

• *Helfrich Dániel* •

A MAGYARORSZÁGI ÜZEMANYAGÁRSTOP ELTÖRLÉSÉT KÖVETŐ ÁRFOLYAMATOK ELEMZÉSE

Az energiaárak 2022-ben rekordszintet értek el az Európai Unióban, a nagykereskedelmi energiaárak globális emelkedése már 2021-ben megkezdődött a koronavírus-járvány, illetve a növekvő nemzetközi kereslet miatt. Ezzel együtt az üzemanyagok esetében is erőteljes drágulás ment végbe, amire válaszul 2021. november 15-től Magyarországon hatósági ársapkát határozott meg a kormány. A tanulmány empirikusan vizsgálja meg, hogyan hatott az ársapka az árakra a megszüntetését követő időszakban. Célja annak megállapítása, hogy a bő egy évig hatályban lévő ársapkának volt-e későbbi, utólagos árnövelő hatása. A hatásvizsgálat a szintetikus kontrollmodellel történt, amely során a beavatkozást követően megfigyelt, valódi árakat összehasonlítottuk a szintetikus kontrollváltozó által becsült árakkal. A kivezetést követő tíz hónapos időszakban (2022. december–2023. szeptember) a valódi ár átlagosan 11,71 százalékkal volt magasabb, mint a szintetikus kontrollalany esetén becsült ár. 2023 januárjában volt a legnagyobb eltérés, ekkor 16,35 százalék volt a felár. Ezt követően mérséklődött, azonban februártól szeptemberig tekintve is az átlagos felár értéke 11,37 százalék. Ez alapján fennáll egy stabil 10–15 százalékos felár a kivezetés óta, ami jelen van a kőolajárak növekedése és csökkenése esetén is. A magasabb ár háttérben valószínűleg a beavatkozás miatti versenytorzulásból fakadó piacszerkezeti átalakulás áll.

BEVEZETÉS

Az energiaárak az Európai Unióban rekordszintet értek el 2022-ben.¹ A nagykereskedelmi energiaárak globális emelkedése már 2021-ben megkezdődött részben a koronavírus-járvány miatt, részben a növekvő nemzetközi keresletből fakadóan. Az energiaárak növekedésével együtt az üzemanyagok is drágultak. A magas infláció egyik oka az energiaárak növekedése volt. Ide tartozik, hogy az üzemanyagok drágulása (kifejezetten a dízelé) kihat az ipari folyamatokra is, ugyanis emelkedhet a gyártás, valamint a logisztika költsége is. Emellett problémát jelenthet magánszemélyeknek is, ugyanis drágább a személygépjárművel való utazás.

Megoldási kísérletként, amelynek célja a gazdaság segítése és az infláció mérséklése volt, Magyarországon a kormány döntése alapján 2021. november 15-től kezdve

¹ <https://www.consilium.europa.eu/hu/infographics/energy-prices-2021/>.

kormányrendeletben 480 forintos felső korlátot szabtak meg a 95-ös benzin és a gázolaj literenkénti árának.² Az ársapka az üzemanyagok adótartalmát nem érintette, az intézkedés a kereskedők haszonkulcsát csökkentette. A benzinkutak lényegében kénytelenek voltak ugyanazon az áron eladni az üzemanyagot, mint amennyiért beszerezték. Bár 2022 márciusától igényelhető volt némi kompenzáció a független, kis benzinkutak számára,³ ez nem fedezte az összes veszteségüket.

Eredetileg három hónapra szolt a hatósági ár, azonban meghosszabbításra került, így végül módosításokkal bő egy évig volt érvényben, véglegesen 2022. december 6-án törölték el.⁴ Több módosításon is átesett az árstop, elsőként a külföldi rendszámú járműveket vették ki a kedvezményezett körből, majd 2022 júliusától kezdve már csak a hazai magántulajdonú gépjárművekre és taxikra vonatkozott.⁵

Jelen kutatás célja a hatóságilag bevezetett árstop eltörlését követő rövid távú árfolyamatok empirikus vizsgálata a 95-ös benzin piacán. Az elemzéshez saját paneladatbázist gyűjtöttem, rendszereztem, amelyben az Európai Unió 22 tagországa szerepel, és a releváns változókat 2010-től vettem fel elérhetőségeiktől függően. Az árfolyamatok vizsgálata a szintetikus kontrollmodellel történt. Ennek során a valóságban megfigyelt magyarországi árakat hasonlítottuk össze a donorokból létrehozott szintetikus magyarországi árakkal. Ezzel az összehasonlítással kaptuk meg a beavatkozás – tehát az árstop – hatását az árra. A hatósági árat az akkori piaci ár⁶ alatt szabták meg, a bevezetés után egy hónappal volt egy hathetes időszak, amikor alacsonyabb volt az ár, mint az árstop által meghatározott felső korlát. Az alatt az időszak alatt, amíg érvényben volt a korlát, átlagosan 21,51 százalékkal volt olcsóbb a benzin literenkénti nettó ára, mint amennyi a szintetikus kontrollmodellel kapott becslés alapján lett volna. Ennek azonban ára volt, ugyanis az ársapka megszüntetését követő tíz hónapban a megfigyelt ár átlagosan 11,71 százalékkal volt magasabb, mint a szintetikus kontrollmodellel becsült ár, tehát amennyi az árstop nélkül lenne. Elmondható tehát, hogy az árstop eltörlését követően felár alakult ki a benzin esetében. Az esemény aktualitása miatt az ársapka megszüntetését követően csak rövidebb távú elemzés végezhető el, így nem állapítható meg egyértelműen, hogy ennek a felárnak mennyire tartós a jellege, azonban a kivezetés óta eltelt időszakban, 2022 decembere és 2023 szeptembere között az figyelhető meg, hogy adott egy stabil 10–15 százalékos felár, ami jelen van a kőolajárak növekedése és csökkenése esetén is. A magasabb ár háttérben álló egyik lehetséges tényező a hatósági ár korlátjának versenyt torzító hatása, ily módon a beavatkozás közvetett úton az üzemanyagpiac szerkezetére hatással lehetett.

² <https://kormany.hu/hirek/november-15-tol-legfeljebb-480-forint-lehet-egy-liter-benzin-vagy-gazolaj>.

³ <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK22056.pdf>.

⁴ <https://kormany.hu/hirek/kivezettuk-a-benzinarstopot>.

⁵ <https://kormany.hu/hirek/magantulajdonu-gepjarmuvek-kapnak-ezentul-480-forintos-aron-uzemanyagot>.

⁶ A hatósági ár bevezetését megelőző öt héten a benzin átlagos bruttó ára 496,69 forint volt.

ELMÉLETI HÁTTÉR

A következőkben először az ársapkás szabályozás megjelenését tárgyaljuk, majd a üzemanyag-fogyasztás és az üzemanyagárak mozgatórugóinak elemzése következik, mind nemzetközi, mind magyar viszonylatban. Végül fontos eredményeket ismertetünk az üzemanyagpiacon alkalmazott szabályozásokkal kapcsolatban.

Az ársapka megjelenése

Angliában számos közszolgáltatást végző céget privatizáltak az 1980-as években, közülük elsőként a British Telecomot 1984-ben. Ezek esetében szükség volt szabályozásra, hogy elkerüljék a fogyasztói jólét csökkenését. A brit közüzemi cégek szabályozásának fő jellemzői a következők voltak: független, jövőbe tekintő, ösztönző, fogyasztói jólétre koncentráló (*Stern* [2014]). Ezzel a privatizációs hullámmal együtt jelent meg az ársapkával történő szabályozás is, amelyet alapvetően a közüzemi szolgáltatásokat érintő iparágakban alkalmaztak, és teszik a mai napig is. A hangsúly nem a profitarányos nyereségen volt, hanem az áron. Egyfelől rövid távon a verseny hiányában volt erre szükség, illetve hosszabb távon pedig azért, hogy fenntartsák az esetleges piaci belépés lehetőségét az új szereplők számára. Új belépők hiányában a hosszú távon is monopolhelyzetben maradó cégek szabályozása szükséges volt. Ennek egy módja az ársapkás szabályozás (*Cowan* [2002]).

Az ársapka, amely alapvetően egy ösztönző szabályozási módszer, a szabályozás alatt lévő szolgáltatás árszínvonalának éves százalékos változásának a megengedett maximuma. Ez az inputáron és a termelékenységi indexeken alapul. Hosszú távon ez a típusú szabályozás a cégeket hatékonyságnövelésre, költségeik csökkentésére ösztönzi a profit növelése érdekében, ugyanis a formulában megszabott egyik összetevő, a hatékonyságnövekedés felülvizsgálata – az Egyesült Királyságban általában ötévente történt (míg az Egyesült Államokban jellemzően 2 évente) –, így a „frissítésig” a hatékonyság növelésével lehetőség nyílik az árás növelésére. A megszabott ár formulája két tényezőből áll össze. Az évenkénti árváltozást a fogyasztói árindex (ez szolgál az infláció mérésére) és a hatékonyságból származó várható megtakarítások különbsége adja meg. Jellemzően az ily módon történő szabályozás hosszabb időhorizonton képes hatékony megoldást nyújtani. Természetesen felmerülhetnek problémák, például a szabályozó önös érdekeinek követése, vagy éppen ellenkezőleg, ha a szabályozott káros módon érvényesíti saját érdekeit a szabályozási folyamat során. Erre jellemzően olyan esetekben kerülhet sor, ha képesek kihasználni helyzetüket az információs aszimmetriában (*Helm* [1994]).

