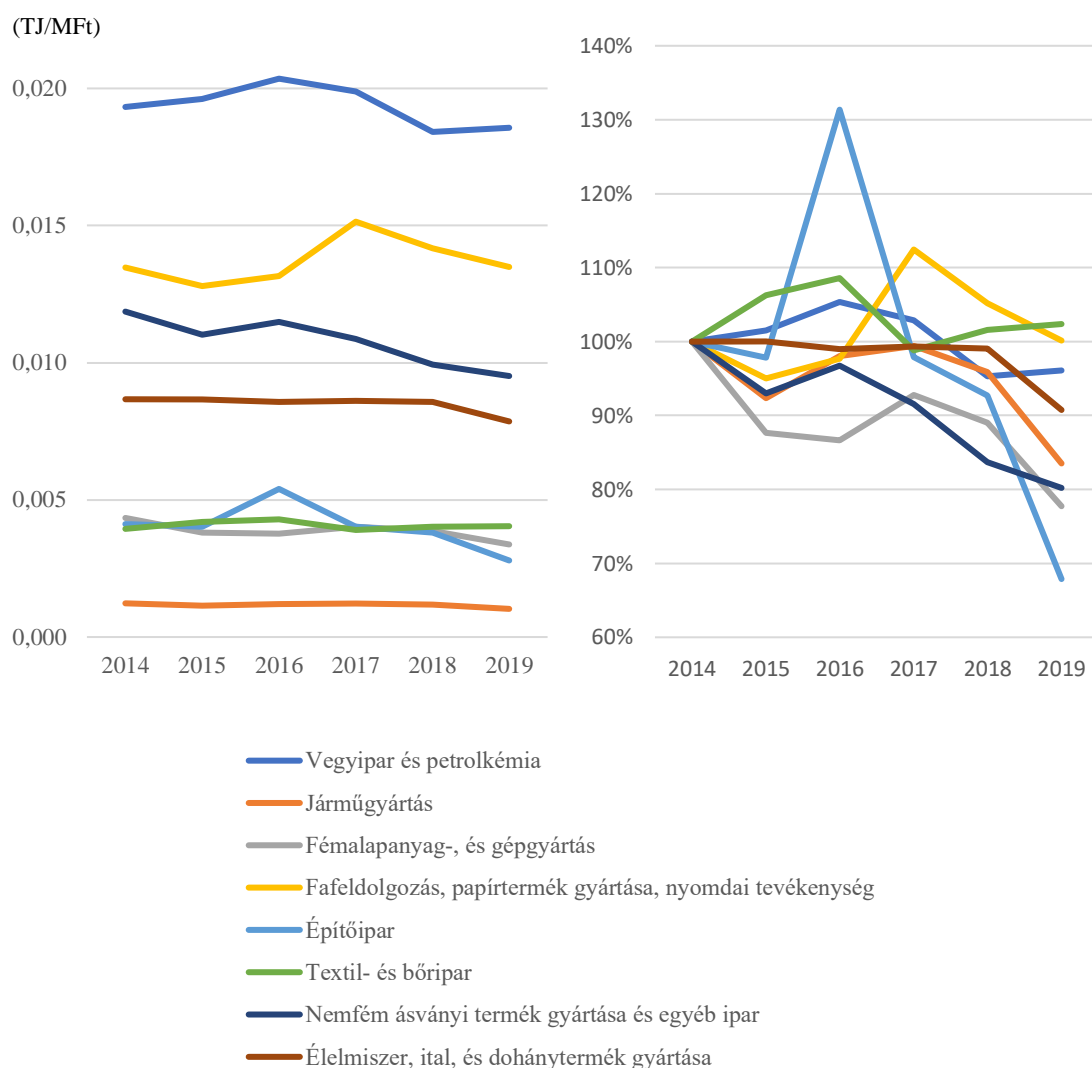
Az ábrából jól látszik, hogy az energiafelhasználás a termelési értékhez képest lassabb ütemű növekvő trendet mutat, így megállapítható, hogy habár az ipar erőteljesen növekszik, megfigyelhető a decoupling, vagyis az energiafelhasználás és hozzáadott érték növekedésének szétválása. A magyar ipar igen összetett és sok meghatározó alággal rendelkezik, így a trend további értelmezéséhez először bemutatom a termelési érték és az energiafelhasználás összetételét 2019-ben.



