

Az energiaárak változásai mint kockázati tényezők a kenyérgyártás ellátási láncában és ezek kezelése

Magyarország vs. Németország

Energy price fluctuations as risk factors in the bread production supply chain and how to manage them

Hungary vs. Germany

DR. HABIL. VARGA JÁNOS egyetemi docens, Óbudai Egyetem,
Keleti Károly Gazdasági Kar – Üzleti Tudományok és Digitális Ismeretek
Intézet, email: varga.janos@kgk.uni-obuda.hu

PLÖTZ ANITA PhD-hallgató, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori
Iskola, email: plotz.anita@uni-obuda.hu

DOI: <https://doi.org/10.65513/MaMi.2025.12.37>

Abstract

This study examines the economic effects of energy price changes on the bread production supply chain, with a particular focus on the comparison between Hungary and Germany. The research analyzes the development of electricity and gas prices between 2020 and 2024, showing how fluctuations affect agricultural production, the milling industry, and bread production. The different energy policy strategies of the two countries, as well as geopolitical events such as the Russian-Ukrainian war, played a significant role in price developments. Based on the results of the empirical analysis, seasonal fluctuations in electricity and diesel prices were more moderate in Germany, while price volatility was more pronounced in Hungary, especially for industrial consumers. The study points out that in order to achieve long-term stability, it is essential for both countries to increase energy efficiency and integrate renewable energy sources.

Keywords: energy prices, bread production, supply chain, energy efficiency, geopolitical effects

JEL codes: Q41, Q43, L66, Q13, O33

Absztrakt

A tanulmány az energiaárak változásainak gazdasági hatásait vizsgálja a kenyérgyártás ellátási láncában, különös tekintettel Magyarország és Németország közötti összehasonlításra. A kutatás a 2020 és 2024 közötti időszak áram- és gázolajárainak alakulását elemzi, bemutatva, hogy az ingadozások hogyan befolyásolják a mezőgazdasági termelést, a malomipart és a kenyérgyártást. A két ország különböző energiapolitikai stratégiái, valamint a geopolitikai események, például az orosz-ukrán háború, jelentős szerepet játszottak az árak alakulásában. Az empirikus elemzés eredményei alapján Németországban az áram- és gázolajárak szezonális ingadozásai mérsékeltebbek voltak, míg Magyarországon az árvolatilitás erőteljesebben jelent meg, különösen az ipari fogyasztók esetében. A tanulmány rámutat arra, hogy a hosszú távú stabilitás érdekében mindkét ország számára elengedhetetlen az energiahatékonyság növelése és a megújuló energiaforrások integrálása.

Kulcsszavak: Energiaárak, kenyérgyártás, ellátási lánc, energiahatékonyság, geopolitikai hatások

JEL-kódok: Q41, Q43, L66, Q13, O33

1. Bevezetés

Az energiaárak változása mindig is meghatározó szerepet játszott a gazdasági folyamatokban, azonban az elmúlt öt évben különösen nagy hatást gyakorolt az ellátási láncokra. Az energiaköltségek ingadozása az iparágak széles körét érinti, és kiemelt fontosságúvá vált a kockázatok elemzése és kezelése ezen a területen. Különösen igaz ez az élelmiszeriparra, amely jelentős energiafelhasználással működik, és amelyben az energiaárak változása közvetlenül befolyásolja a termelési, szállítási és tárolási költségeket. Ennek eredményeként az ellátási lánc teljes költségstruktúrája átalakulhat, és az árak emelkedése elkerülhetetlenné válik a végső fogyasztók számára (Markowski-Kotliński, 2024). Az energiaárak növekedése drágítja az alapanyagok előállítását és a termékek mozgatását, ami különösen nagy kihívást jelent az energiaigényes iparágak – így a kenyérgyártás – számára, miközben a költségek növekedése a pénzügyi tervezés kiszámíthatatlanságát is fokozza. A volatilitás miatt a vállalatok nehezen tudják előre jelezni a kiadásait és profitjukat, ami hosszú távon hatással lehet versenyképességükre és stabilitásukra (Cebotari-Paierele, 2024). Az energiaárak változásai gyakran külső tényezők – például geopolitikai események, háborúk, gazdasági szankciók vagy természeti katasztrófák – következményei, amelyek tovább növelik a bizonytalanságot és rugalmasabb vállalati stratégiák kidolgozását teszik szükségessé. Az energiahatékonysági beruházások, alternatív energiaforrások alkalmazása és a helyi beszállítók előnyben részesítése olyan lehetséges megoldások, amelyek segíthetnek csökkenteni a kitértiséget (Failler-Liu, 2023). A magas energiaárak arra készítetik a vállalatokat, hogy hatékonyabb termelési módszereket dolgozzanak ki, amelyek csökkenthetik az energiafelhasználást, és hosszú távon stabilizálhatják a költségeket. Az ellátási lánc rugalmassága és a kockázatkezelési stratégiák kulcsszerepet játszanak abban, hogy a vállalatok megőrizték versenyképességüket és fenntartható működésüket. A különböző országok eltérő gazdasági helyzete és energiaellátási politikája miatt pedig az energiaárak hatása jelentősen eltérhet Magyarország és Németország között, ami indokolja a két ország összehasonlító elemzését ebben a tanulmányban (Galecka-Pyra, 2024). Az energiaárak ingadozásainak hosszú távú hatásai az ellátási lánc működésére és a fenntarthatóságra átfogó stratégiai alkalmazkodást igényelnek, mivel a megfelelő elemzések és előrejelzések hiánya fokozza a vállalatok kiszolgáltatottságát az energiapiaci változásokkal szemben. Ezért az energiaárak és azok ellátási láncokra gyakorolt hatásának elemzése elengedhetetlen az iparági szereplők számára, különösen az energiaintenzív ágazatokban, mint amilyen a kenyérgyártás is (Min, 2022).

2. Irodalmi áttekintés

Az energiaárak ingadozása jelentős hatással van az ellátási lánc különböző szakaszaira, és ez különösen igaz az élelmiszeriparban, amely nagy energiafelhasználású ágazatként kiemelten érzékeny a költségváltozásokra. Az energiaárak közvetlenül befolyásolják a termelési, szállítási és tárolási költségeket, amelyek végső soron az élelmiszerárak növekedéséhez vezethetnek. A szakirodalomban számos kutatás foglalkozik az energiaárak alakulásának makrogazdasági és iparági hatásaival. Az élelmiszertermelés különböző szakaszaiban az energiafelhasználás eltérő mértékben jelentkezik, de mindenhol kulcsszerepet játszik a költségek meghatározásában. Az ellátási lánc energiaérzékenysége miatt az energiaárak változása kockázati tényezőként jelenik meg, amelyet a vállalatoknak kezelniük kell. A következő alfejezetekben bizonyos tényezőket, mint kockázati összetevőket vizsgálunk meg részletesebben.