Korábban a megtérülési rátán alapuló szabályozást alkalmazták széles körben. Ekkor a befektetett tőkeeszközök alapján szabták meg az elérhető profitot, tehát a megtérülési ráta volt adott. A két szabályozás között azonban vannak jelentős eltérések. A legfontosabb különbség és egyben erős ösztönző faktor is az, hogy az ár-

sapkás szabályozás esetében akkor sincs újratárgyalás a megszabott időszakon belül, ha a cég képes az előre vártnál sokkal nagyobb vagy kisebb profitot elérni. A megtérülési rátán alapuló szabályozás ösztönözhet befektetésre, mivel meg van szabva, hogy adott befektetés után mekkora maximális profit érhető el, viszont ezzel együtt problémát jelenthet az, hogy a termelési költségek csökkentésére irányuló innovációt gátolhatja. Ezzel szemben az ársapkás szabályozás előmozdíthatja az innovációt és a költségsökkentést, amivel a szabályozás alatt lévő cég ily módon növelheti profitját, ugyanis a megszabott ár az újratárgyalásig fix szinten marad. A költség nem függ össze a megszabott árral. Összességében az ársapkás szabályozás elég sokoldalú, a célhoz szabható formában alkalmazható, így akár elérhető a megtérülési rátán alapuló szabályozással együtt járó befektetésösztönzés is (*Sappington–Weisman* [2010]). Fontos megjegyezni, hogy a magyarországi hatósági árazás nem igazán hasonlít az eddigiekben bemutatott ársapkás szabályozáshoz, ugyanis csak nagyon rövid távon alkalmazták, közgazdaságitan megalapozott elméleti háttérrel nélkül.

Az üzemanyag iránti kereslet és ár

Az üzemanyag keresleti oldalról árrugalmatlan termék. Az üzemanyag iránti keresletről *Espey* [1998] készített metaanalízist. A témában 1966 és 1997 között megjelent tanulmányok eredményeit összegezte, amelyek 1929 és 1993 közötti adatok felhasználásával elemezték az üzemanyag keresletének rövid és hosszú távú ár- és jövedelemrugalmasságát. A 20. században készített elemzések eredményei azt mutatják, hogy az üzemanyag alacsony árrugalmasságú termék (hosszú távú árrugalmasság: átlag: $-0,58$; medián: $-0,43$), rövid távon pedig kifejezetten árrugalmatlan (rövid távú árrugalmasság: átlag: $-0,26$; medián: $-0,23$). Ennek hátterében az áll, hogy a fogyasztók szemszögéből nehezen helyettesíthető termékről van szó. *Hughes és szerzőtársai* [2008] *Espey* korábbi metaanalízisére épít, motivációja, hogy a két tanulmány között eltelt évtizedek alatt feltehetően változtak az utazással kapcsolatos viselkedési, valamint strukturális faktorok. A tanulmány az 1975–1980 és a 2001–2006 közötti egyesült államokbeli üzemanyagárakat vizsgálja a korábban elkészült tanulmányok regressziós modelljeihez hasonló módon. Eredményei alapján a rövid távú árrugalmasság minimálisra csökkent a későbbi időszakban (értéktartománya: $-0,034$ és $-0,077$ között). Tehát rövid távon teljesen árrugalmatlan a termék, ennek hátterében az állhat, hogy az eltelt évtizedek alatt olyan változások mentek végbe, amelyek következtében nincs választása az embereknek, muszáj valamilyen szinten autóra ülniük. Szintén jelentős szerepet játszik ebben a nem egyéni mobilitás és a szállítmányozás. A rövid távú jövedelemrugalmasságban nincsen szignifikáns eltérés a két időszak között, azonban ahogy nő a jövedelem, úgy válik érzékenyebbé az üzemanyag-fogyasztás az árváltozásra. Ezt az magyarázhatja, hogy a magasabb jövedelműek esetében „nem kötelező” a több autó használata, így ők képesek autó-

használatukat csökkenteni, míg az alacsony jövedelműek autóhasználatára már eleve minimumon van, nincs lehetőségük további csökkentésre.

Az üzemanyag nagykereskedelmi ára három fő tényezőtől függ. A kőolaj világpiaci árától, a fogyasztás mértékétől, illetve a piaci szerkezettől, tehát a verseny erősségétől. A kiskereskedelmi üzemanyagárak reakcióját vizsgálta *Deltas* [2008] a nagykereskedelmi árak változására. 1988 és 2002 közötti havi adatokat használt fel az Egyesült Államok 48 államából, és fix hatásos regressziós modellel becsülte a nagykereskedelmi árak hatását a kiskereskedelmi árakra. Eredményei alapján a vizsgált időszakban és területen a reakciókban szignifikáns aszimmetria mutatkozott meg. A kiskereskedelmi ár gyorsabban reagált az árnövekedésre, mint azonos mértékű árcsökkenésre. Emellett a magasabb átlagos árréssel rendelkező piacok lassabban és aszimmetrikusabban reagáltak a nagykereskedelmi árváltozásokra. A ragadósabb árak és az aszimmetrikusabb reakciók *Deltas* tanulmánya szerint legalább részben a piaci erő kihasználásának voltak az eredményei. *Deltas* [2008] tanulmánya nyilvánvaló párhuzamba vonható *Bumpass és szerzőtársai* [2015] tanulmányával, amely a hosszú távú kapcsolatot vizsgálta az olajár és a kiskereskedelmi, illetve nagykereskedelmi üzemanyagárak között. Szintén egyesült államokbeli adatokat használt, amelyek az Energy Information Administrationtól származtak, azonban jóval hosszabb időtartamot fedtek le: az 1976 és 2012 közöttit. Eredményei alapján az üzemanyagár változásának elsődleges mozgatója az olaj árának mozgása volt, hosszú távon szinte teljesen együtt mozogott a két ár. Az olajár változását követő első négy hétben az árnövekedésre gyorsabban reagáltak az üzemanyagárak (mind kiskereskedelmi, mind nagykereskedelmi), mint az árcsökkenésre. Ez az aszimmetrikus mozgás jelentősebb volt gyengébb piaci verseny esetében. *Bumpass és szerzőtársai* [2015] hosszú távra vonatkozó eredményei azonban valamelyest ellentmondtak *Deltas* [2008] korábbi eredményeinek. Hosszú távon az üzemanyagárak szimmetrikusan reagáltak az olajárváltozásra, nem mutatkozott jelentős kihasználható piaci erő. *Bumpass és szerzőtársai* [2015] szerint a korábban *Deltas* által alkalmazott kointegrációs eljárásból adódott az aszimmetrikus reakciót kimutató eredmény a *Deltas* esetében. Az üzemanyag kiskereskedelmi árváltozásának elsődleges mozgatója az olaj árának mozgása (a nagykereskedelmi árakon keresztül), hosszú távon szinte egy az egyben együtt mozognak, emellett a fogyasztás mértéke és a piaci szerkezet határozzák meg a végleges kiskereskedelmi árat.

A magyarországi üzemanyagpiacon a versenyszerkezet és árképzés kapcsolatát vizsgálta empirikusan *Farkas és szerzőtársai* [2009], és a nemzetközihez hasonló eredményekre jutott a kiskereskedelmi ár vizsgálata során. Kutatásuk során a szerzők a 2006 októbere és 2008 decembere közötti heti adatokat használták fel 1400 magyarországi benzinkútra. Eredményeik alapján az árrés és a lokális piacokon jelen lévő koncentráció között szignifikánsan pozitív kapcsolat mutatkozott, de erőssége gyakorlati értelemben gyenge volt. A kiskereskedelmi árat alapvetően a nagykereskedelmi ár befolyásolta, aszimmetrikus ártranszmisszióra – *Bumpass*

és szerzőtársai [2015]-hoz hasonlóan – nem találtak bizonyítékot a szerzők. Azonosították azonban, hogy a független, kicsi („fehér”) benzinkutak szignifikánsan alacsonyabb árakat szabtak meg (~3-4 százalékkal), mint a nagy láncok (Mol, Shell, OMV, Agip) benzinkútjai. Ezt az elemzést „egészítette ki” Farkas [2017], a tanulmány szintén a kiskereskedelmi árak és a piaci struktúra közötti kapcsolatot vizsgálta empirikusan. Eredményei alapján az árresek pozitív módon függtek a benzinkutakon elérhető szolgáltatások széleskörűségétől. Koncentráltabb lokális piaci struktúra esetén így is kisebb volt az árres, de az árak pozitív kapcsolatban álltak a szomszédos versenytárs benzinkutak áraival.

Üzemanyagpiaci szabályozások

Az üzemanyagpiacon ritkán fordul elő a magyar kormány által bevezetett korlátozáshoz hasonló szabályozásokból, így az azokat vizsgáló empirikus kutatásokból is. Készültek azonban olyan tanulmányok, amelyek az üzemanyag árakat érintő kormányzati beavatkozások hatásait figyelték meg.