6. ábra: Az energiafelhasználás és az összesített termelési érték megoszlása az iparban, saját szerkesztés, adatok forrása: Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, 2021, KSH, 2021a

Az ipar húzóágazata a járműgyártás illetve a fémalapanyag és gépgyártás, amelyek együttesen a termelési érték több mint felét teszik ki. Ennek ellenére az energiafelhasználást tekintve ezen ágazatok csak az összesített fogyasztás 22%-áért felelősek. Ebből következik, hogy az alágak energiaintenzitása eltérő, ezek időbeli alakulását a következő grafikonnal vizsgálhatjuk meg alaposabban:

Ipari alágankénti energaintenzitás (2014-2019)



7. ábra: Az ipari alágankénti energaintenzitás és annak változása, saját szerkesztés, adatok forrása: Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, 2021, KSH, 2021a

A fenti grafikonokból látható, hogy az iparágak között felállítható energaintenzitási sorrend 2014 és 2019 között szinte alig változott. Az egész ipart vizsgálva a megfigyelt periódus végére 13%-kal csökkent átlagosan az energaintenzitás, azonban 2018-ig nézve, még csak 5%-os volt ez a csökkenés. Megfigyelhető a grafikonokon egyfajta törés 2018-ban, ahol az energaintenzitások elkezdtek erőteljesen csökkenni. Habár a grafikonból ez nem látszik, ha csak az energiafelhasználást vizsgáljuk, a Nemfém ásványi termék gyártása és egyéb ipar kivételével minden iparágban csökkent 2018 és 2019 között a felhasznált energia mennyisége, az ezen periódust megelőző lassú növekedést követően. Ennek okát dolgozatomban nem vizsgálja, de úgy gondolom, érdemes lenne a jövőben ezen törésnek további kutatása.

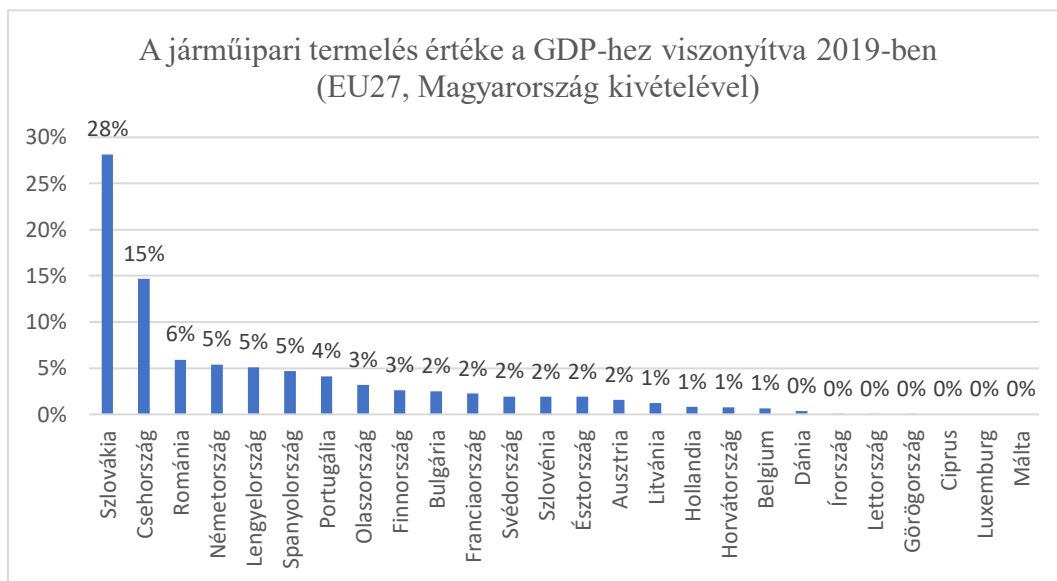
A legenergia-intenzívebb két szektor a vegyipar és petrokémia, illetve a fafeldolgozás, papírtermék gyártása és nyomdai tevékenység. Ezen két ipari ágazat közül a petrokémia, habár jóval magasabb energaintenzitási mutatóval rendelkezik, mégis a százalékos változás diagramot vizsgálva látható, hogy változása negatív irányú és kevésbé változékony. Ezzel szemben a fafeldolgozás, papírtermék gyártása és nyomdai tevékenység iparcsoport jóval változékonyabb és nem mutatkozik trend az energiahatékonyság irányába, 2019-ben csak a 2014-es szintre sikerült visszaállnia. Amennyiben a nem hatékony működés okait szeretnénk feltárni, ezen iparágakat lenne érdemes behatóbban megvizsgálni.