2.1. Az energiaár mint kockázati tényező

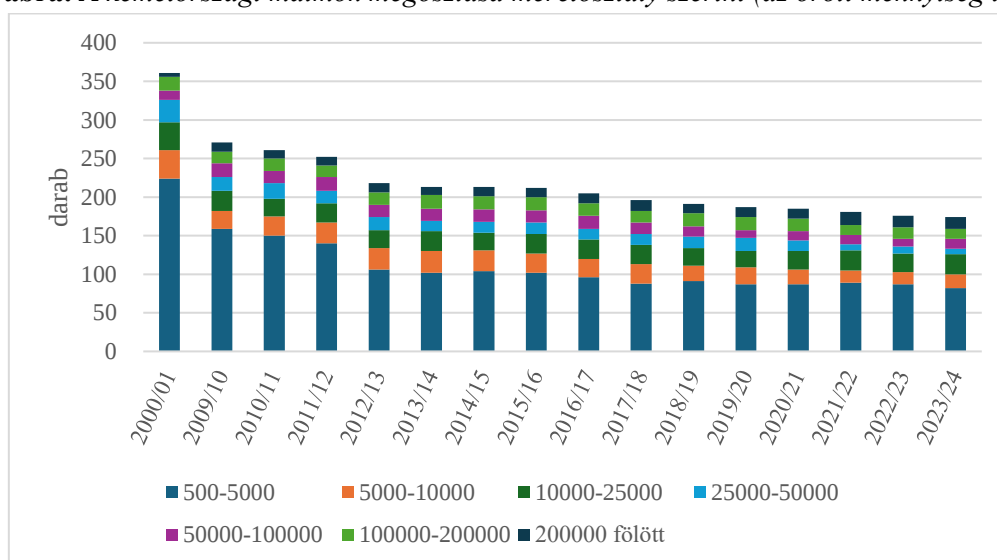
Jelen tanulmány célja az áram és a gázolaj árának alakulásának vizsgálata, valamint azok gazdasági hatásainak elemzése a 2020 és 2024 közötti időszakban Magyarország és Németország vonatkozásában. A kutatás kiindulópontja a kenyér, mint alapvető élelmiszer ellátási láncának kockázatelemzése. A búza termesztésétől a késztermékig vezető értéklánc valamennyi szakasza függ az energiaárak alakulásától, így azok változása több ponton is beépül a végtermék árába. Az energiaárak ingadozása az élelmiszeripari ellátási lánc minden szakaszában költségnövelő tényezőként jelenik meg (Horváth, 2024; Agniyazov et al., 2024). A mezőgazdasági termelésben elsősorban az üzemanyag- és villamosenergia-felhasználáson keresztül növeli a ráfordításokat, míg a feldolgozóiparban – különösen a malomiparban és a sütőiparban – a villamosenergia- és földgázárak emelkedése határozza meg a költségszintet. (Mustafa et al., 2023). Az energiaárak emelkedése közvetlen hatást gyakorol a termelési költségekre, mivel a sütőipari termelés több, energiaigényes technológiai folyamatra épül. A sütőipari vállalkozások számára az energiaárak növekedése különösen nagy kihívást jelent, mivel a költségnövekedést nem minden esetben lehet teljes mértékben áthárítani a fogyasztókra. Ez a gazdasági környezet egyes vállalatok számára a termékportfólió racionalizálását, kapacitáscsökkentést, vagy akár a működés megszüntetését is eredményezheti, amennyiben nem képesek fenntartható módon kompenzálni az energiaköltségek növekedését (Nadi et al., 2022). A disztribúciós folyamatokban a gázolajárak növekedése közvetlenül emeli a szállítási költségeket, amelyek végső soron a fogyasztói árakban is megjelennek (Milewsky-Milewska, 2022). A fentiek alapján az energiaárak ingadozása az ellátási lánc egészében meghatározó kockázati tényezőként értelmezhető. A vállalatok számára ezért egyre fontosabbá válik az energiahatékonyság növelése, az alternatív energiaforrások integrálása, valamint az árkockázatok mérséklését célzó stratégiai tervezés (Igwe et al., 2024). A következő fejezetekben az áram- és a gázolajárak alakulását és hatásait vizsgáljuk részletesen Magyarország és Németország esetében.

2.2. Malomipar szerepe és energiafelhasználása

A malomipar mind Magyarországon, mind Németországban energaintenzív ágazatnak tekinthető, mivel a gabona feldolgozása során alkalmazott technológiai folyamatok folyamatos és jelentős villamosenergia-felhasználást igényelnek (Dziki, 2023). A nagyobb német malomipari vállalatok fejlettebb technológiákat alkalmaznak és magasabb energiafelhasználással működnek, így az energiaárak változása közvetlenül befolyásolja költségszintjüket (BLE, 2023; BZL, 2024; Katz, 2024; VDM, 2025). A németországi malomipar versenyképességét számos tényező befolyásolja. Az energiaárak volatilitása, a gabonaárak ingadozása, valamint az élelmiszerbiztonsági és

környezetvédelmi szabályozások mind jelentős kihívásokat jelentenek a szektor számára. Különösen a kisebb kapacitású malmok számára jelent komoly nehézséget az energiaárak növekedése és a szigorodó környezetvédelmi előírásoknak való megfelelés (Babaev, 2023). Az automatizáció és az energiahatékonysági beruházások az energiaköltségek mérséklésének kulcsei, ezért elsősorban a tőkeerősebb szereplők tudnak gyorsabban alkalmazkodni (Toolcraft, 2024). A kisebb vállalkozások esetében a beruházási korlátok miatt az energiaár-sokk nagyobb működési kockázatot jelent (Toolcraft, 2024). Az iparági koncentráció erősödéséhez a növekvő energiaköltségek is hozzájárulnak, amit a következő ábra a kisebb malmok számának csökkenésén keresztül illusztrál. E tendencia mögött többek között az egyre növekvő működési költségek, az iparági koncentráció fokozódása és az energiaárak hatásai állnak.

1. ábra: A németországi malmok megoszlása méretosztály szerint (az őrlött mennyiség tonnában)



Forrás: BLE (2024) alapján saját szerkesztés

A magyar malomipar szerkezete összetett, mivel a szektorban egyaránt jelen vannak kis- és középvállalkozások, valamint néhány nagyobb piaci szereplő (Gabonaszövetség, 2025). A kisebb malmok elsősorban regionális vagy lokális piacokra koncentrálnak, és alacsonyabb termelési kapacitással rendelkeznek. A tőkeerősebb szereplők technológiai fejlesztései és energiahatékonysági beruházásai költségelőnyt jelenthetnek, míg a kisebb vállalkozásoknál az energiaár-sokk gyorsabban rontja a jövedelmezőséget (Bajgar et al., 2023; IBISWorld, 2024). A nagyvállalatok jellemzően tőkeerősebbek, és jelentős beruházásokat hajtottak végre termelési kapacitásuk növelésére, valamint a technológiai fejlesztések megvalósítására. E fejlesztések lehetővé tették az üzemeltetési költségek csökkentését és a termékminőség javítását, amely piaci előnyt biztosított számukra. Ezzel szemben a kisebb vállalkozások gyakran nem rendelkeztek megfelelő forrásokkal az új technológiák bevezetésére, így versenyhátrányba kerültek (Zschocke, 2019). A nemzetközi piacokon való jelenlét azonban új kihívásokat is eredményezett, mivel a külpiazi verseny fokozott kockázatkezelési stratégiákat és nagyobb beruházási kapacitásokat igényelt. A kisebb malmok számára a nemzetközi piacokon való megjelenés kevésbé volt elérhető, ami tovább mélyítette az ipáron belüli szerkezeti különbségeket (IBISWorld, 2024). Az iparági struktúrát az Európai Unió agrártámogatási politikájának változásai és a hazai szabályozási környezet is jelentősen befolyásolt. A nagyobb vállalatok könnyebben tudtak alkalmazkodni az új előírásokhoz és szabályozásokhoz, míg a kisebb vállalkozások egy része nehezen tartotta a lépést a növekvő adminisztratív és pénzügyi terhekkel. Az eltérő beruházási és támogatás-

hozzáférési lehetőségek következtében az iparági koncentráció erősödött, amely elsősorban a kisebb kapacitású malmok piacról való fokozatos kiszorulásában jelent meg (Radlinska, 2024; Kumar, 2024). Noha a KKV-k számára is léteztek célzott támogatási programok, azok mértéke és hatása nem volt elégséges a hosszú távú versenyképesség fenntartásához (Prasannath et al., 2024). Az agrárszektorban elérhető közvetlen támogatások és az ezekhez kapcsolódó szabályozási intézkedések szintén közvetett módon befolyásolták a malomipar működését. Azok a vállalatok, amelyek hatékonyabban tudtak alk

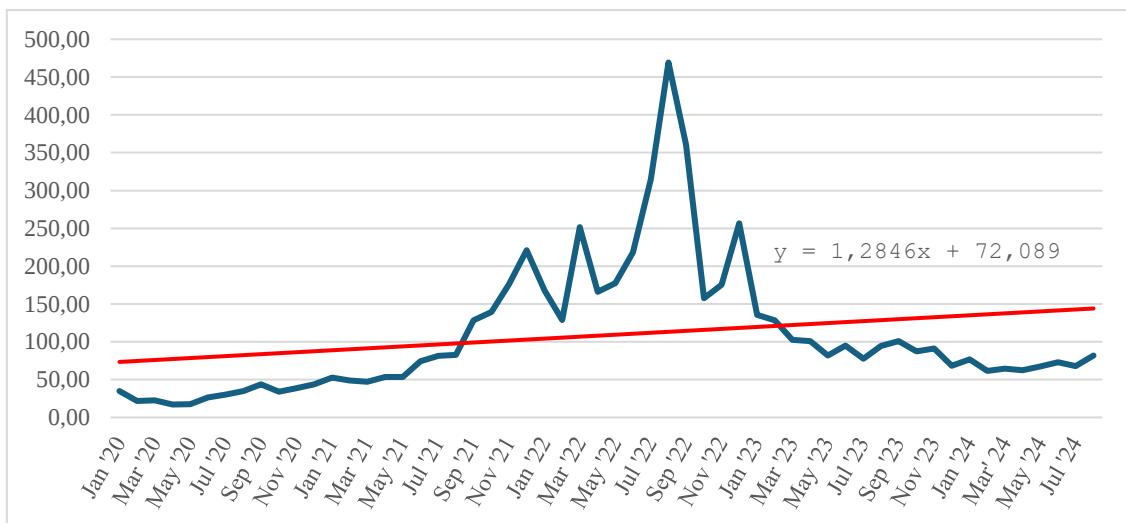
almazkodni a változó piaci feltételekhez, versenyelőnyre tehettek szert (Mgomezulu et al., 2024). Összességében a két ország malomiparában az energiaárakhoz való alkalmazkodást döntően a vállalatméret és a technológiai fejlettség határozza meg, ami indokolja az áram- és gázolajárak empirikus elemzését a következő alfejezetekben (Dudin et al., 2016). Mindez azt jelenti, hogy az energiaárak volatilitása a malomiparban nem egységesen jelentkezik, hanem a vállalatméret, a technológiai színvonal és a beruházási kapacitás függvényében eltérő kockázati profilt eredményez.