Fontos megjegyezni, hogy a kormányzati szabályozások nem mindig szolgálják a fogyasztók érdekeit. *Crompton és szerzőtársai* [2020] a dél-afrikai üzemanyagpiacon bevezetett hosszú távú szabályozást vizsgálta. Az ásványi erőforrások és energia minisztériuma a benzinárakat importparitáson alapuló módon szabályozza 1992 óta úgy, hogy különböző árresek (például a nagykereskedelmi, kiskereskedelmi és másodlagos raktározási, valamint a szállítási költségeket és adókat) hozzáadják az „alapvető üzemanyagárhoz”. A kormányzati politika az importpótló üzemanyagipari támogatásra összpontosított. Ez a megközelítés azonban megkérdőjeleződött, amikor az ország 2006-ban nettó importórré vált a kőolajtermékeket tekintve. A kormány azon volt, hogy a befektetők nyereségességét priorizálja, az ipar fejlődése érdekében, de a fogyasztókat nem védte a túlzó árképzéstől. Bár a szabályozás kezdetben valóban növelte a beruházásokat, azoknak is támogatást nyújtott, akiknek nem volt szükségük rá. Az árszabályozás során alkalmazott „alapvető üzemanyagárakat” rosszul állapították meg, hiába vizsgálták őket felül havonta, a szabályozott nyereségmarginok valós értékben növekedtek 2000 és 2019 között, függetlenül a piaci árak alakulásától. Összességében a fogyasztók számára a szabályozás hátrányos volt.

Az Ausztriában 2009-ben bevezetett üzemanyagárra vonatkozó szabályozást vizsgálta *Becker és szerzőtársai* [2021]). Az országnak jelentős üzemanyagimportra van szüksége, hogy képes legyen kielégíteni a keresletet, valamint a benzinkutak fele hat nagy cég alá tartozik, így oligopolisztikus piacszerkezetről van szó. A 2009-ben bevezetett szabályozás célja a fogyasztók védelme volt a hirtelen árváltozásokkal szemben, , később kisebb módosításokon esett át. A lényege, hogy napi egyszeri áremelés engedélyezett a benzinkutak számára, a többnapos ünnepek alatt pedig nem engedélyezett az árváltoztatás. Ennek a beavatkozásnak a hatását mérték szin-

tetikus kontrollmodellel. Az eredmények alapján a hagyományos benzin esetében rendkívül eredményes volt a szabályozás. Az árak rövid távon 23,4 százalékkal voltak alacsonyabbak a valóságban, mint a beavatkozás hiányában becsült árak, míg a dízel esetében az árak 6,6 százalékkal voltak alacsonyabbak a beavatkozás hatására, mint a beavatkozás hiányában becsült árak. Ennek háttérében az állhat, hogy a szabályozó hatóságok az átláthatóság növelésével elméletben a versenyt is tudták növelni, így végeredményben alacsonyabbak lettek az árak.

A jelenlegi áremelkedés hatására a jellemző kormányzati reakció a fogyasztók megsegítése érdekében a különböző üzemanyagokat érintő jövedéki adók mértékének csökkentése volt, amely mellett több esetben az üzemanyagipar szereplői adott összegű állami támogatásban részesültek. Három ország vezetett be valamilyen formában az energiaválság hatására meghatározott árat, Magyarország, Szlovénia és Horvátország.

MÓDSZERTAN ÉS ADATOK

A szintetikus kontrollmodell

A módszer bemutatása • A közgazdaságtan egyik fontos ága a gazdasági vagy politikai beavatkozások utólagos empirikus hatásvizsgálata. Ezekben a tanulmányokban valamilyen beavatkozásnak a hatásait akarják „kiszűrten” vizsgálni, amihez összehasonlítják a beavatkozás által érintett (kezelt csoport), illetve a beavatkozás által érintetlen csoportokat (kontrollcsoport). Ennek az elméleti háttérében az áll, hogy a két aggregált csoport közötti különbségek által megkapható a beavatkozás hatása, a kontrollcsoport a kezelt csoport tényellentéteseként szolgál. Bizonyos esetekben azonban a hagyományos különbségek különbsége (*difference-in-differences, DiD*) módszere vagy fix hatásos becslés alkalmazása problémákba ütközhet. A párhuzamos trendek előfeltétele⁷ a beavatkozást megelőző időszakban nem mindig áll fent, ha a kontrollcsoport tagjai nagyon különböznek a kezelt csoport tagjaitól. Az is megeshet, hogy egyetlen kezelt alany van csak. A kontrollcsoport tagjainak önkényes kiválasztása is félrevezető eredményekhez vezethet. Ezekre a lehetséges problémákra kínálhat megoldást a szintetikus kontrollmódszer, amely ahogy a nevéből is adódik, a kontrollcsoport lehetséges tagjainak halmazából „kikevert”, a szintetikusan létrehozott egyetlen kontrollalanyt hasonlítja össze a kezelt alannal.

A szintetikus kontrollmódszer korai alkalmazása Alberto Abadie és Alexis Gardeazabal nevéhez kapcsolódik, 2003-as tanulmányukban alkalmazták először, melyben a baszkföldi terrorista konfliktusok gazdasági hatásait vizsgálták ilyen modellel (*Abadie–Gardeazabal* [2003]). Azóta összehasonlító esettanulmányok széles körében használták. Felfogható a különbségek különbsége módszernek egy olyan

⁷ Azaz az a feltételezés, hogy kezelés hiányában a kezelt csoport kimenete ugyanúgy változott volna, mint a kontrollcsoport kimenete.

módosításaként, ahol a kontrollcsoport tagjainak súlya nem egyezik meg tényellentétesével. A módszer tekinthető a különbségek különbsége és a párosítás módszerének egyfajta keverékének. Az egyik legnagyobb előnye, hogy a beavatkozást megelőző időszakban a párhuzamos trendek feltételének nem kell teljesülnie. Az eljárás azokban az esetekben lehet hasznos, amikor kizárólag egyetlen alany van kezelve, és képes a párhuzamos trendek előfeltétele nélkül is a lehetséges donorként meglévő adatai alapján objektívan létrehozni (súlyokkal keverni) egy olyan kontrollcsoportot, amely a leginkább megközelíti a kezelt alany beavatkozás előtti jellemzőit. *Abadie* [2021] megfogalmazása szerint a szintetikus kontrollváltozó a rendelkezésre álló lehetséges kontrollváltozók megfelelően súlyozott átlaga, amely a kezelt alanyhoz a beavatkozás előtti ismérveivel közelít.

A módszer elméleti háttere • A módszer azon az elképzelésen alapszik, hogy a beavatkozásban nem részesült alanyoknak egy megfelelő kombinációja jobb összehasonlítási alapot nyújt, mint a kontrollcsoport bármelyik alanya egyedül. A legmegfelelőbb szintetikus kontrollváltozó kiválasztása a lehetséges donorkombinációiból adatalapú eljárás alapján alapszik. A modell alkalmazhatóságának előfeltétele, hogy a kezelés nem volt hatással az azt megelőző megfigyelési értékekre, illetve a kezelésnek nem volt hatása másik alany kimeneti értékeire a kezelési időszakot követően. Az eljárás elméleti formában a következőképpen írható le (*Abadie* [2021]):

$j = 1, 2, \dots, J+1$ alany $j = 1$ a kezelt alany
 $j = 2, \dots, J+1$ a kontrollalanyok, lehetséges „donorok”
 T -edik időszak első T_0 -edik időszak a beavatkozás előtről való
 Y_{jt} kimeneti változó értékei minden j -edik alanyra minden t -edik időszakban
 X_{1j}, \dots, X_{kj} minden j alanyra veszünk k darab magyarázó változót, amelyek nem befolyásolják a beavatkozást

A $k \times 1$ vektorok, X_1, \dots, X_{j+1} , tartalmazzák a magyarázó változók értékeit minden $j = 1, \dots, J+1$ alanyra. A $k \times J$ mátrix, $X_0 = [X_2 \dots X_{j+1}]$ összegyűjti az értékeit a magyarázó változóknak a kontrollcsoport alanyaira. Beavatkozás hiányában minden j -edik alanyra, t -edik időszakban Y_{jt}^N adja meg a kimeneti változó értékét. A kezelt alany esetében a beavatkozást követően, tehát $j = 1$ alanyra, $t > T_0$ időszakban Y_{jt}^I adja meg a kimeneti változó értékét a beavatkozás bekövetkezésekor.

Így a beavatkozás hatása a kezelt alanyra a következő egyenlettel írható le a t -edik időszakban ($t > T_0$):

$$\tau_{1t} = Y_{1t}^I - Y_{1t}^N \quad (1)$$

Mivel $j = 1$ alanyra T_0 -edik időszakot követően hatással van a beavatkozás, így Y_{1t}^I értéke megegyezik Y_{1t}^N értékével, ami ismert. A kihívást Y_{1t}^N minél pontosabb megbecslése jelenti, vagyis meg kell határozni, hogy a kezelt alany kimeneti változója milyen értéket vett volna fel a beavatkozás hiányában. Erre szolgál a szintetikus kontrollváltozó létrehozása.