A járműgyártás energaintenzitása ezen előzőleg bemutatott iparágakkal szemben kiemelkedően alacsony az iparon belül. A százalékos változást nézve látható, hogy az egyébként is alacsony energaintenzitású járműipar energaintenzitása még tovább csökkent a vizsgált időperiódusban, így 16%-os csökkenést sikerül elérnie a 2014-es adathoz képest. A teljes vizsgált ipar ezen idő alatt csupán 13%-kal csökkent, így figyelembe véve, hogy a járműipar energiafelhasználás terén kiemelkedően hatékony volt már a periódus elején, kijelenthető, hogy energaintenzitás csökkentés terén ez az ipar az élenjáró Magyarországon. Ahhoz, hogy kijelenthető legyen, érdemes a magyar járműipar energiahatékonysági intézkedéseit vizsgálni, először meg kell néznünk nemzetközi viszonylatban hogyan teljesít ezen iparág energiahatékonyság terén.

4.5. A járműipar Magyarországon kiemelkedő energaintenzitásának vizsgálata nemzetközi viszonylatban

Mivel Magyarországon a járműipar húzóágazat az iparon belül, ezért ehhez hasonlóan magas makrogazdasági súlyú járműiparokkal rendelkező országokkal szeretném Magyarországot összehasonlítani. Magyarországon a járműipari termelés értéke 9 578 836 millió Ft volt 2019-ben (KSH, 2021a). Ezzel a 47 523 971 millió Ft nagyságú magyar GDP 20,16%-ának felel meg (KSH, 2021c). Az európai országok járműipari termelési értékét az Prodcorn Annual Data 2019-ből, éves nemzeti bruttó

hozzáadott értéküket pedig a „Gross domestic product at market prices” -Eurostat táblából állapítottam meg.