2.3. Áram mint kockázati tényező

Németország villamosenergia-ellátása az elmúlt évtizedben jelentős átalakuláson ment keresztül, amely elsősorban az Energiewende (energiafordulat) politikájának köszönhető. Ennek a stratégiai programnak a célja a fosszilis tüzelőanyagok és az atomenergia fokozatos kivezetése, valamint a megújuló energiaforrások arányának növelése az ország energiatermelésében (Manske et al., 2024). Németország villamosenergia-termelésében a megújulók részaránya a vizsgált időszakban jelentősen nőtt, különösen a szél- és napenergia bővülése révén (Solarin-Bello; 2021; Reker et al., 2022; Kleidon, 2023; Statistische Bundesamt, 2024). Németország 2023-ban leállította utolsó atomerőműveit, miközben a szén részaránya csökken, a földgáz pedig átmeneti ellátásbiztonsági szerepet tölt be (BMUV, 2023; Bundeskartellamt, 2023; Eurostat, 2023). A megnövekedett importkitettség miatt az energiapiaci sokkok – különösen 2022-ben – közvetlenül felerősítették az áramárak ingadozását (Rechsteiner, 2021; León-Scipio, 2022; Rilling, 2024; Eurostat, 2024). Németország villamosenergia-piaca dinamikus export-import tevékenységet folytat. Az ország rendszeresen exportál villamos energiát, különösen a szélenergia túlermelési időszakában, ugyanakkor a megújuló energiaforrások termelési ingadozása miatt időnként importra is szorul. A stabil energiaellátás biztosítása érdekében Németország szoros regionális együttműködést folytat a szomszédos országokkal, amelyekkel erős hálózati összeköttetések révén biztosítja az ellátási rugalmasságot (Hospers, 2024). A megújuló energiaforrások ingadozó teljesítménye miatt Németország egyre nagyobb figyelmet fordít az energiatárolási kapacitások fejlesztésére (Arab-Taha, 2017). Az ellátásbiztonság támogatására Németország energiatárolási és hálózatfejlesztési beruházásokat is végrehajt (Khorolskaya, 2022). Németország 2030-ra a fogyasztás legalább 80%-át megújulókból kívánja fedezni, 2045-re pedig karbonsemlegességet céloz, ami a rendszer rugalmasságát és az energiahatékonyságot is a fókuszba helyezi (BMWK, 2021; European Commission, 2024). Az elmúlt évtizedben a németországi villamosenergia-fogyasztói árak folyamatos emelkedést mutattak, amelyet számos tényező befolyásolt. A megújuló energiaforrások támogatásának költségei, a fosszilis energiahordozók árának ingadozásai, valamint az új szabályozási előírások és energiatárolási díjak mind hozzájárultak az áramárak növekedéséhez (Wendt et al., 2024). Magyarországon az áramárak hosszú ideig stabilnak mutatkoztak a lakossági szektorban a rezsicsökkentési programnak köszönhetően, azonban az ipari fogyasztók, köztük az élelmiszeripari vállalatok, mint a malomipar és a pékségek, érzékenyen reagáltak a piaci árak ingadozásaira. A 2022-es évben a rezsicsökkentett áramtarifák kizárólag egy bizonyos fogyasztási szintig maradtak érvényben, míg a meghatározott küszöbérték feletti energiatárolásra piaci árak vonatkoztak. A rezsicsökkentés a lakossági árakat hosszabb ideig stabilizálta, ugyanakkor a nagyfogyasztók a küszöbérték feletti piaci

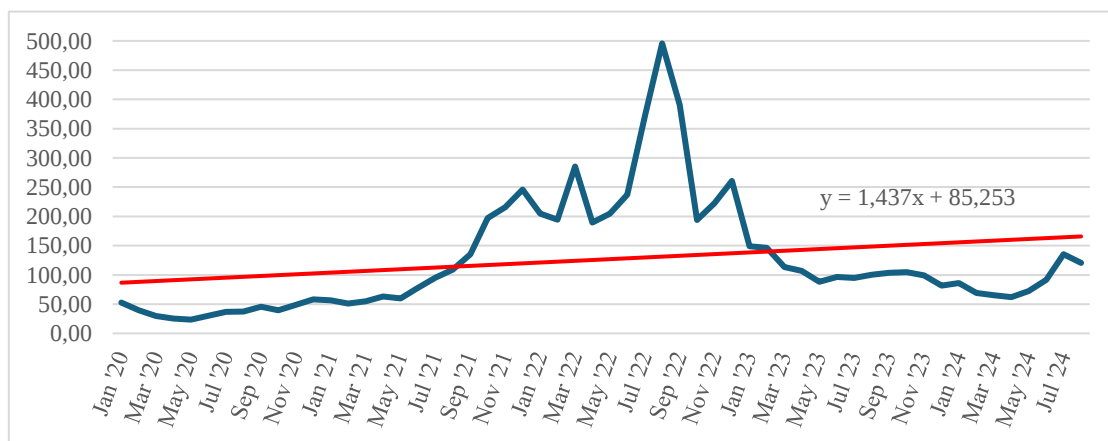
áron vásároltak, ami az élelmiszeriparban költségsokkot okozott és részben a termékárakban is megjelent (Kashour, 2024). A villamosenergia nagykereskedelmi árának 2020–2024 közötti alakulását havi átlagok alapján elemeztük, lineáris trendillesztéssel és havi/negyedéves szezonális bontással. Az eredményeket a következő ábrák foglalják össze.

2. ábra: Nagykereskedelmi villamosenergia árak alakulása Németországban (euro/MWh)



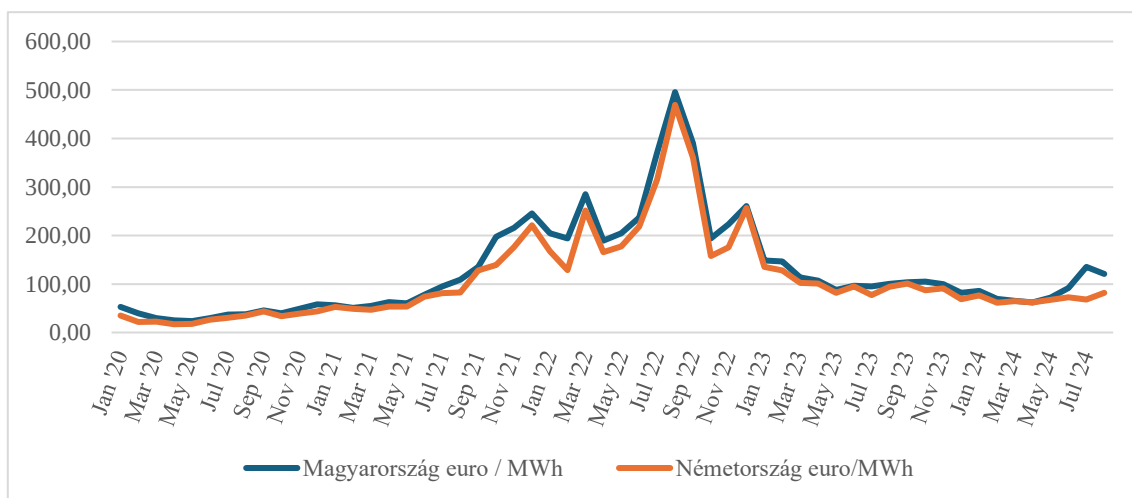
Forrás: Statista (2024a) alapján saját szerkesztés