A szintetikus kontrollváltozó esetében egy $J \times 1$ vektoron $W = (w_2, \dots, w_{J+1})$ súlyokat felvéve (a súlyok nem lehetnek negatívak és az összegük 1-gyel egyenlő) a következőképpen kapjuk meg az Y_{1t}^N és τ_{1t} értékére kapott becsléseket:

$$\hat{Y}_{1t}^N = \sum_{j=2}^{J+1} w_j Y_{jt}, \tag{2}$$

és

$$\hat{\tau}_{1t} = Y_{1t} - \hat{Y}_{1t}^N. \tag{3}$$

Az eljárás olyan súlyokat keres az adott alanyokhoz, hogy a donorok kombinációjának és a kezelt alany magyarázó változóinak értékei közötti eltérés a lehető legkisebb legyen a beavatkozást megelőző ($t < T_0$) időszakban. Vagyis:

$$\min \|X_1 - X_0\| = \sqrt{(X_1 - X_0 W)' V (X_1 - X_0 W)}. \tag{4}$$

ahol V egy $K \times K$ diagonális mátrix, amely v_1, \dots, v_k súlyokat foglal magában az összes magyarázó változó számára. A V mátrixokban található súlyok nem az adott magyarázó változóknak a kimeneti változó becslésében való fontosságát jelzik, hanem a W becslésében valót.

Az optimális W vektort a következő lépésekkel kapjuk meg:

1. Kiválasztunk egy tetszőleges V diagonális mátrixot, amellyel megkapunk egy kezdetleges $W(V)$ szintetikus kontrollváltozót:

$$W(V) = \underset{W}{\operatorname{argmin}} \sqrt{(X_1 - X_0 W)' V (X_1 - X_0 W)}. \tag{5}$$

k. f. $\sum_{j=2}^{J+1} w_j = 1$ és $w_j \geq 0, j = 2, \dots, J + 1$

2. Ismerve $W(V)$ -t, keresünk egy új V^* -ot, amellyel csökkenteni tudjuk a MSPE-t⁸ (amivel aztán új $W(V^*)$ -ot kapunk).

$$V^* = \underset{V}{\operatorname{argmin}} \sum_{t \in T_0} (Y_{1t} - w_2(V) Y_{2t} - \dots - w_{J+1}(V) Y_{J+1t}). \tag{6}$$

k. f. $\sum_{k=1}^K v_k = 1$ és $v_k \geq 0, k = 1, \dots, K$

Ezt a többlépcsés folyamatot addig ismételjük meg, míg a szintetikus kontrollváltozó MSPE-értékét minimalizálni nem tudtuk. Így olyan W súlyokat kapunk a lehetséges donoralanyokhoz, amelyeket felhasználva a szintetikus kontrollváltozó a lehető leginkább hasonlítani fog a beavatkozás előtt arra az alanyra, amelyen a beavatkozás történt.

⁸ Az előrejelzési hiba négyzetének átlaga (*Mean square prediction error, MSPE*): A magyarázó változók különbségének összege a kezelt alany és a szintetikus kontrollalany között. Minél kisebb a szintetikus kontrollváltozó MSPE-értéke, annál inkább hasonlít a választott magyarázó változók alapján a beavatkozás előtti időszakban a kezelt alanyra a szintetikus kontroll alany.

Szintetikus kontrollmódszer alkalmazásai

A szintetikus kontrollmódszer megjelenése óta az elmúlt két évtized során széles körben alkalmazva lett összehasonlító esettanulmányok elkészítésében.

Abadie és szerzőtársai [2010] meghatározó a szakirodalomban a módszer alkalmazását tekintve. A szerzők a Kaliforniában 1988-ban dohányra kivetett adót vizsgálták oly módon, hogy a szintetikus Kaliforniát öt másik államból hozták létre, különböző súlyozással. Ezt követően számos tanulmány jelent meg, amelyek szakpolitikai törvények, beavatkozások hatásait mérték a módszer segítségével. Felhasználták a adóztatási változtatások (*Kleven és szerzőtársai* [2013]), a bevándorlási politikában történő változások (*Bohn és szerzőtársai* [2014]), a szervezett bűnözés (*Pinotti* [2015]), a prostitúció legalizálása (*Cunningham–Shah* [2018]), fegyverviselési jogról szóló törvények (*Donohue és szerzőtársai* [2019]) hatásainak vizsgálatához, illetve számos egyéb meghatározó szakpolitikai kérdés elemzésére. Emellett több alkalommal is használták a bevándorlás hatásainak (*Borjas* [2017], *Peri–Yasenov* [2019]), valamint a minimálbérrel kapcsolatos kérdések vizsgálatára is (*Allegretto és szerzőtársai* [2017], *Jardim és szerzőtársai* [2017], *Neumark–Wascher* [2017], *Reich és szerzőtársai* [2017]). Előszeretettel alkalmazzák az orvostudományokban (*Kreif és szerzőtársai* [2016], *Pieters és szerzőtársai* [2017]) is.

A regionális üzemenyagpiacon történő beavatkozások hatásvizsgálatára is alkalmazták ezt a módszert az Ausztriában 2009-ben országos szinten bevezetett szabályozás elemzéséhez (*Becker és szerzőtársai* [2021]). A szabályozás célja a piac átláthatóbbá tétele volt a fogyasztók számára, méghozzá azzal a korlátozással, hogy a kutakon csupán napi egyszeri áremelés engedélyezett. A szerzők a modellhez éves gyakoriságú adatokat használtak fel minden változóból, és a beavatkozást megelőző időszak 2000–2008 között volt. Adatkorlátok miatt elemzésük során 11 országot használtak donorként.

Adatok bemutatása

A következőkben ismertetjük a kutatás során felhasznált paneladatbázist, a változókat, az időintervallumot, valamint a megfigyelések gyakoriságát az adott változók kapcsán, illetve a donorországok halmazát is.

A kutatás során nemzetközi (például az Eurostat-, OECD-, illetve a The World Bank-adatbázisok, országonkénti adatait gyűjtöttük össze. Az *1. táblázatban* láthatók a felhasznált változók, rövid bemutatással és a forrás megjelölésével.

Az üzemenyagár a modell kimeneti változója. A jobb nemzetközi összehasonlíthatóság érdekében nettó, adózás előtti árakat használtunk fel. Ezek az adatok heti gyakorisággal voltak elérhetők, azonban két szempont alapján az árakat havi adatokká átlagoltuk. Egyfelől a heti adatok túlságosan volatilisek lettek volna, másfelől a kontrollváltozókról csak havi (vagy egyes esetekben éves) adatok érhetők el.

1. TÁBLÁZAT • A felhasznált változók

Változó	Leírás	Adatforrás
Üzemanyagár (95-ös benzin)	2010.01.04.–2023.09.25. heti adatok, havi adatokká összesítve, nettó ár, euró/1000 liter átalakítva euró/liter adatokká	Weekly Oil Bulletin – Price developments
Üzemanyag-fogyasztás (95-ös benzin)	2010.01.–2023.07. havi adatok 1000 tonna	Eurostat – Energy Statistics (NRG_CB_OILM)
Üzemanyagimport	2010.01.–2023.07. havi adatok 1000 tonna	Eurostat – Energy Statistics (NRG_CB_OILM)
Népesség	2010–2021, éves adatok, teljes népesség	The World Bank – World Development Indicators
Városi népesség (százalék)	2010–2022, éves adatok. városban lakó/ teljes népesség	The World Bank – World Development Indicators
Útsűrűség	2010–2021, éves adatok, kilométer/ 100 négyzetkilométer	OECD – Transport Performance Indicators
Személygépjárművek száma	2010–2021, éves adatok, darab/1000 fő	OECD – Transport Performance Indicators
GDP (per fő)	2010–2022 éves adatok PPP, 2022. évi árszinten	The World Bank – World Development Indicators
GDP növekedési ütem (per fő)	2010–2022, éves adatok, éves –százalékos formában	The World Bank – World Development Indicators

A kontrollváltozókat aszerint választottuk meg, hogy minél jobb közelítő változóként szolgáljanak az adómentes üzemanyagárakra. A korábban ismertetett szakirodalom alapján a nettó üzemanyagárakat a kőolaj világpiaci ára, a fogyasztás mértéke (ami részben a szükséges import mennyiségét is megszabja), illetve a piaci szerkezet (a verseny erősségével együtt) határozza meg. A kőolaj importára a Brent Crude hordónkénti globális import árával lett volna mérhető, azonban megfelelő adatok hiányában a végleges modellben a közelítő változót a kőolaj import árára nem lehetett felhasználni. Ennek két oka volt, egyrészt Magyarország esetében nem volt elérhető a kőolaj importára, másrészt azon országok esetében, ahol volt országos szintű adat, ott is kizárólag 2019-ig. A 95-ös motorbenzinnel majdnem teljes mértékben személygépjárművek futnak, míg a gázolaj (dízel) nagymértékben használják ipari tevékenységekre is. A magyarországi piacon a teljes üzemanyag-fogyasztásnak 2022-ben a 37 százalékát, 2021-ben a 37,6 százalékát tette ki a 95-ös motorbenzin,⁹ így ennek a típusú üzemanyagnak az ár-, illetve fogyasztási adatait használtuk. Az ezer főre jutó személygépjárművek száma is a fogyasztás mértékét hivatott magyarázni (*Bello és szerzőtársai* [2012]). A mérhető adatok hiánya miatt a piaci struktúra méréséhez az országspecifikus urbanizáció mértékét használtuk mint a verseny közelítő változóját. Az urbanizált területeken jellemzően nagyobb a verseny, mint vidéken (*Alm és szerzőtársai* [2009]). Ezen felül a városi környe-

⁹ <http://petroleum.hu/dokumentumok/uzemanyag-statisztikak/>.

zetekben a rövidebb utak és az alternatív közlekedési módok szélesebb tárháza befolyásolhatja az üzemanyag-fogyasztást (*Karathodorou és szerzőtársai* [2010]). A verseny erősségét jelezhető változóként az útsűrűség szolgált, amely kilométer/100 négyzetkilométerben van mérve, ugyanis, ha az útinfrastruktúra „sűrűbb”, akkor vélhetően több benzinkút lesz az adott területen, ami kiélezettebbé teheti a versenyt köztük. Továbbá általános gazdasági körülményt leíró változóként szerepelt az egy főre jutó GDP, illetve annak növekedési üteme. Az országok közötti összehasonlíthatóság érdekében a GDP értékei dollárban vannak megadva, 2022-es árszinten, inflációval korrigálva.