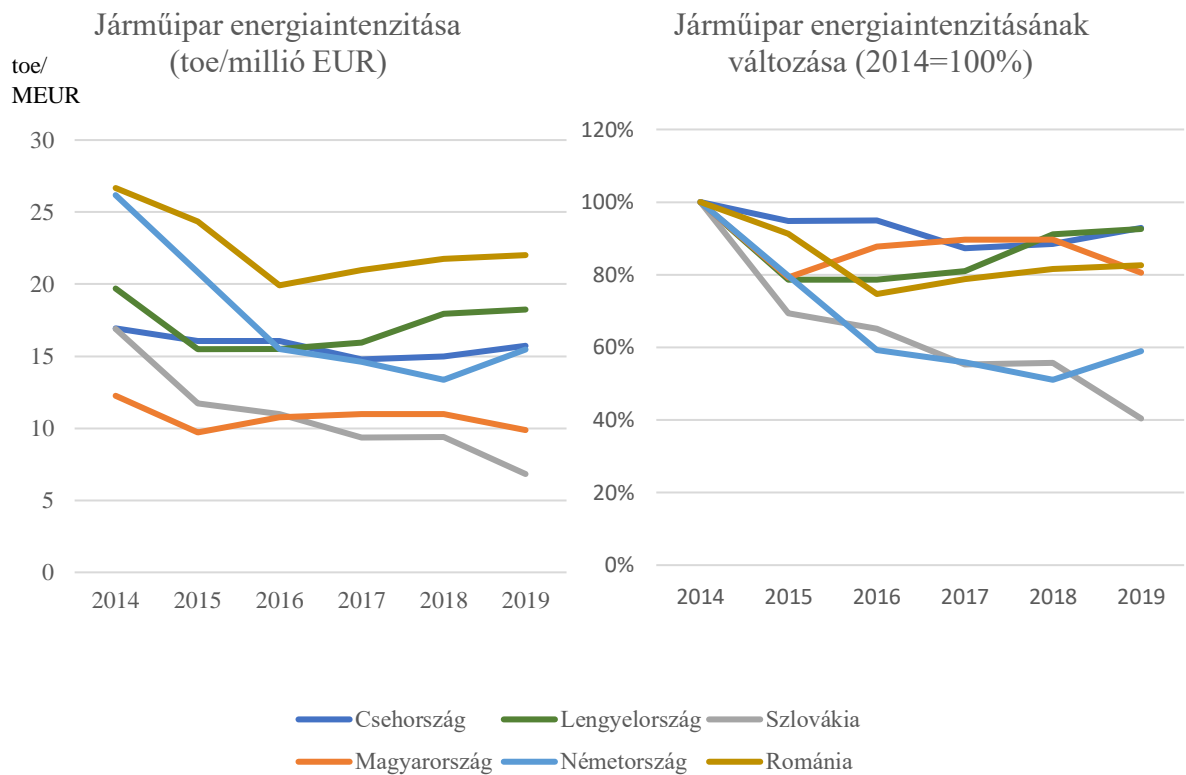


8. ábra: A járműipari termelés értéke a GDP-hez viszonyítva 2019-ben, saját szerkesztés, adatok forrása: Eurostat 2021c, Eurostat, 2021d

A 2019-es adatokat vizsgálva a járműipar termelési értéke Szlovákiában, Csehországban, Németországban és Lengyelországban teszi ki a GDP több, mint 5%-át. Az említett öt legnagyobb járműipari súllyal rendelkező országgal hasonlítom össze a Magyarországi kimagaslóan jó energiaszintű adatokat.

Ahhoz, hogy meg tudjam vizsgálni azon európai országok energiaszintjét, ahol a járműipar a húzóágazat, először meg kell szerezni a hozzáadott érték és a felhasznált energia értékpárt. Az Eurostat Prodcom Annual Data jelentésében minden évben összegyűjti, hogy az Európai Unió tagállamai az egyes Nace Rev. 2 alapú Prodcom lista bontása szerint hogyan teljesítenek. Így megvizsgálható, hogy a Nace Rev 2. alapján nagyjából 3900 fejlécbe sorolt termékből, mennyit állítottak elő és azok milyen értéket képviseltek euróban kifejezve. (Eurostat, n.a.) A járműipar, mint ahogy az fentebb már említésre került a statisztikai osztályozásnál, a 29 és 30-as számmal kezdődő prodcom számokat foglalja magában, így az előállított termékek ipari szintű értelmezéséhez szükség van az ezen számokkal kezdődő statisztikai termékcsoporthoz összesítésére. A másik oldalról a felhasznált energiát szintén egy Eurostat táblából állapítottam meg. Az Energy Balance táblákban minden Európai Unió tagállam külön energiamérlegét

megtaláljuk. Országos iparági bontásban láthatjuk a felhasznált energia mennyiségét ktoe-ben (kilotonna olaj egyenértékben) megadva. Az így megállapított energaintenzitásokat és azok változását 2014 és 2019 között a következő grafikon mutatja meg:



9. ábra: A járműipar energaintenzitása nemzeti szinten, saját szerkesztés, adatok forrása: Eurostat, 2021d, 2021e

Az eurostat adatok alapján készített magyarországi járműipari energaintenzitási trend azonos a KSH és MEKH alapján készített grafikonnal, így habár előfordulhatnak kisebb statisztikai torzítások, a trendvonalak mérvadónak számítanak.

Megállapítható, hogy Európai kontextusban, Csehországgal, Lengyelországgal, Szlovákiával, Németországgal és Romániával összehasonlítva is kiemelkedően jónak mondható a magyarországi járműipari energaintenzitás. Ami az energaintenzitás csökkenésének ütemét illeti, Szlovákia és Németország még kiemelkedőbb, ezzel Szlovákia 2016-ban át is vette a legkevesbé energaintenzív járműipar szerepét. Ami a hazai adatokat illeti, a legvalószínűbb, hogy a friss befektetések miatt alakul ilyen jól a helyzetkép, ennek bizonyításához azonban további kutatásokra lenne szükség.