3. ábra: Magyarországi nagykereskedelmi villamosenergia árak (euro/MWh)



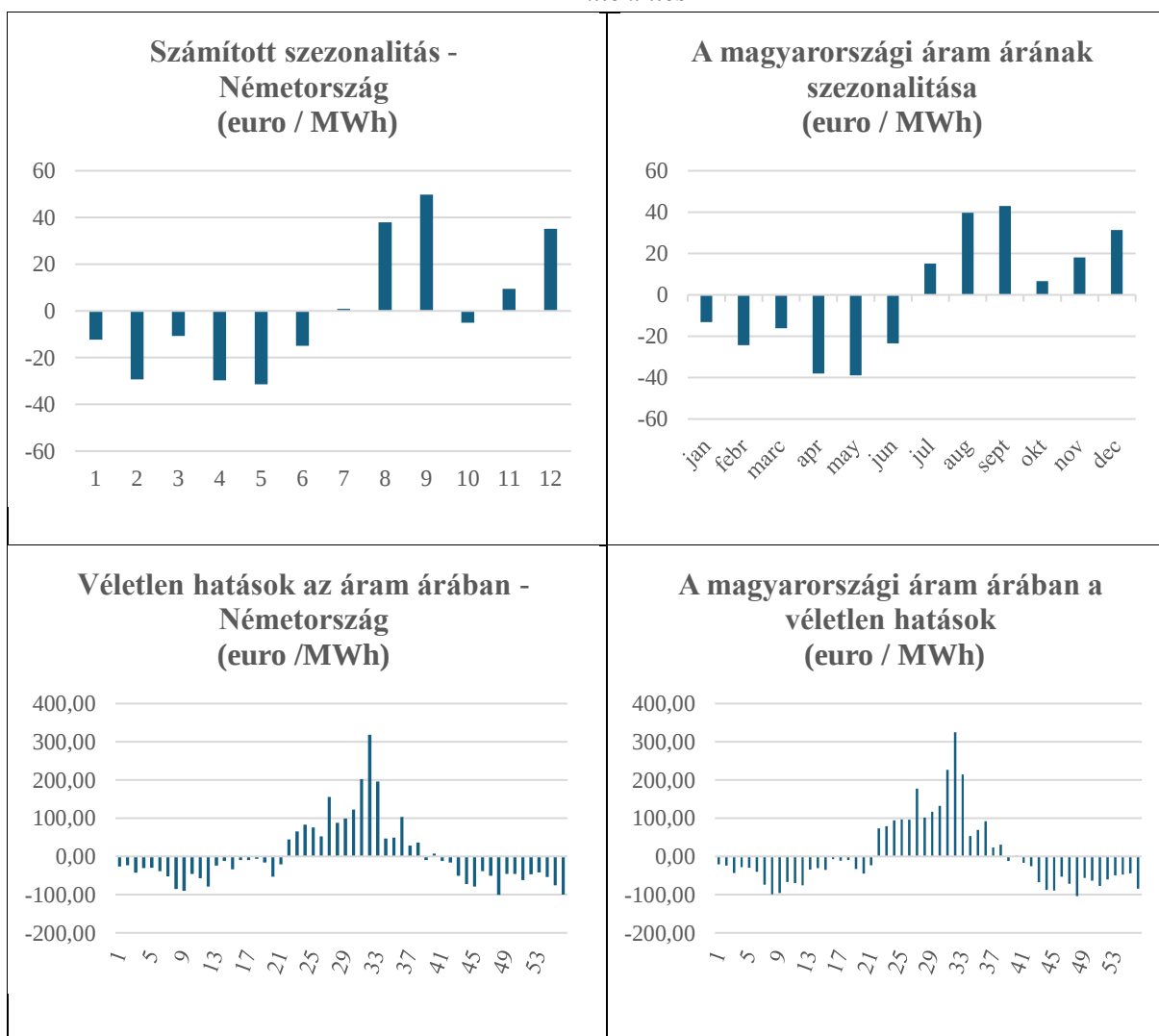
Forrás: Statista (2024b) alapján saját szerkesztés

4. ábra: Nagykereskedelmi villamosenergia árak alakulása (euro/MWh)



Forrás: Statista (2024a, b) alapján saját szerkesztés

5. ábra: Információs ábrák a villamosenergia tekintetében – magyarországi és németországi kitekintés



Forrás: Statista (2024) alapján saját számítás és szerkesztés

Németországban a villamosenergia nagykereskedelmi ára 2020–2024 között emelkedő trendet mutatott; a lineáris illesztés alapján a havi átlagos növekedés 1,28 euró/MWh volt. A trendalakulást azonban jelentős piaci és geopolitikai tényezők befolyásolták, különösen a 2022-es évben, amikor az orosz-ukrán háború miatt az energiapiacok jelentős zavarokat szenvedtek el. A vizsgált öt évben a villamosenergia-árakat erőteljes szezonális ingadozások jellemezték. A téli időszakban – elsősorban a fűtési kereslet növekedése miatt – az árak jellemzően emelkedtek a magasabb határköltésű termelés és a kereslet növekedése miatt. Az árak csúcserkékei legtöbbször a téli hónapokban jelentkezték, amikor az energiatermelés költségeit a fokozott kereslet mellett a szén-dioxid-kvóták magas árai is felfelé hajtották. Bár a német kormány árplafonok és támogatási programok bevezetésével igyekezett stabilizálni az árakat, ezek hatása időszakos és korlátozott volt. A villamosenergia-árak továbbra is szorosan összefüggtek a fosszilis energiahordozók világpiaci árával és az emissziós kvóták költségeivel. A megújuló energiaforrások, különösen a szélenergia, időszakosan mérsékeltek az árakat, amennyiben a termelés magas szinten állt. A nyári hónapokban a napenergia-termelés szintén jelentős szerepet játszott az árak alakulásában: napközben a napsütéses órákban a fotovoltaikus rendszerek (PV) bőséges energiát termeltek, amely csökkentette a nagykereskedelmi árakat. Azonban az esti csúcsidőszakokban, amikor a megújuló termelés visszaesett, az árak ismét emelkedtek a növekvő hűtési kereslet miatt. A szélsőséges időjárási események szintén jelentős áringadozásokat idézték elő (Eurostat, 2025). Például 2022 végén és 2023 elején az erős szélenergia-termelés időszakosan alacsony árakat eredményezett, bizonyos órákban negatív villamosenergia-árak is előfordultak, amikor a termelés meghaladta a keresletet. A szezonális ingadozások között az augusztusi és szeptemberi kiugró értékek az orosz-ukrán háborúval összefüggő piaci hatásokra vezethetők vissza, amelyek az energiaellátás bizonytalanságát növelték és átmeneti áremelkedést eredményeztek. A magyarországi áramárak szezonális mintázatát hasonló tényezők alakították, mint Németország esetében, azonban az áremelkedés üteme Magyarországon még erőteljesebb volt. A lineáris trend alapján a havi átlagos növekedés 1,437 euró/MWh volt a 2020 és 2024 augusztus közötti időszakban, amely meghaladja a német trendértéket. A legnagyobb eltérések a trendtől májusban és szeptemberben jelentkezték: májusban az árak 38,9 euróval maradtak a trendérték alatt, míg szeptemberben 43 euróval haladták meg az átlagos értéket. A szezonális csúcsok mögött nyáron a hűtési igény, télen a fűtési és világítási igény, míg tavasz–ősz időszakban a mérsékeltebb kereslet állt. Magyarország magas importfüggősége és a nagyfogyasztókra kevésbé kiterjedő árszabályozás miatt az ipari szereplők – így az élelmiszeripar – az európai nagykereskedelmi ármozgásokat közvetlenebbül megérezték (KSH, 2024; European Commission, 2024). A vizsgált időszakban Németország és Magyarország eltérő energiapolitikai stratégiákat alkalmazott az áramárak kezelésére. Németországban a kormány széleskörű támogatási intézkedéseket vezetett be, például 2022 júliusától ideiglenesen eltörölte az EEG-díjat (megújuló energiaforrások támogatási díja), amely csökkentette a villamosenergia-költségeket. Emellett célzott energiahatékonysági beruházásokkal és támogatási csomagokkal segítette a fogyasztókat, különösen az alacsony és közepes jövedelmű háztartásokat. Az ipari fogyasztók azonban ezekből kevésbé részesültek, így számukra a nagykereskedelmi árak továbbra is meghatározóak maradtak (The Federal Government, 2022). Németország hosszú távú stratégiája az energiaátállás és a megújuló energiák térnyerésére épül, amely várhatóan stabilizálja az árakat és csökkenti az energiainport-függőséget. A decentralizált energiatermelés és az energiahatékonyság növelését célzó programok a fenntartható ellátás irányába mozdítják az országot. Ezzel szemben Magyarország rezsicsökkentési politikája 2022 nyaráig jelentősen mérsékelte a lakossági árakat. Azonban 2022 augusztusától a kedvezményes tarifák csak az átlagos fogyasztási szint alatt maradtak elérhetőek, míg az ezt meghaladó felhasználásra piaci árak vonatkoztak. Bár a magyar modell rövid távon csökkentette az árak közvetlen hatását a fogyasztókra, hosszú távon korlátozta a piaci árak alkalmazkodását és a verseny előmozdítását. Összességében a német stratégia