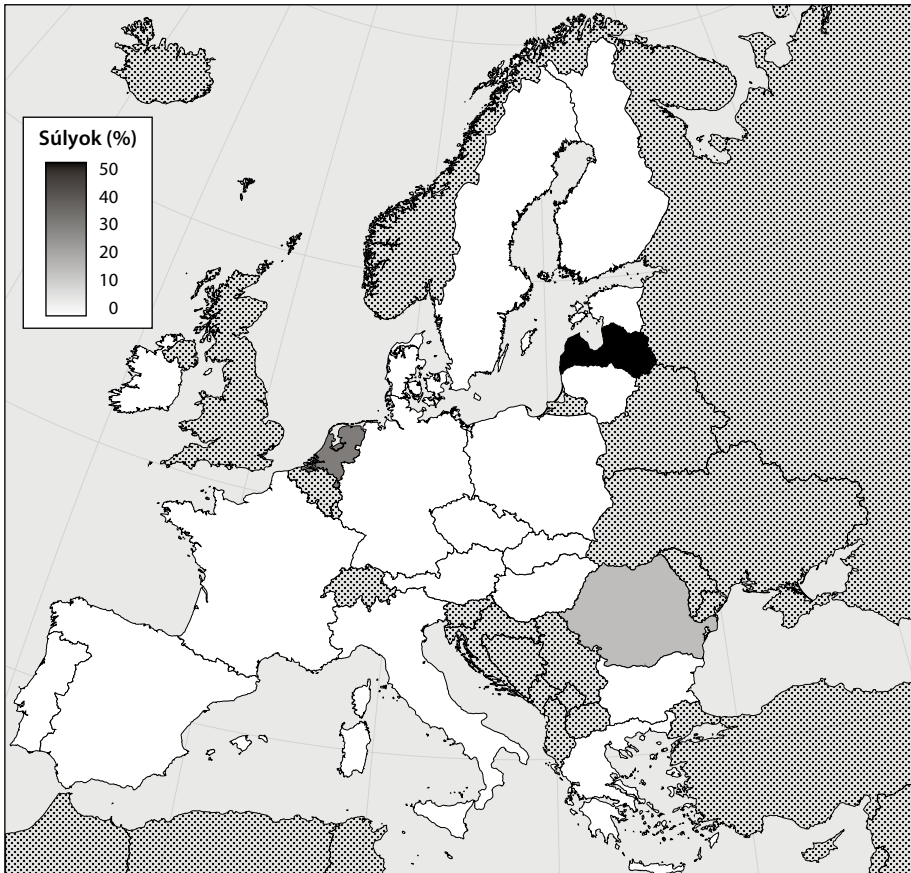
Az adatbázisba 2010-től kerültek be az adatok, ezzel több mint 10 éves a beavatkozás előtti időszak, ezáltal megadva a lehetőséget annak, hogy a szintetikus kontrollváltozó felállítása pontosabb lehessen. A lehetséges donorországok között kezdetben az Európai Unió 27 tagországa szerepelt, feltételezve közöttük relatív gazdasági, illetve földrajzi hasonlóságot. Kihagyunk közülük öt országot: Belgiumot, Luxemburgot, Horvátországot, Máltát, Szlovéniát. Belgium (*FPS Economy* [2023]), Luxemburg (*OECD* [2023]) és Málta (*IMF* [2022]) esetében az üzemanyagár állami szabályozás alatt van tartva. Horvátország és Szlovénia pedig az orosz–ukrán háború miatt szintén rögzített árakat léptetett életbe az üzemanyagpiacon. Így 21 lehetséges donorország szerepelt az elemzésben.

ELEMZÉS ÉS EREDMÉNYEK

A szintetikus Magyarország felépítése

Az elemzés során az első lépés a szintetikus Magyarországot alkotó országok, illetve a megfelelő súlyozásuk meghatározása volt. Az eljárást fentebb a módszertani fejezetben részletesen bemutattuk. A lehetséges 21 donorország közül hármat használtunk. A szintetikus Magyarországot Lettországból, Hollandiából és Romániából kevertük ki. Lettország (51,8 százalék) és Hollandia (39,9 százalék) súlya összesen 91,7 százalékát tette ki a szintetikus kontrollváltozónak, míg Románia a maradék 8,3 százalékát, a 19 többi ország súlya 0 lett, így kiestek a modellből. Az *1. ábrán* vizualizálva láthatók a szintetikus kontrollváltozóban szereplő országok).

Románia szereplése valószínűleg nem olyan meglepő, hiszen szomszédos ország, valamint az átlagos fogyasztás és a GDP-adatok szinte teljesen megegyeznek, és hasonló a személygépjárművek száma is. Lettország esetében a városi népesség aránya, az átlagos egy főre jutó GDP és a személygépjárművek száma is szinte teljesen megegyezik Magyarország adataival. Hollandia meglepő, hogy bekerült a modellbe, ráadásul ilyen magas súllyal. Erre talán az lehet a magyarázat, hogy mivel Lettország nagyon kicsi ország az abszolút értékeket tekintve, Hollandia tudja ezt ellensúlyozni a nagyobb fogyasztásával és népességével. Ezen felül a piacszerkezet közelítő változói



Megjegyzés: az ábra bemutatja a szintetikus kontrollváltozó létrehozásához használt országokat és azok súlyait. A donorok között nem szereplő országokat pontozott kitöltés jelöli.

1. ÁBRA • A szintetikus Magyarország összetétele

is hasonlóak a magyar értékekhez, a magasabb útsűrűség pedig szintén a másik két ország Magyarországnál alacsonyabb értékét hivatott kiegyensúlyozni.

A felhasznált donorok és azok súlyai meghatározásakor a cél az (ahogy a módszertant bemutató fejezetben részletesen is bemutattuk), hogy a szintetikus alany minél közelebb legyen a valódi alany magyarázó változóihoz a kezelést megelőző időszakban. Ez alapján a szintetikus alany segítségével becsülhetők meg a kimeneti változó kezelési időszakot követő értékei a kezelés bekövetkezésének hiányában. A 2. táblázatban láthatók a végleges modellben felhasznált magyarázó változók, illetve a valódi és a szintetikus előállított Magyarország magyarázó változóinak az átlaga a kezelést megelőző időszakban.

2. TÁBLÁZAT • A magyarázó változók átlagai, 2010. január–2021. október

Változó	Magyarország	Lettország	Hollandia	Románia	Szintetikus Magyarország
Üzemanyag fogyasztás (95-ös benzín)	110	17	337	114	153
Népesség (fő)	9 843 812	1 975 906	17 028 617	19 727 759	9 466 802
Városi népesség (%)	71	68	90	54	76
GDP/fő (2022 PPP – dollár)	28 203	26 211	53 002	24 991	36 739
A GDP növekedési üteme (százalék)	3	3	1	3	2
Útsűrűség (kilométer/1000 négyzetkilométer)	227,90	94	415	37	217
Személygépjárművek száma (jármű/ezer fő)	341,17	343	483	285	394

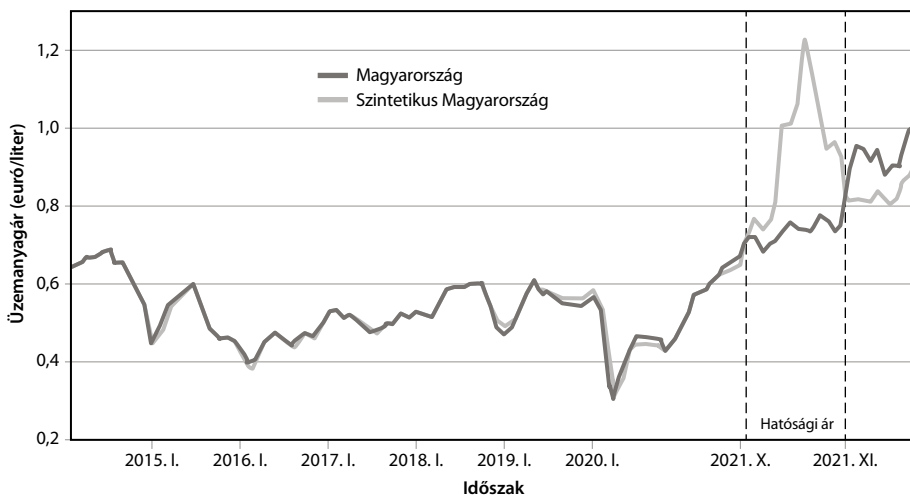
Megjegyzés: a táblázat a végleges modellben felhasznált magyarázó változók átlagos értékeit mutatja Magyarországra, és a szintetikus kontroll felépítésében szerepet játszó országok esetében 2010 januárja és 2021 októbere között (kezelés előtti időszak).