5. Összefoglalás

Az energaintenzitás megmutatja nekünk, hogy egységnyi gazdasági teljesítmény előállításához mennyi energiára volt szükség. Ezt a mérőszámot úgy kaphatjuk meg ipari ágazati szinten, hogy az adott ágazati energiafelhasználás mennyiségét elosztjuk az ágazat által előállított termelési értékkel. Ezzel a számmal megkapjuk, mennyi energiára volt szükség egységnyi termelési érték előállításához. A jelenlegi nem fenntartható globális energiafelhasználás indikálja, hogy az energiahatékonyabb működés fenntarthatóbb fejlődési módra utal. Számos tanulmányban alkalmazták már az energaintenzitást fenntarthatósági mérőszámként, ami szintén validálja ennek relevanciáját. Az energaintenzitás vizsgálata azért is fontos, mert mint ahogy Porter fogalmazott, az erőforrás produktivitás az innováción keresztül versenyelőnyhöz juttatja az egyes vállalatokat, ezáltal a mérőszám nem csak egy fenntarthatósági elem lesz, de versenyképességi indikátor is. Azt is láthattuk, hogy az energiával kapcsolatos befektetések több, mint 60%-át fogják kitenni a hatékonyság növelést célzó, így erről a trendről a magyar iparnak sem szabad lemaradnia.

Az Európai Unió a legújabb klíma és energia programcsomagban az energiahatékonyság 32,5%-os javítását irányozta elő 2030-ra. Ez közös cél, tehát az országos ambíció szint lehet eltérő. Ezen felül 2050-ig cél az Európai Unió szintű klímasemlegesség elérése. Kezdeményezték továbbá az Európai Klíma Törvény bevezetését, mellyel kötelezni lehetne a tagállamokat a célok megvalósítására. Ezen szabályozásokból látszik, hogy az Európai Unióban fontos téma az energiahatékonyság és hosszútávon következményekkel járhat a céloknak való nem-megfelelés.

Magyarországon, habár csökken az energaintenzitás, még mindig jóval magasabb, mint az EU átlag. Az energiahatékonysági célkitűzés a vállaláselosztási rendelet alapján nem elég ambiciózus, Magyarországnak többet kell vállalnia a közös Európai Unió célkitűzés eléréséhez. A közszektor energiával és környezetvédelemmel kapcsolatos kutatás és fejlesztés kiadásai nagyon alacsonynak mondhatók és csökkenő vagy stagnáló trendet mutatnak. Ebből látszik, hogy nincs elegendő ösztönzés ebbe az irányba.

Dolgozatomban longitudinális kvantitatív kutatást végeztem. A kutatás első részében feltártam a magyar ipar energaintenzitását és annak változását ágazati

bontásban 2014 és 2019 között. A legrosszabbul teljesítő két szektor a vegyipar és petrokémia, illetve a ffeldolgozás, papírtermék és nyomdai termékek gyártása ipari ágazat. A legjobban teljesítő ágazat a járműipar, melynek a többi ágazathoz képest jóval alacsonyabb az energaintenzitása. Emellett folyamatosan tudta javítani az energaintenzitását a vizsgált időperiódusban. A járműipar energaintenzitását megvizsgáltam azon Európai Unió országokban is, ahol a GDP szintén jelentős százalékát teszi ki. Ebből az összehasonlításból kiderült, hogy nemzetközi viszonylatban is jól teljesít a járműipar, azonban 2014 és 2019 között Szlovákia és Németország nagyobb csökkenést tudott elérni.

Végül, egy kitekintéssel szeretnék zárni, amelyben kifejtem milyen gyakorlati haszna lehet a kutatásomnak és hogyan lehet azt felhasználni. Úgy gondolom, nagyon jó alapot jelent olyan jövőbeli kutatásoknak, amelyek a magas vagy alacsony energaintenzitás okait próbálják feltárni, ugyanis jól látszik melyik ipari ágazatokat érdemes tovább vizsgálni. A legrosszabbul teljesítő szektorok meghatározó vállalataiban érdemes lenne feltárni mennyi figyelmet fordítanak az energiahatékonyságra. Hipotézisem szerint, mivel a járműipar friss szektor Magyarországon, új befektetésekkel, ennek lehet köze a kiemelkedő energaintenzitási értékekhez.