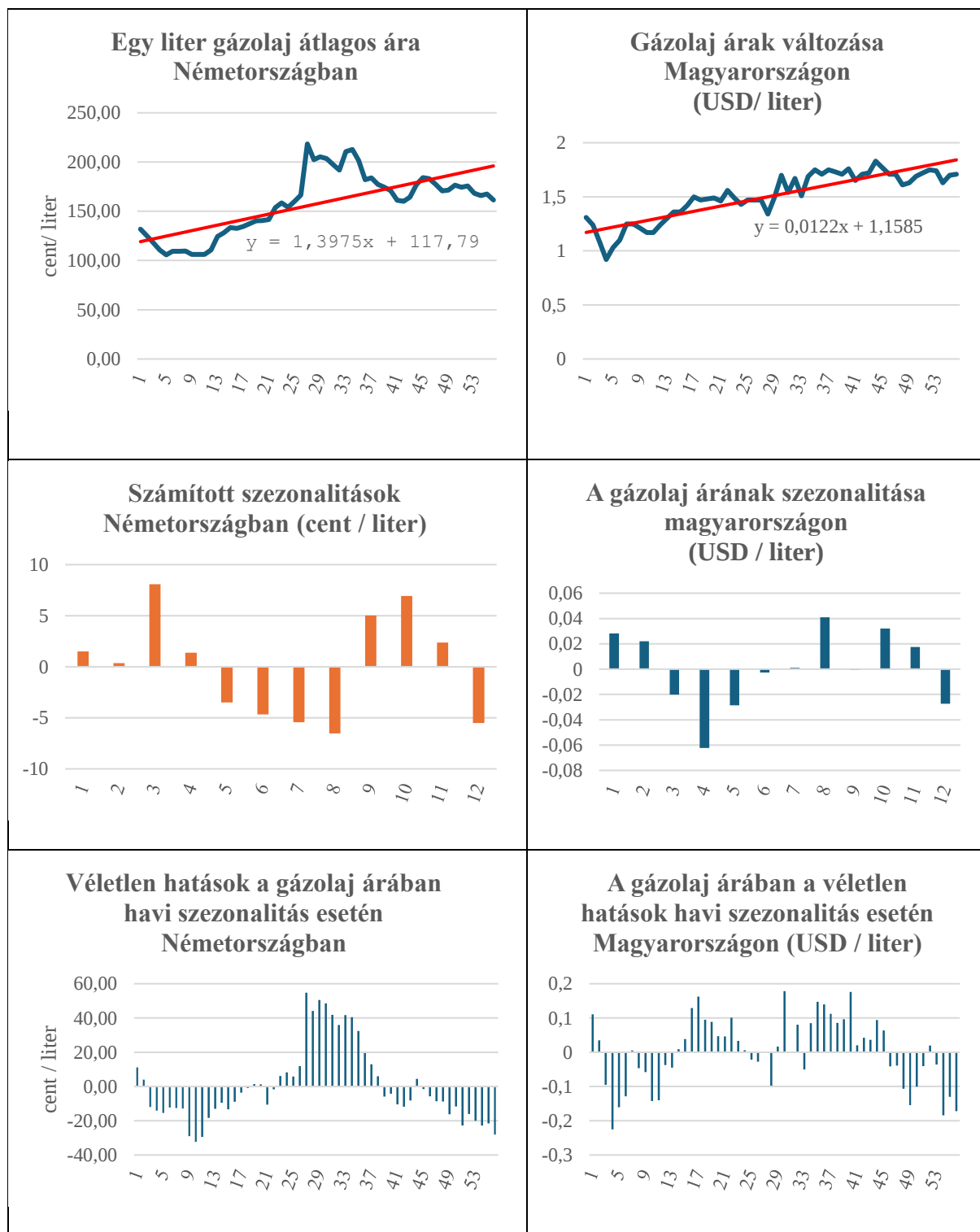
fenntarthatóbbnak tekinthető, mivel az energiahatékonyságra és az ellátásbiztonság növelésére helyezi a hangsúlyt, míg Magyarország politikája inkább rövid távú fogyasztóvédelmi intézkedésekre összpontosított.

2.4. Gázolaj mint kockázati tényező

A gabonatermesztés során a mezőgazdasági üzemek elsősorban gázolajat használnak, amely alapvető energiaforrás a mezőgazdasági gépek működtetéséhez. Az üzemanyagok, mint a gázolaj, kulcsszerepet játszanak a különféle mezőgazdasági tevékenységekben, például a talajművelésben, vetésben, aratásban és a szállításban (Beerge-Devarmani, 2024). A mezőgazdaság üzemanyag-felhasználása Németországban az elmúlt években változott, de a gázolaj továbbra is a legfontosabb energiaforrás maradt. Az Európai Unió statisztikái szerint a mezőgazdaság energiafelhasználásának jelentős része fosszilis üzemanyagokból származik, és a gázolaj a legnagyobb szereplő ezen a téren. A 2021-es évben a mezőgazdaság közvetlen energiafelhasználásának körülbelül 88%-a szénhidrogénekből, például gázolajból és benzinkúti üzemanyagokból származott (Fuchs et al., 2022). Az utóbbi évtizedben Németországban a dízelárak nagy ingadozásokat mutattak, amelyeket alapvetően a globális olajárak, energiaváltságek és gazdasági változások befolyásoltak. A 2016-os évben az árak csökkentek az előző évekhez képest, és átlagosan 1,2 USD/liter körül alakultak, amit a globális olajárak átmeneti csökkenése indokolt. Ezt követően az árak növekedtek, és 2022-ben rekordmagas szintet értek el, meghaladva a 2,3 eurót literenként, elsősorban az orosz-ukrán háború és az ellátási lánc zűrzavara miatt (Statista, 2024). A 2024-es év októberében a dízel ára Németországban körülbelül 1,56 euró, ami az energiaárak stabilizálódására utal, figyelembe véve az előző évek hektikus változásait. Az árak azonban továbbra is magasabbak, mint a globális átlag, amit részben a német adórendszer és az energiapolitikai döntések magyaráznak (Fuchs et al., 2022). A globális energiaárak, mint a nyersolaj és a földgáz árai, szoros összefüggésben állnak egymással. Az orosz-ukrán háború, amely súlyos feszültségeket okozott az energiaellátásban, közvetlenül hozzájárult a gázolaj és áram árának emelkedéséhez. Németország gazdasági energiafüggősége és a szigorodó klímapolitikai célok is hatással vannak az árakra, mivel a megújuló energiaforrások növekvő szerepe mellett továbbra is szükség van fosszilis tüzelőanyagokra. Az üzemanyagot finomító iparág szoros kapcsolatban áll az áram árváltozásaival, mivel az áram alapvető az üzemanyag finomítási folyamatokhoz. Ha az áram ára emelkedik, a finomítók működési költségei nőnek, ami azt eredményezheti, hogy árat kell emelniük, vagy csökkenteniük kell a termelést, ami hatással van a készletek és a piaci árak alakulására is (Tulvinschi, 2021). Magyarországon a gázolaj ára 2020 és 2024 között jelentős ingadozásokat mutatott, amelyeket főként a globális olajpiaci változások és a helyi tényezők befolyásoltak. A legfontosabb események között szerepelt a 2020-as világiárvány, amely drámaian csökkentette a keresletet, így az olaj és gázolaj ára is visszaesett. A 2020-as év márciusában például a Brent olaj világpiaci ára a 2019. decemberi 67 dollárról 32 dollár alá csökkent, ami Magyarországon is jelentős üzemanyagár-csökkenést eredményezett (Wallstreet online, 2025). A keresletcsökkenés mellett az árfolyam-ingadozások is befolyásolták a gázolaj árát. A forint gyengülése az amerikai dollárral szemben részben ellensúlyozta az olajárak csökkenését, mivel az üzemanyagokat dollárban vásárolják. A 2022-es évben az orosz-ukrán háború következtében az energiaárak emelkedtek, és ez Magyarországon is tükröződött a gázolaj árának növekedésében. A kormányzati intézkedések, mint az árplafon bevezetése 2021 végén, ideiglenesen stabilizálták az árakat, de a plafon eltörlését követően (2022 decemberében) a piacra jellemző áremelkedés következett. A 2020 januárja és 2024 augusztusa közötti időszak havi átlagos gázolaj árait szezonális szempontjából vizsgáltuk mindkét országban, havi és negyedéves szezonális trendekkel. Németország esetében a havi szezonális adatok arra utalnak, hogy a nyári hónapokban (májustól augusztusig) az alap növekvő trendhez képest az árak átlagosan 5 centtel alacsonyabbak voltak literenként. Ennek részben a nagymértékű napelem- és szélenergia-rendszerek köszönhetőek, mivel a gázolaj ára szoros kapcsolatban áll az áram árfolyamának változásával. A téli hónapokban viszont a trendhez képest növekedés volt tapasztalható, különösen október hónapban, amely az elmúlt 5 év legdrágább hónapja volt, mivel az