Eredmények

A hatósági ár bevezetését megelőző öt hét átlagos bruttó ára 496,69 forint/liter volt, tehát a 480 forintban meghatározott ár az akkori piaci ár alatti érték volt. A bevezetés után egy hónappal volt egy hathetes időszak (2021. december 13.–2022. január 24.), amikor az ár alacsonyabb volt, mint a megszabott hatósági ár. Ezt követően az eltörléséig végig az árstop a piacinál alacsonyabban tartotta az árakat.

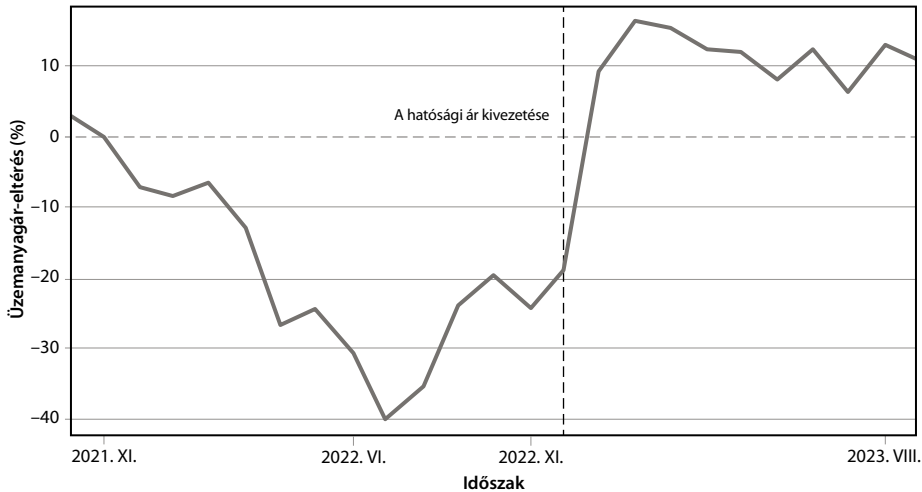
A szintetikus kontrollmódszer lényege, hogy a szintetikus kontrollváltozó létrehozását követően összehasonlíthatjuk azt a kezelt változóval, így módon lehetséges a beavatkozás hatásának megfigyelése. A 2. ábrán a literenkénti nettó üzemanyagárat hasonlítjuk össze Magyarországra és a szintetikus Magyarországra között. A beavatkozás 2021. november 15-én történt, így az utolsó kezelés előtti időszakot 2021. októbere volt, mivel a heti áradatakat átlagoltuk havi adatokká. Az első nem hatósági áras időszakot 2022. decembere jelentette. Abban a hónapban négy heti adat állt rendelkezésre, amelyek közül egy – az első, a december 5-i – esetében volt még életben a hatósági árazás. Így havi érték már többségében szabad áras heti értékek átlagolásával állt elő. A 3. ábrán is jól látható, hogy a kezelést megelőzően nagyon pontosan illeszkednek a szintetikus kontrollváltozó értékei a valódi értékekhez. Ebben az időszakban az átlagos ár 0,573 euró/liter volt, míg a szintetikus kontrollváltozó becslésének RMSE értéke 0,013.¹⁰ Tehát a négyzetes eltérés átlagos értéke csupán ~2 százaléka az átlagos árnak.

¹⁰ Négyzetes középérték (*Root mean square error, RMSE*): a prediktív modellek pontosságának mérésére szolgáló statisztikai metrika, az összes előrejelzett és megfigyelt érték közötti különbséget reprezentálja. Minél kisebb az RMSE, annál jobb a prediktív pontosság.



2. ÁBRA • Magyarország és a szintetikus Magyarország összehasonlítása, 2014. február–2023. szeptember (euró/liter)

A 3. ábra pedig a szintetikus alany és a kezelt alany közötti eltérést mutatja be a literenkénti nettó üzemanyagárban.



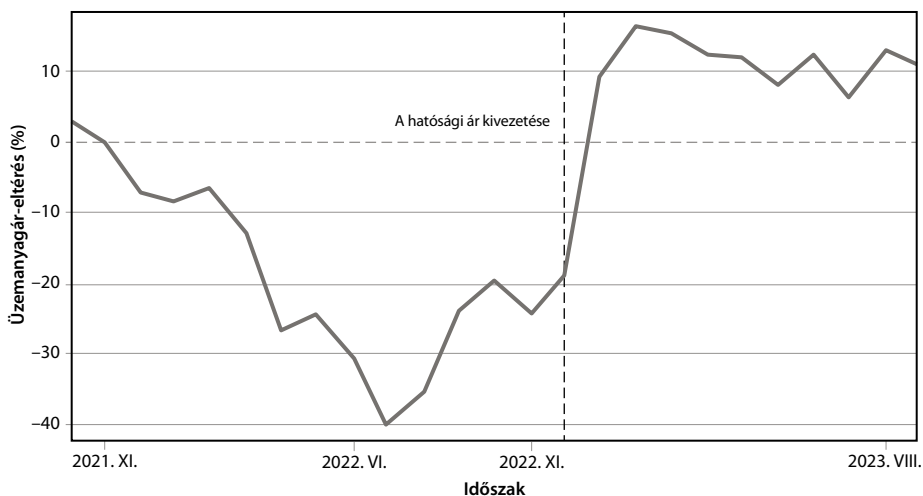
Megjegyzés: az ábra a magyar és a szintetikus kontrollalany üzemanyagárainak eltérését ábrázolja.

3. ÁBRA • A beavatkozás árhatása, 2021. október–2023. szeptember (százalék)

Nem meglepő módon a hatósági ár idején hatalmas a szakadék a beavatkozás hiányában becsült ár és a valódi ár között. A 4. ábra a valódi és a szintetikus alannyal becsült ár közötti különbséget százalékos formában mutatja meg a hatósági ár bevezetésétől

2023 szeptemberéig tartó – tehát a vizsgált – időszakban. Ezzel a legkönnyebben értelmezhető a hatósági ár bevezetésének, illetve kivezetésének a hatása az üzemanyagára. Az alatt a 13 hónap alatt, amíg be volt vezetve az ársapka, átlagosan 21,51 százalékkal volt olcsóbb az üzemanyag literenkénti nettó ára, mint a korlát hiányában a szintetikus becslés alapján lett volna. A legnagyobb eltérés 2022. júniusban volt, mikor a becsült szintetikus ár kicsúcsosodott, ekkor 40,14 százalékkal volt olcsóbb az üzemanyag literenkénti nettó ára, mint a hatósági ársapka nélkül becsült értéke. Az ársapka időszakában tapasztalható mesterségesen olcsóbb ár a későbbi üzemanyagárak tekintetében nem járt következmények nélkül. Ahogy a piaci árak – és ezzel a beavatkozás nélküli szintetikus kontrollváltozó esetében becsült ár is – mérséklődni kezdtek, miután a hatósági árat eltörölték, megfordult a kocka. A 2022 decemberétől kezdődő – az árstop kivezetése utáni – értékeknél megjelent egy árprémium a szintetikus kontrollhoz képest. A kivezetést követő tíz hónapos időszakban (2022. december–2023. szeptember) a valódi ár átlagosan 11,71 százalékkal volt magasabb, mint a szintetikus kontrollváltozó által becsült ár. 2023 januárjában volt a legnagyobb eltérés, ekkor 16,35 százalék volt a felár. Azóta mérséklődés látható, de még a januárt követő nyolc hónapban is átlagosan körülbelül 11,37 százalékos volt a különbség.

A magasabb árak a piaci struktúra változásainak, valamint a hallgatolagos összejátszásra ösztönzőknek tulajdoníthatók. A független benzinkutak az árkorlátozás időszakában áralapon nem voltak képesek versenyezni. Ezek a benzinkutak jellemzően kevésbé koncentrált területeken helyezkednek el, és alacsonyabb színvonalú szolgáltatást nyújtanak, amit pedig az alacsonyabb üzemanyaggal kompenzálnak (Farkas [2017]). Az önálló állomások forgalma jelentősen csökkent az árkorlátozás



Megjegyzés: az ábra a magyar és szintetikus kontrollalany üzemanyagárainak százalékos eltéréseit ábrázolja a hatósági ár bevezetésétől kezdve.

4. ÁBRA • A beavatkozás árhatása, 2021. október–2023. szeptember (százalék)

következtében megszűnt árverseny miatt.¹¹ Ez alacsonyabb versenyképesszert eredményezett. Emellett néhány benzinkút bezárásra kényszerült a kiszámíthatatlan jogszabályi környezetből, illetve az elszenvedett veszteségeikből adódóan. A benzinkutak száma nagyobb mértékben csökkent, mint az előző években.¹² Ráadásul a fennmaradó állomások esetlegesen hallgatólagosan összejátszhatnak a veszteségeik megtérítése érdekében, ez ugyanis az egész ágazat érdekében áll. Az üzemanyagárak erősen rugalmatlanok (*Espey* [1998], *Deltas* [2008]), és a piac nagyon átlátható, ami lehetővé teszi ezt a hallgatólagos összejátszást. Ezen felül a magyarországi üzemanyagpiacot egyetlen szereplő uralja, ami szintén megkönnyíti a hallgatólagos összejátszást, ahogyan azt *García* (2010) is kimutatta Spanyolországban. Ez gyengítette a versenyt, potenciálisan magasabb árakhoz vezetve.