Összefoglalva dolgozatomban feltártam a különböző magyar ipari ágazatok energaintenzitását, járműipari nemzetközi kitekintéssel. Kutatási eredményeimet és új statisztikai csoportosításaimat szeretném a jövőben az energaintenzitás Magyarországi meghatározóinak felkutatására használni, hogy meghatározhassam mire van szükség az ipar fenntartható és versenyképes fejlesztéséhez

Irodalomjegyzék:

- Brundtland, G. H (1987): Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, *World Commission on Environment and Development*, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>, Letöltés dátuma: 2021.01.08.
- Cowan, D. M. - Dopart, P. - Ferracini, T. - Sahmel, J. - Merryman, K. - Gaffney, S. - Paustenbach, D. J. (2010): A cross-sectional analysis of reported corporate environmental sustainability practices, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 58(3), 524-538. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2010.09.004>, Letöltés dátuma: 2021.01.06.
- Department of Energy (n.a.): Energy Efficiency vs. Energy Intensity, <https://www.energy.gov/eere/analysis/energy-efficiency-vs-energy-intensity>, Letöltés dátuma: 2021.04.06.
- Deutsche Welle (2020): EU agrees on tougher climate goals for 2030 <https://p.dw.com/p/3mYYu>, Letöltés dátuma: 2021.01.25.
- Earth Overshoot Day (2020): Past Earth Overshoot Days, <https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/>, Letöltés dátuma: 2021.01.12.
- European Commission (2020a): Non-financial reporting, EU rules require large companies to publish regular reports on the social and environmental impacts of their activities, https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/company-reporting-and-auditing/company-reporting/non-financial-reporting_en, Letöltés dátuma: 2021.01.12.
- European Commission (2020b): Summary Report of the Public Consultation on the Review of the Non-Financial Reporting Directive, <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12129-Revision-of-Non-Financial-Reporting-Directive/public-consultation>, Letöltés dátuma: 2021.01.12.

- European Commission (2020c): 2030 climate & energy framework,
https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en, Letöltés dátuma:
2021.01.14.
- European Commission (2020d): Commission assessment of Hungary's NECP,
https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/summary_of_swd_assessment_necp_hungary_en.pdf, Letöltés dátuma: 2021.01.28.
- European Commission (n.d.a): 2020 climate & energy package,
https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_en, Letöltés dátuma:
2021.01.14.
- European Commission (n.d.b): Energy efficiency targets,
https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/targets-directive-and-rules/eu-targets-energy-efficiency_en#2030-targets, Letöltés dátuma: 2021.01.22.
- European Commission (n.d.c): Emissions monitoring & reporting,
https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/progress/monitoring_en, Letöltés
dátuma: 2021.01.22.
- European Commission (2019): What is the European Green Deal?,
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_19_6714, Letöltés
dátuma: 2021.01.22.
- European Environment Agency (2019): Energy intensity in Europe,
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/total-primary-energy-intensity-4/assessment-1>, Letöltés dátuma: 2021.01.14.
- European Parliament (2020): EU progress towards its climate change goals
(infographic),
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180706STO07407/eu-progress-towards-its-climate-change-goals-infographic>, Letöltés dátuma:
2021.01.25.
- Eurostat (2017): Glossary: Statistical classification of economic activities in the
European Community (NACE), *Statistics explained*,

<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1320.pdf>, Letöltés dátuma: 2021.02.20

Eurostat (2020): Energy consumption in 2018: Primary and final energy consumption still 5% and 3% away from 2020 targets,
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/10341545/8-04022020-BP-EN.pdf/39dcc365-bdaa-e6f6-046d-1b4d241392ad>, Letöltés dátuma: 2021.01.25.

Eurostat (2021a): Energy Intensity,
https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ind_ei&lang=en,
Letöltés dátuma: 2021.03.29.

Eurostat (2021b): Complete energy balances,
<https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>, Letöltés dátuma: 2021.03.31.

Eurostat (2021c): Gross domestic product at market prices,
<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00001/default/table?lang=en>,
Letöltés dátuma: 2021.04.10.

Eurostat (2021d): Prodcom – Statistics by products, Excel Files – Nace Rev. 2.,
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/prodcom/data/excel-files-nace-rev.2>, Letöltés dátuma: 2021.04.05.

Eurostat (2021e): Energy Balances,
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/energy-balances>, Letöltés dátuma: 2021.04.05.

Eurostat (n.a.): Statistics on the production of manufactured goods (prom),
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/prom_esms.htm, Letöltés dátuma: 2021.04.05.

Európai Bizottság (2017): Bizottsági Szolgálati Munkadokumentum, 2017.-évi országjelentés - Magyarország <https://mta.hu/data/2017-european-semester-country-report-hungary-hu.pdf>, Letöltés dátuma: 2021.02.04.