átlagos gázolajár 7 centtel emelkedett literenként. Az áremelkedés háttérében jól tükröződnek az orosz-ukrán háború és a második Covid-hullám hatásai is (KSH, 2022).

6. ábra: Információs ábrák a gázolaj tekintetében – magyarországi és németországi kitekintés



Forrás: Statista (2024) és a Trading Economics alapján saját számítás és szerkesztés

A negyedéves szezonális elemzése is hasonló tendenciákat mutat, amelyeket a gázolaj árának változásai alátámasztanak. A vizsgált időszakban az átlagos negyedéves áremelkedés 3,9 cent volt.

Ahogy azt a havi szezonális során is megfigyeltük, a második és különösen a harmadik negyedévben az árak jelentősen elmaradnak a hosszú távú trendtől, átlagosan 13 centtel alacsonyabbak annál, ami részben a megújuló energiaforrásokhoz való könnyebb hozzáférés következménye. Mindazonáltal a nyári hónapokban időszakos áremelkedések is megfigyelhetők, ami a közlekedési dízel iránti kereslet megnövekedésének tulajdonítható, különösen a teherfuvarozás és a mezőgazdaság területén. Az első negyedévben az árak átlagosan 6,88 centtel, míg a negyedik negyedévben 5,01 centtel magasabbak voltak a hosszú távú átlagtól. A hidegebb időszakokban ugyanis megnövekszik a fűtési célú olajtermékek iránti kereslet, különösen a dízelhez hasonló tüzelőanyagok esetében, ami az árak emelkedéséhez vezet. Ezt a jelenséget tovább erősítik a téli időszak logisztikai kihívásai, például a szállítási nehézségek, amelyek szűkíthetik a piac kínálatát. Németországban 2021-ben bevezetésre került a CO₂-adó, melynek mértéke tonnánként 25 euró volt, ami közvetlen hatást gyakorolt a dízel és egyéb fosszilis üzemanyagok árának növekedésére (Barmalgas, 2021). A gázolaj ára Magyarországon 2020 és 2024 között szintén megfigyelhető szezonalitást mutatott, amelyet több különböző tényező befolyásolt. Az árak hosszú távú trendje itt is növekvő ütemet mutatott, hiszen a vizsgált öt éves időszak alatt az árak havi átlagban 1,22 centtel növekedtek. A téli hónapokban emelkedett a gázolaj iránti kereslet, mivel számos vidéki régióban fűtési célra is felhasználják, különösen azokon a területeken, ahol nincs kiépített földgázhálózat. A közlekedési szektorban a hideg időjárás hatására az üzemanyag-fogyasztás is növekvő tendenciát mutat, például a nehézgépjárművek megnövekedett energiaigénye miatt, amely a januári és februári szezonális hatásokban is jól megfigyelhető, ahol az árak meghaladták a trend értékét. A nyári hónapokban a mezőgazdasági munkálatok, különösen az aratás és a betakarítás, jelentősen hozzájárulnak a gázolaj iránti kereslet növekedéséhez, amit az augusztusi pozitív szezonális hatás is alátámaszt. Ebben az időszakban Magyarországon az átlagos gázolajár 4 centtel volt magasabb literenként a trend szerinti értéknél. A nyári hónapok további sajátossága a turizmus fellendülése, amelynek következményeként a személygépkocsik és buszok üzemanyag-fogyasztása is emelkedik. Ellentétben a téli és nyári csúcsokkal, az átmeneti évszakokban csökken a fűtési és mezőgazdasági felhasználás, ami mérsékli a keresletet, és így az árak is csökkenhetnek. Ezt jól szemlélteti április hónap, amikor a fűtési szezon vége miatt átlagosan 6,24 centtel alacsonyabbak az árak a trend értékéhez képest. Ezen kívül a szezonalitást befolyásolják a finomítói kapacitások korlátozott elérhetősége és az ezekhez kapcsolódó karbantartási munkálatok, amelyek áremelő hatással bírnak. Ahogy azt Németországban is láthattuk, ezen tényezők is hozzájárulhatnak az árak emelkedéséhez. A magyar gázolaj árának jelentős részét az üzemanyagon kivetett jövedéki adó és ÁFA teszi ki, és ezek változásai is befolyásolják a szezonális ingadozásokat. A két ország összehasonlítása alapján megállapítható, hogy Magyarországon az árakat jelentősebben befolyásolták a kormányzati intézkedések, például az ársapka bevezetése. Ezzel szemben Németországban az árak inkább a piaci ingadozásokat követték, mivel kevesebb közvetlen kormányzati beavatkozás történt. Ezen kívül az energiamix diverzifikáltabb volta is mérsékelte a szezonális áringadozásokat. A magyar árakra a szabályozó intézkedések (pl. árplafon) gyakoroltak nagyobb hatást, míg Németországban az üzemanyagárak változása elsősorban a globális piaci trendek és az energiaátmenet költségei által voltak meghatározva. A 2020 és 2024 közötti időszakban a gázolaj ára mindkét országban változott a makrogazdasági és geopolitikai tényezők hatására, ám az árak alakulásának mértéke és az okok kezelése helyben eltért. De a különböző árképzési tényezők jól mutatják a két ország eltérő gazdaságpolitikai megközelítését és azok hatását az energiaellátási láncban betöltött szerepükre. A német kormány közvetlen pénzügyi támogatásokat és adócsökkentéseket vezetett be az energiaválság enyhítésére, ideértve az üzemanyagok adóterhelésének ideiglenes csökkentését. Ezen túlmenően a német kormány az energiaátmenet támogatása érdekében hosszú távú megoldásokat helyezett előtérbe, mint például az energiahatékonyság növelését célzó programok és a megújuló energiaforrások használatának elősegítése, amelyek hozzájárulnak az energiafüggetlenség növeléséhez. Magyarországon az ársapka bevezetése 2021 végén ideiglenesen fixálta az üzemanyagok

árát, amely közvetlen védelmet nyújtott a fogyasztók számára a piaci árak növekedésével szemben, ám ez a hatás csak az ársapka 2022 decemberi eltörléséig volt érvényes. Az ársapka hosszú távú fenntarthatósága a piaci zűrzavarok, például a kínálat csökkenése és az import visszaesése miatt problémákat okozott. Ez az áralakulást befolyásoló tényezőkről szóló elemzés jól példázza a két ország eltérő politikai és gazdasági megközelítéseit, és tükrözi az energiaellátási láncban betöltött szerepüket. Összességében a gázolajárak volatilitása a kenyérgyártás ellátási láncában komplex kockázati tényezőként jelenik meg, amelyet egyaránt formálnak a globális energiapiaci folyamatok, a nemzeti gazdaságpolitikai döntések és az egyes országok energiaszerkezeti sajátosságai.