Mivel az események frissek, jelenleg még nem egyértelmű, hogy az árak a beavatkozás nélkül várt szint felé tartanak-e a jövőben, vagy pedig hosszú távon stabilizálódnak a 2023. február és 2023. szeptember közötti közel 11 százalékos felár-e. Az azonban, hogy a felár mind a nyersolajár-emelkedés és -csökkenése közben is fennmaradt, azt jelezheti, hogy az üzemanyagárak hosszabb ideig magasabb szinten maradnak. Ezt az is alátámasztja, hogy az árkorlátozás torzította a piac működését, ami hosszan tartó hatásokkal járhat.

Placebotesztek

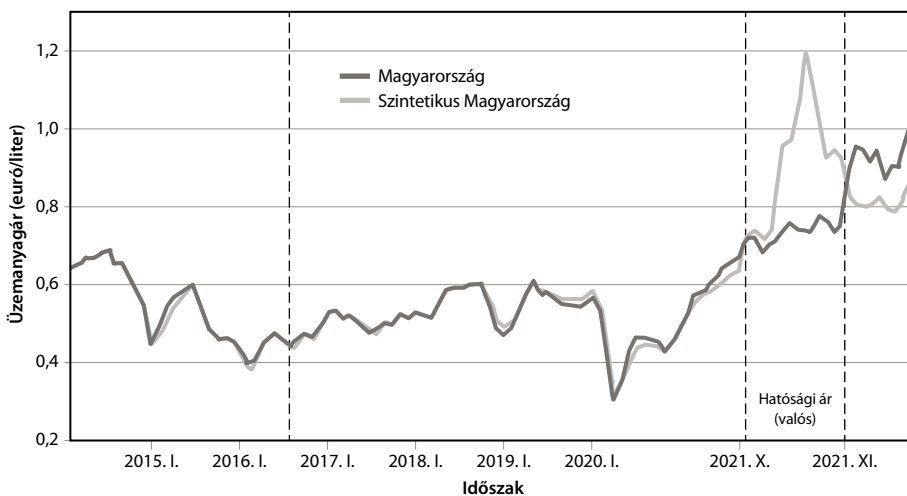
Azt, hogy a létrehozott szintetikus kontrollváltozó felhasználható-e hatáselemzésre placebo teszt segítségével lehet ellenőrizni, ugyanis a módszer megfelelő feltételeket nyújt azok elvégzésére (*Abadie* [2021]). Ezeket a teszteket el lehet végezni időbeli és alanybeli változtatásokkal is.

Az időbeli placebo teszt során a beavatkozást a valódi időpont elé tesszük, és az alapján végezzük el a szintetikus kontrollváltozó kikeverését, majd annak becslött értékeinek összehasonlítását a kezelt alany értékeivel. Az 5. ábrán az látható, hogy a „hamis” kezelés időpontjának 2016. augusztust vesszük. Ez azt jelenti, hogy a modellépítés során ez az az időpont, amely előtt minimalizáljuk a kezelt alany és a szintetikus alany magyarázó változói közötti különbséget. Két fontos dolgot mutatnak az eredmények. Először is, ahogy kívánatos volt, a hamis és valódi kezelés közötti időszakban a szintetikus kontrollváltozó becslései szorosan illeszkednek a valódi Magyarország értékeihez az ár tekintetében. Másrészt a valódi kezelés idejében látható ismételtlen egy egyértelmű szakadás, majd a hatósági ár kivezetését követően az ellenkező irányú mozgás figyelhető meg. Az, hogy a hatósági árstop bevezetésének a hatásai megjelennek 2021 végén, még úgyis, hogy a beavatkozás mesterségesen 2016-ban történt, hitelességet ad a szintetikus kontroll becslésének.

¹¹ <https://nav.gov.hu/kereso?query=J%C3%B6ved%C3%A9ki%20term%C3%A9kek%20szabadforgalmi%20adatai%20havi%20bont%C3%A1sban>.

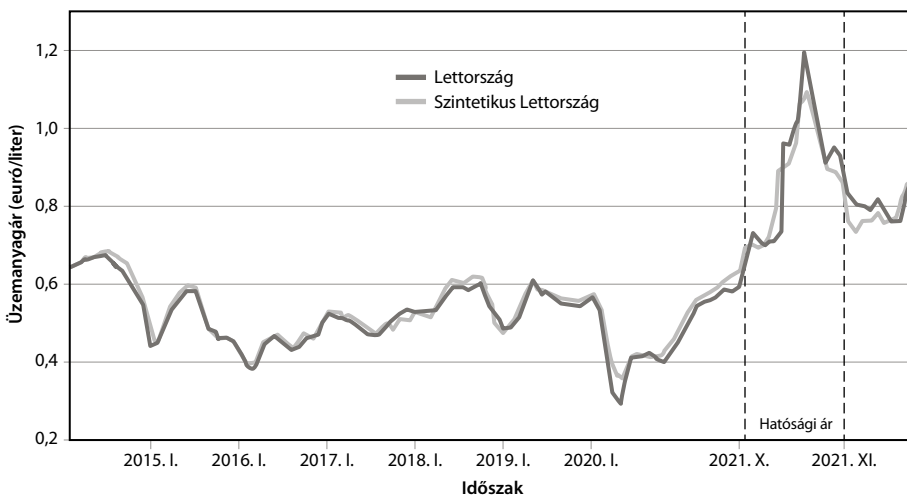
¹² https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mo/mo_2022.pdf.

Az alanyok közötti placeboeszt során a kezelés időpontja helyett a kezelt alanyt változtatjuk meg „hamisan”. Elsőként a szintetikus kontrollalany kikeveréséhez használt az országokra végeztük el a tesztet, tehát Lettorszagra (6. ábra), Hollandiára (7. ábra)



Megjegyzés: a kezelés időpontja 2016. augusztus. A függőleges szaggatott vonalak jelzik a hamis kezelés időpontját, illetve a valós hatósági ár időszakát.

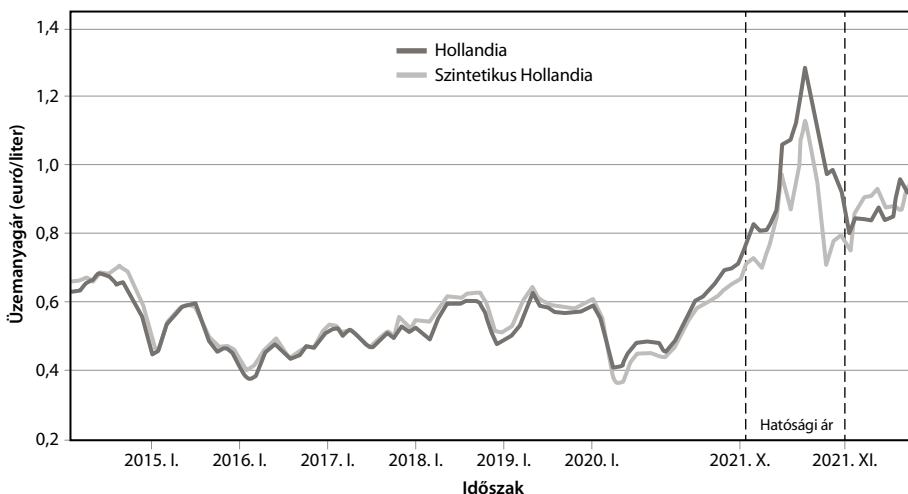
5. ÁBRA • Üzemanyagárak időbeli placeboesztje. Magyarország és a hamis kezelési időpont alapján létrehozott szintetikus Magyarország összehasonlítása, 2014. február–2023. szeptember (euró/liter)



Megjegyzés: A függőleges szaggatott vonalak jelzik a hatósági ár be-, illetve kivételének időpontját.

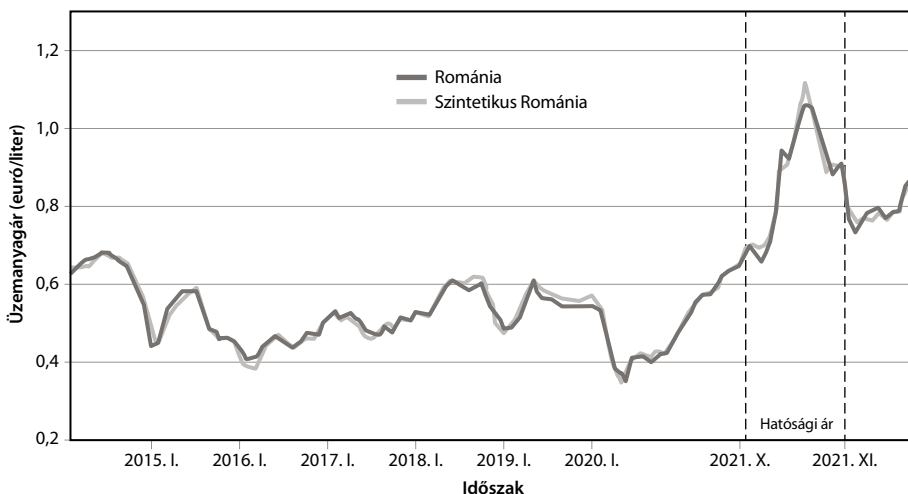
6. ÁBRA • Lettország placeboesztje. Lettország mint kezelt alany és a szintetikus Lettország összehasonlítása, 2014. február–2023. szeptember (euró/liter)

és Romániára (8. ábra). Ezek során a lehetséges donorországok közül eltávolítottuk Magyarországot. Az ábrákon jól látszódik, hogy nincsen kezelési hatás, ami ismételten azt erősíti meg, hogy a szintetikus kontrollváltozós becslés hiteles, használható a kezelési hatás mérésére.