Európai Bizottság (2020): Bizottsági Szolgálati Munkadokumentum, 2020.-évi országjelentés – Magyarország, <https://op.europa.eu/hu/publication-detail/>

/publication/8ae71732-5944-11ea-8b81-01aa75ed71a1, Letöltés dátuma:
2021.02.04.

Európai Unió Hivatalos Lapja (2008): Az Európai Parlament és a Tanács (EU)
1099/2008/EK rendelete, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:02008R1099-20171130&from=EN>,
Letöltés dátuma: 2021.04.01.

Európai Unió Hivatalos Lapja (2018a): Az Európai Parlament és a Tanács (EU)
2018/1999 rendelete, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&from=EN>, Letöltés dátuma:
2021.02.02.

Európai Unió Hivatalos Lapja (2018b): Az Európai Parlament és a Tanács (EU)
2018/842 rendelete, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0842&from=EN#d1e884-26-1>,
Letöltés dátuma: 2021.01.22.

Európai Unió Hivatalos Lapja (2020): A Bizottság jelentése az Európai Parlamentnek és
a Tanácsnak, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0954&from=EN>, Letöltés
dátuma: 2021.01.28.

Erbach, G (2015): Understanding energy efficiency, *European Parliamentary Research Service*,
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568361/EPRS_BRI\(2015\)568361_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568361/EPRS_BRI(2015)568361_EN.pdf), Letöltés dátuma: 2021.01.14.

Fink, L. (2021): Larry Fink's 2021 letter to CEOs,
<https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/larry-fink-ceo-letter#>,
Letöltés dátuma: 2021.02.04.

Golder, B. (2011). Energy intensity of Indian manufacturing firms: effect of energy
prices, technology and firm characteristics. *Science, Technology and Society*,
16(3), 351-372., <https://doi.org/10.1177/097172181101600306>, Letöltés dátuma:
2021.01.08.

- Innovációs és Technológiai Minisztérium (2020a): Magyarország Nemzeti Energia- és Klímate terve, <https://www.enhat.mekh.hu/strategiak>, Letöltés dátuma: 2021.01.29.
- Innovációs és Technológiai Minisztérium (2020b): Nemzeti Energiastratégia 2030, kitekintéssel 2040 ig, <https://www.banyasz.hu/images/klimapolitika/Nemzeti%20Energiastrat%C3%A9gia%202030.pdf>, Letöltés dátuma: 2021.02.02.
- Innovációs Technológiai Minisztérium (2020c): Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia – tervzet, https://ec.europa.eu/clima/sites/lts/lts_hu_hu.pdf, Letöltés dátuma: 2021.02.02.
- ITM (2020): Nemzeti energia- és klímaterv, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/hu_final_necp_main_hu.pdf, Letöltés dátuma: 2021.01.08.
- International Energy Agency (2020a): Global total primary energy demand by fuel, 2019, <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-total-primary-energy-demand-by-fuel-2019>, Letöltés dátuma: 2021.01.12.
- International Energy Agency (2020b): Annual average energy investment in End-use in the Sustainable Development Scenario, 2015-2030, <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/annual-average-energy-investment-in-end-use-in-the-sustainable-development-scenario-2015-2030>, Letöltés dátuma: 2021.01.12.
- KSH (2016): Jelentés az építőipar 2015. évi teljesítményéről, <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/jelepit/jelepit15.pdf>, Letöltés dátuma: 2021.04.01.
- KSH (2020a): Primer energiamérleg (1990–) http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qe001.html, Letöltés dátuma: 2020.01.07.
- KSH (2020b): A bruttó hazai termék (GDP) értéke, volumenindexe és implicit árindexe (1995–), https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qpt001.html, Letöltés dátuma: 2021.01.07.