2.5. Árfolyam mint kockázati tényező

Az elmúlt öt év során a magyarországi és németországi gázolajárak alakulását részben az euró és a forint árfolyamának ingadozása is befolyásolta. Az árfolyamváltozások eltérő módon érintették a két országot, figyelembe véve gazdasági szerkezetüket és energiaimport-függőségüket. A forint 2020 és 2023 közötti jelentős gyengülése az euróval szemben több tényezőre vezethető vissza, beleértve a COVID-19 járvány gazdasági hatásait, a fokozódó inflációt, az orosz-ukrán konfliktust, valamint a Magyar Nemzeti Bank monetáris politikáját (Eurostat, 2025). A gázolaj magyarországi árazására jelentős hatást gyakorol az a tény, hogy az olajtermékek árképzése globálisan dollárban történik, így a forint-euró árfolyam és az euró-dollár árfolyam egyaránt közvetetten, de meghatározó módon befolyásolja a végső fogyasztói árakat. A kormány által bevezetett árszabályozások átmenetileg mérsékeltek az árfolyamgyengülés közvetlen hatását, azonban az ársapka eltörlését követően az árfolyamváltozások gyorsan megjelentek a gázolaj piaci áraiban. Ezen túlmenően, mivel Magyarország jelentős mértékben importál üzemanyagot, az árfolyam-ingadozások közvetlen módon hozzájárulnak az üzemanyagárak növekedéséhez, különösen akkor, ha a forint gyengesége magas nemzetközi olajárakkal párosul. Összességében a forint euróhoz viszonyított leértékelődése az elmúlt években az importált olajtermékek költségének 20–30%-os emelkedését eredményezhette (Horváth, 2025). Ezzel szemben Németország esetében az euró árfolyamának stabilabb változása kisebb közvetlen hatást gyakorolt a gázolajárakra. Az euróövezet tagjaként a németországi üzemanyagárak elsősorban a globális olajpiaci árak és a belső adózási intézkedések függvényében alakultak. Az orosz-ukrán konfliktus, valamint az európai energiapolitikai változások – különösen az orosz energiahordozók kiváltására irányuló törekvések – jelentősebb hatással voltak a németországi üzemanyagárakra, mint az euró árfolyamának ingadozása.

3. Összegzés

Az empirikus elemzés eredményei megerősítik, hogy az energiaárak alakulása nem csupán költségtényezőként, hanem komplex kockázati elemként jelenik meg a kenyérgyártás ellátási láncában. Összességében megállapítható, hogy mind Magyarországon, mind Németországban az áram- és gázolajárak változásai mélyreható következményekkel jártak mind az ipari, mind a lakossági szektorra. Az energiaár-emelkedés különösen jelentős mértékben növelte a gabonatermesztés és a malomipar működési költségeit, mivel a szárítási, szállítási és feldolgozási folyamatok energiaigénye erőteljesen reagált az árak ingadozására. Magyarország esetében a kisebb piaci szereplők számára a költségnövekedések jelentősebb kihívásokat okoztak, míg Németországban a nagyobb vállalatméret és az automatizáció szélesebb körű alkalmazása rugalmasabb alkalmazkodást tett lehetővé. Az energiaárak emelkedése a kenyér- és gabonatermékek fogyasztói árát mindkét országban növelte, azonban Németországban a magasabb hozzáadott értékű termelés és a célzott állami támogatások részben mérsékeltek a költségnövekedés hatásait. A helyi politikai intézkedések Magyarországon elsősorban a lakossági fogyasztók védelmét célozták meg, rövid távú árkompenzációs intézkedésekkel enyhítve az

energiaárak emelkedésének közvetlen hatásait. Ezzel szemben Németország a hosszabb távú stabilitás elérésére és az energiaszerkezet átalakítására helyezte a hangsúlyt. A következő időszakban az energiaárak mérséklődése valószínűsíthető, azonban továbbra is magas volatilitás várható, amelyet elsősorban geopolitikai fejlemények és klímavédelmi szabályozások befolyásolnak. A zöld átállás költségei szintén tartós hatást gyakorolhatnak az árképzésre, ezért a gazdasági szereplők számára az energiahatékonyság növelése kulcsfontosságú tényezővé válik. Az ellátási láncba integrált modern technológiák és megújuló energiaforrások alkalmazása hozzájárulhat a hosszú távú fenntarthatósághoz és költségoptimalizáláshoz. Emellett az energiaárak ingadozásának csökkentése érdekében elengedhetetlen a hosszú távú beszerzési szerződések és fedezeti (hedging) stratégiák alkalmazása. A kormányzati intézkedéseknek mind Magyarországon, mind Németországban arra kell irányulniuk, hogy a nemzetközi és helyi támogatási mechanizmusokat maximálisan kiaknázzák, különös tekintettel a technológiai innovációkra és a fenntartható energiamegoldásokra. Az ilyen típusú stratégiák hozzájárulhatnak az energiaárak kezeléséhez, valamint a gazdaságok hosszú távú ellenállóképességének növeléséhez.

Felhasznált irodalom

Agniyazov, B. et al. Analyzing the Effects of Oil Price Volatility on Agricultural Pricing and Outsourcing Dynamics: A Vector Autoregression Approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2024, vol. 15., no. 1., pp. 429-439.

Arab, H., Taha, A. Germany's Investment in the Renewable Energy. *Academic Journal of Nawroz University*. 2017, vol. 6., no. 3., pp. 21-25.

Babaev, I. The Main Factors of Influence on the Competitiveness of Products of Enterprises of the Flour Industry. *Management*. 2023, vol. 36., no. 2., pp. 25-33.

Bajgar, M. et al. International Journal of Energy Economics and Policy. *Industrial and Corporate Change*. 2023, pp. 1-67.

Barmalgas. *CO₂ Steuer in Deutschland ab 2021*. [online]. 2021. Hozzáférhető az interneten: <https://barmalgas.de/blog/co2-steuer-in-deutschland-ab-2021/>

Beerge, R., Devarmani, S. Diesel-Powered Engine and Agriculture. In *Diesel Engines – Current Challenges and Future Perspectives*. 2024, pp. 1-25.

BLE. *Erneut weniger Mühlen in Deutschland*. [online]. 2023. Hozzáférhető az interneten: https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2023/231024_Muehlenstruktur.html

BMUV. *Atomkraftwerke in Deutschland – Abschaltung der noch betriebenen Reaktoren gemäß Atomgesetz (AtG)*. [online]. 2023. Hozzáférhető az interneten: <https://www.bmuv.de/media/atomkraftwerke-in-deutschland-abschaltung-der-noch-betriebenen-reaktoren-gemaess-atomgesetz-atg>

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (2025). *Struktur der Mühlenwirtschaft 2023-2024* [Structure of the milling industry 2023-2024]. (Weboldal). Retrieved 09 February 2026 from https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Getreide/Getreideerzeugnisse/Struktur_der_Muehlenwirtschaft_2023-2024.html

Bundeskartellamt. *Monitoringbericht 2023*. Bonn: Bundeskartellamt. 2023, p. 320.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (2021). *Neues Klimaschutzgesetz* [Neues Klimaschutzgesetz]. (Weboldal). Retrieved 09 February 2026 from https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Infografiken/Schlaglichter/2021/10/neues-klimaschutzgesetz-download.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Ceborati, L., Paierle, A. Economic Effects of rising Energy Prices. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 2024, vol. 18., no. 1., pp. 295-302.

Dudin, M. et al. Development of Hungary's Manufacturing Industry in the Conditions of European Integration. *International Journal of Economics and Financial Issues*. 2016, vol. 6., no. 5., pp. 48-52.

Dziki, D. International Journal of Energy Economics and Policy. *Agricultural Engineering*. 2023, vol. 27., no. 1., pp. 147-162.

European Commission. *Germany's Draft Updated National Energy and Climate Plan*. [online]. 2024. Hozzáférhető az interneten: https://commission.europa.eu/document/download/b7b669bc-47bd-4b89-8074-650938085217_en?filename=Factsheet_Commissions_assessment_NEC_P_Germany_2023.pdf

European Commission. *In-Depth Review 2024 – Hungary*. [online]. 2024. Hozzáférhető az interneten: https://economy-finance.ec.europa.eu/document/download/efaf659e-7a26-4cbe-a427-dc82ea6b1a9d_en?filename=ip284_en.pdf

Eurostat. *Energy statistics – an overview*. [online]. 2024. Hozzáférhető az interneten: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview

Eurostat. *Natural gas supply statistics*. [online]. 2025. Hozzáférhető az interneten: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Natural_gas_supply_statistics

Eurostat. (2023). *Production of lignite in the EU – statistics* [Production of lignite in the EU – statistics]. (Online forrás). Retrieved 09 February 2026 from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Production_of_lignite_in_the_EU_-_statistics

Eurostat. *Renewable energy statistics*. [online]. 2025. Hozzáférhető az interneten: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics

Failler, P. & Liu, Y. The Complexity of Energy Price Fluctuations. *Energies*. 2023, vol. 16., no. 5., pp. 1-3.

Fuchs, C. et al. Production and Economic Assessment of Synthetic Fuels in Agriculture – A Case Study from Northern Germany. *Energies*. 2022, vol. 15., no. 3., pp. 1-21.

Gabonaszövetség. *Üzemlisták*. [online]. 2025. Hozzáférhető az interneten: <https://gabonaszovetseg.hu/index.php?oldal=uzemlistak>

Galecka, A. & Pyra, M. Changes in the Global Structure of Energy Consumption and the Energy Transition Process. *Energies*. 2024, vol. 17., no. 22., pp. 1-18.

Horváth, A. *Az új év elkezdődött: Inflációkövető adók, dráguló üzemanyagok és új támogatások*. [online]. 2025. Hozzáférhető az interneten: <https://www.agroinform.hu/gazdasag/az-uj-ev-elkezdodott-inflaciokoveto-adok-dragulo-uzemanyagok-es-uj-tamogatasi-lehetosegek-78244-001>

Horváth, A. *Nem fogy a műtrágya, összeomolhat az európai termelés*. [online]. 2024. Hozzáférhető az interneten: <https://www.agroinform.hu/szantofold/nem-fogy-a-mutragya-osszeomolhat-az-europai-termeles-78144-001>

Hospers, J. G. From export obsession to energy transition: hot topics in German economic geography. *European Spatial Research and Policy*. 2024, vol. 31., no. 1., pp. 1-7.

IBISWorld. Grain Milling in Hungary – Market Size, Industry Analysis, Trends and Forecasts (2024-2029). [online]. 2024. Hozzáférhető az interneten: <https://www.ibisworld.com/hungary/industry/grain-milling/200405/#IndustryStatisticsAndTrends>

Igwe, N. A. et al. International Journal of Energy Economics and Policy. *International Journal of Science and Engineering Invention*. 2024, vol. 13., no. 9., pp. 151-163.

Kashour, M. The Influence of Energy Prices on Energy Poverty in Hungary. *Hantos Periodika Impresszum*. 2024, pp. 92-106.

Katz, M. Grain Milling in Germany – Market Research Report (2014-2029). [online]. 2024. Hozzáférhető az interneten: <https://www.ibisworld.com/germany/industry/grain-milling/718/>

Khorolskaya, M. New Vectors of German Energy Policy. *World Economy and International Relations*. 2022, vol. 66., no. 10., pp. 56-64.

Kiss, G. Kulcskérdés az energiainport-függőség csökkentése. [online]. 2024. Hozzáférés az interneten: https://magyarnemzet.hu/gazdasag/2024/08/kulcskerdes-az-energiainport-fuggoseg-csokkentese#google_vignette

Kleidon, A. Wind energy potential of Germany. *Physik in unserer Zeit*. 2023, vol. 54., no. 3., pp. 142-148.

KSH. Magyarország, 2022. I-III. negyedév – Energiaársokk és gazdasági növekedés. [online]. 2022. Hozzáférhető az interneten: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/magyarorszag-2022-iii-nev/index.html>

KSH. Villamosenergia-mérleg. [online]. 2024. Hozzáférés az interneten: https://www.ksh.hu/stadat_files/ene/hu/ene0008.html

Kumar, V. The Impact of Agricultural Subsidies on Industrial Sector Development in Developing Countries. *FOCUS Journal of International Business*. 2024, vol. 11., no. 2., pp. 65-88.

León, D. G. M. & Scipio, D. S. The role of natural gas in today's energy transition. *Dyna (Medellin, Columbia)*. 2022, vol. 89., no. 221., pp. 92-100.

Manske, D. et al. The Landscape of the Renewable Electricity Supply – Municipal Contributions to Germany's Energy Transition. *Renewable Energy*. 2024, vol. 240.

Markowski, L. & Kotliński, K. Energy prices and the structure of inflation in European Union countries. *International Journal of Management and Economics*. 2024, vol. 61., no. 1., pp. 1-12.

Mgomezulu, W. et al. Agricultural subsidies in a political economy: Can collective action make smallholder agriculture contribute to development? *Research in Globalization*. 2024, vol. 8., no. 2., pp. 1-10.

Milewski, D. & Milewska, B. International Journal of Energy Economics and Policy. *Energies*. 2022, vol. 22., pp. 1-14.

Min, H. Examining the Impact of Energy Price Volatility on Commodity Prices from Energy Supply Chain Perspectives. *Energies*. 2022, vol. 15., no. 21., pp. 1-18.

Mustafa, Z. et al. A systematic review on price volatility in agriculture. *Journal of Economic Surveys*. 2023, vol. 38., no. 1., pp. 268-294.

Nadi, F., Shahi, T. & Chasiotis, V. Environmental, energy, and economic assessment of bread-making processes: A case study. *Environmental Progress & Sustainable Energy*. 2022, vol 41., no. 6., pp. 1-10.

Prasannath, V. et al. Impact of government support policies on entrepreneurial orientation and SME performance. *International Entrepreneurship and Management Journal*. 2024, vol. 20., no. 3., pp. 1533-1595.

Radlinksa, K. Changes in the Structure of Agriculture in Central and Eastern Europe in the Light of the European Green Deal. *Sustainability*. 2024, vol. 17., no. 1., pp. 1-18.

Reichsteiner, R. German energy transition (Energiewende) and what politicians can learn for environmental and climate policy. *Clean Technologists and Environmental Policy*. 2021, vol. 23., no. 1., pp. 1-38.

Reker, S., Schneider, J., Gerhards, C. Integration of vertical solar power plants into a future German energy system. *Smart Energy*. 2022, vol. 7., no. 15., pp. 1-12.

Rilling, B. Synthetic natural gas in the private heating sector in Germany: match or mismatch between production costs and consumer willingness to pay? *Energy, Sustainability and Society*. 2024, vol. 14., no. 1., pp. 1-16.

Solarin, A. S., Bello, M. Wind energy and sustainable electricity generation: evidence from Germany. *Environment Development and Sustainability*. 2021, vol. 24., pp. 9185-9198.

Statistisches Bundesamt. (2024). *Stromerzeugung 2023: 56 % aus erneuerbaren Energieträgern* [Electricity generation 2023: 56 % from renewable energy sources]. (Online forrás). Retrieved 09 February 2026 from https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/03/PD24_087_43312.html

Statista. *Average monthly electricity wholesale price in Germany from January 2019 to September 2024*. [online]. 2024. Hozzáférhető az interneten: <https://www.statista.com/statistics/1267541/germany-monthly-wholesale-electricity-price/>

Statista. *Average monthly electricity wholesale price in Hungary from January 2019 to October 2024*. [online]. 2024. Hozzáférhető az interneten: <https://www.statista.com/statistics/1314534/hungary-monthly-wholesale-electricity-price/>

Statista. *Average price for a liter of diesel fuel in Germany from October 2020 to October 2024*. [online]. 2024c. Hozzáférhető az interneten: <https://www.statista.com/statistics/1330032/diesel-average-price-germany/>

The Federal Government. *Relief for electricity consumers*. [online]. 2022. Hozzáférhető az interneten: <https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/renewable-energy-sources-act-levy-abolished-2011854>

Toolcraft, A. The Future of Automated Milling. *IST International Surface Technology*. 2024, vol. 17., pp. 42-43.

Trading Economics. *Hungary Gasoline prices*. [online]. 2025. Hozzáférhető az interneten: <https://tradingeconomics.com/hungary/gasoline-prices>

Tulvinschi, M. Study on the Factors Influencing Fuel Prices. *European Journal of Accounting Finance & Business*. 2021, vol. 9., no. 3., pp. 1-8.

VDM. *Verband Deutscher Mühlen*. [online]. 2025. Hozzáférhető az interneten: <https://www.muehlen.org/verband/muehlenkarte>

Wallstreet online. *Ölpreis.* [online]. 2025. Hozzáférhető az interneten: <https://www.wallstreet-online.de/rohstoffe/oelpreis-brent#t:5y||s:lines||sfill:true||a:abs||v:week||ads:null>

Wendt, J. et al. Development of Forecasting Models for German Energy Prices and Carbon Intensity as a Decision Basis for Energy Flexibility Measures. *Energy Proceedings*. 2024, vol. 44., pp. 1-11.

Zschocke, M. F. C. J. The Argentinian wheat milling industry – characterizing the operations of its two main company types. *International Food and Agribusiness Management Association*. 2019, vol. 22., no. 4., pp. 1-20.