- KSH (2020c): Magyarország 2019, Energiagazdálkodás, 238 – 243,
https://www.ksh.hu/apps/shop.kiadvany?p_kiadvany_id=1056168#utm_source=kshhu&utm_medium=banner&utm_campaign=theme-energiagazdalkodas, Letöltés dátuma: 2021.01.07.
- KSH (2020d): Végző energiahordozó felhasználás (1995–),
https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ui009.html, Letöltés dátuma: 2021.01.29.
- KSH (2021a): 4.2.3. Az ipari termelés értéke alágak szerint (2001–),
https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_oia006a.html, Letöltés dátuma: 2021.03.20.
- KSH (2021b): 4.3.2. Az építőipari termelés értéke és volumenindexe ágazatonként,
https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_oe001.html, Letöltés dátuma: 2021.04.01.
- KSH (2021c): 21.1.1.4. A bruttó hazai termék (GDP) értéke forintban, euróban, dollárban, vásárlóerő-paritáson,
https://www.ksh.hu/stadat_files/gdp/hu/gdp0004.html, Letöltés dátuma: 2021.04.10.
- KSH (n.a.a): Osztályozások - Gazdasági tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere (TEÁOR'08), https://www.ksh.hu/teaor_menu, Letöltés dátuma: 2021.04.01.
- KSH (n.a.b): 4.2. IPAR, <http://www.ksh.hu/docs/hun/modsz/modsz42.html#>, Letöltés dátuma: 2021.04.01.
- Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási hivatal (2021): 7.4 Eurostat típusú országos részletes energiamérleg (éves) 2014-2019, <http://www.mekh.hu/eves-adatok>, Letöltés dátuma: 2021.02.20.
- Manzanaro, S. S. (2019) COP25 in Madrid: UN Secretary-General Guterres Says Planet Is 'Close to a Point of No Return.', *Euronews.*, 2019.12.03.,
<https://www.euronews.com/2019/12/02/live-un-leaders-and-delegates-arrive-in-madrid-for-the-climate-change-summit>, Letöltés dátuma: 2021.01.12.

- MEKH (n.a.): Módszertani információk,
http://mekh.hu/download/9/80/c0000/energiamerleg_szakstatistika.pdf, Letöltés dátuma: 2021.04.07.
- Moldan, B. - Janoušková, S. - Hák, T. (2012): How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators*, 17, 4–13. doi:10.1016/j.ecolind.2011.04.033, Letöltés dátuma: 2021.01.10.
- Mulder, P., de Groot, H., L., F., (2011): Energy Intensity across Sectors and Countries: Empirical Evidence 1980–2005, *CPB Discussion Paper No. 171*, March, 2011, <https://www.cpb.nl/sites/default/files/publicaties/download/dp171-energy-intensity-across-sectors-and-countries.pdf>, Letöltés dátuma: 2021.04.07.
- OECD (2014), “Energy intensity”, in *OECD Factbook 2014: Economic, Environmental and Social Statistics*, OECD Publishing, Paris., <https://doi.org/10.1787/factbook-2014-43-en>, Letöltés dátuma: 2021.04.06.
- Porter, M. – Van der Linde, C. (1995): Green and Competitive: Ending the Stalemate, *Harvard Business Review*, <https://hbr.org/1995/09/green-and-competitive-ending-the-stalemate>, Letöltés dátuma: 2021.01.09.
- Prasad, M., - Mishra, T. – Bapat, V. (2019): Corporate Social Responsibility and Environmental Sustainability: Evidence from India using Energy Intensity as an indicator for Environmental Sustainability, *IIMB Management Review*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.iimb.2019.07.014>, Letöltés dátuma: 2021.01.02.
- Quo, R. - Yuan, Y. (2020): Different types of environmental regulations and heterogeneous influence on energy efficiency in the industrial sector: Evidence from Chinese provincial data, *Energy Policy*, 145, 111747, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111747>, Letöltés dátuma: 2021.01.07.
- Szabó László, Bartek Lesi Mária, Diallo Alfa, Kerekes Lajos, Kotek Péter, Mezősi András, Selei Adrienn, Szajkó Gabriella (2020): Az új Nemzeti Energiestratégia értékelése, REKK Policy Brief, https://rekk.hu/downloads/academic_publications/rekk_policybrief_hu_2020_02.pdf, Letöltés dátuma: 2021.02.02.

World Economic Forum (2020): The Global Risks Report 2020 http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf, Letöltés dátuma: 2021.01.12.

United Nations (n.a.): The 17 goals, <https://sdgs.un.org/goals>, Letöltés dátuma: 2021.01.12.

United Nations (2015): The 2030 agenda for sustainable development, <https://sdgs.un.org/2030agenda>, Letöltés dátuma: 2021.01.12.