Megjegyzés: A függőleges szaggatott vonalak jelzik a hatósági ár be-, illetve kivezetésének időpontját.

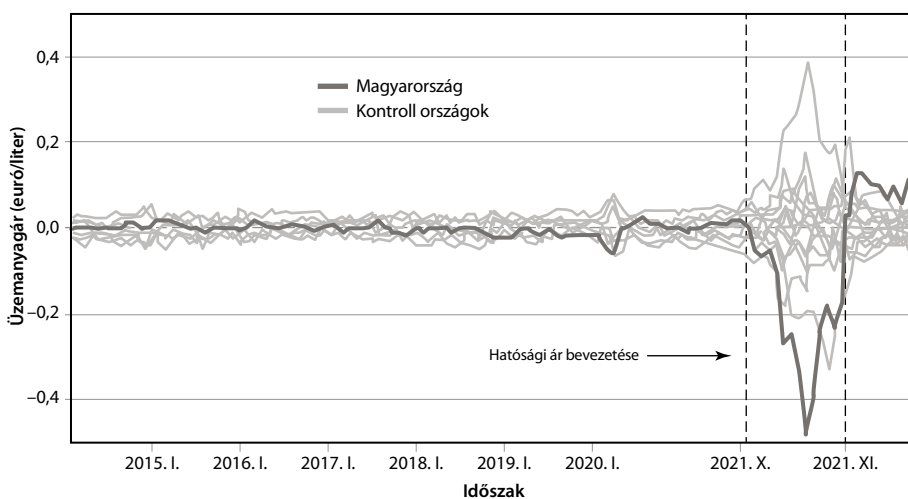
7. ÁBRA • Hollandia placeboesztje – Hollandia mint kezelt alany és aszintetikus Hollandia összehasonlítása, 2014. február–2022. szeptember (euró/liter)



Megjegyzés: A függőleges szaggatott vonalak jelzik a hatósági ár be-, illetve kivezetésének időpontját.

8. ÁBRA • Románia placeboesztje – Románia mint kezelt alany és a szintetikus Románia összehasonlítása, 2014. február–2023. szeptember (euró/liter)

Az egyéni placeboesetek mellett elvégezhető permutációteszt is. Ekkor lényegében minden országra egyesével külön-külön végezzük el a szintetikus kontroll létrehozását, majd pedig a szintetikus kontrollok becsléseit hasonlítjuk össze a valódi értékekkel. Az elvégzett permutációteszt eredményei láthatók a 9. ábrán. Minden egyes ország esetén látható a valódi árnak a becsült árhoz (kezelés hiányában) képesti eltérése. Itt arra számítunk, hogy azokban az országokban, ahol nem volt beavatkozás – tehát valójában nem voltak kezelvek, csupán a saját tesztjük során lettek „megjölve” kezelt alanyként – nem lesz jelentős eltérés. Az látható, hogy egyértelműen Magyarország esetében a leginkább kiugrók az értékek. Ez azt jelenti, hogy Magyarország esetében volt valamilyen beavatkozás ebben az időszakban, ami hatással volt valamilyen módon az árakra. A permutációteszt eredménye is azt erősíti meg, hogy valóban a kezelésnek, azaz a hatósági árak bevezetésének hatását sikerült mérni.



Megjegyzés: a beavatkozás árhatása az összes lehetséges donorország esetében. Az ábra az üzemanyagárak eltéréseit ábrázolja, ha egyesével minden országot kezeltnek veszünk, és összehasonlítjuk a valódi értékeiket a becsült értékekkel.

9. ÁBRA • Permutációteszt

Összegezve, a placeboesetek alapján a modell működőképes, hatáselemzésre használható.

KONKLÚZIÓ

A tanulmány a 2021 végén bevezetett, majd 2022 végén eltörölt hatósági üzemanyagárstop árhatásait vizsgálta, kiemelten az árstop eltörlése utáni időszakban. Az árstop célja a fogyasztók rövid távú tehermentesítése volt a növekvő üzemanyagárak alól. Értelemszerűen ezt a korlátozás el tudta érni, amíg érvényben volt. Az érdekes kérdés az, hogy „hosszabb” távon, tehát a megszüntetést követően ennek a mesterséges

beavatkozásnak milyen hatásai voltak az árakra. Magasabbak lettek-e az árak a beavatkozás után annál az állapotnál, mintha egyáltalán nem történt volna árkorlátozás. A tanulmány ezt a kérdést vizsgálta szintetikus kontrollmodellel.

A modell segítségével mérhető, hogyan viszonyul az eltörlést követő ár a beavatkozásmentesen becsült árhoz. Az ársapka megszüntetését követő időszakban a következő árhatások figyelhetők meg a modell alapján. 2022 decemberében, az ismét piaci áras időszak első hónapjában 9,85 százalékos felár okozott a beavatkozás. Januárban volt a legmagasabb, 16,35 százalék, azt követően a februártól szeptemberig terjedő időszakon 11,37 százalékkal volt magasabb az ár Magyarországon, mint amit a szintetikus kontrollmodellel becsültünk. Ez alapján az árprémium mértékében bár van fluktuáció, összességében fennáll egy stabil 10-15 százalékos felár a kivezetés óta, ami jelen van a kőolajárak növekedése és csökkenése esetén is. A magasabb árak hátterében több lehetséges tényező is állhat, amelyek a verseny intenzitásának csökkenéséhez vezetett. Ilyen tényező, hogy csökkent benzinkutak száma, a fehérkutak bezárásából adódóan esetlegesen hallgatóságos összejátszás (*tacit collusion*) alakult ki (García [2010]), amely az „elvesztett” profitok visszanyerésére irányulhat. A korábban megszokott árazási gyakorlatokat a fix ár felborította, megváltoztatta, például a Mol jelenleg egységes árazást követ, a korábbi mikropiaci helyett.

Az eredmények rávilágítanak a politikai indíttatású szabályozások szabad piacokra gyakorolt negatív következményeire. Bár a kormányzatok csábítónak érezhetik, hogy magas árak idején valamilyen módon szabályozzák az árakat, ez átmeneti hiányt eredményezhet, és hosszú távon káros hatással lehet a versenyre. Emiatt a politikusoknak gondosan mérlegelniük kell ezeket a negatív hatásokat, mielőtt árplafont vagy más szabályozásokat vezetnének be.

A kutatás egyik fő korlátja, hogy az árstop kivezetése relatíve friss esemény, így ezután csak tíz hónapot lehetett vizsgálni, tehát az elemzés nem tudott hosszú távú hatásokat mérni. A kutatás egy kívánatos folytatása a jövőben egy hosszú távú elemzés lehetne szintén az árat vizsgálva, de érdekes eredményekre vezethetne egy fogyasztásra gyakorolt hatásvizsgálat is. Ezenfelül az elérhető adatok hiányában az üzemanyagár egyik meghatározó pillérjének tekintett kőolaj importárát sem tudtuk felhasználni a modell építése során magyarázó változóként. A donorországoknak hozzávetőlegesen csak a felére volt szabadon elérhető adat, viszont esetükben is csak 2019-ig, tehát nem a beavatkozásig, így a módszerhez egyáltalán nem voltak felhasználhatók.

IRODALOM

- ABADIE, A. [2021]: Using Synthetic Controls: Feasibility, Data Requirements, and Methodological Aspects. *Journal of Economic Literature*, Vol. 59. No. 2. 391–425. o. <https://doi.org/10.1257/jel.20191450>.
- ABADIE, A.–GARDEAZABAL, J. [2003]: The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country. *The American Economic Review*, Vol. 93. No. 1. 113–132. o. <https://doi.org/10.1198/jasa.2009.ap08746>.
- ABADIE, A.–DIAMOND, A.–HAINMUELLER, J. [2010]: Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California’s Tobacco Control Program. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 105. No. 490. 493–505. o. <https://doi.org/10.1198/jasa.2009.ap08746>.
- ALLEGRETTO, S.–DUBE, A.–REICH, M.–ZIPPERER, B. [2017]: Credible Research Designs for Minimum Wage Studies: A Response to Neumark, Salas, and Wascher. *ILR Review*, Vol. 70. No. 3. 559–592. o. <https://doi.org/10.1177/0019793917692788>.
- ALM, J.–SENNOGA, E.–SKIDMORE, M. [2009]: Perfect competition, urbanization, and tax incidence in the retail gasoline market. *Economic Inquiry*, Vol. 47. No. 1. 118–134. o. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.2008.00164.x>.
- BECKER, M.–PFEIFER, G.–SCHWEIKERT, K. [2021]: Price Effects of the Austrian Fuel Price Fixing Act: A Synthetic Control Study. *Energy Economics*, Vol. 97. 105207. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105207>.
- BELLO, A.–CONTÍN-PILART, I. [2012]: Taxes, cost and demand shifters as determinants in the regional gasoline price formation process: Evidence from Spain. *Energy Policy*, Vol. 48. No. 1. 439–448. o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.05.069>.
- BOHN, S.–LOFSTROM, M.–RAPHAEL S. [2014]: Did the 2007 Legal Arizona Workers Act Reduce the State’s Unauthorized Immigrant Population? *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 96. No. 2. 258–269. o. https://doi.org/10.1162/REST_a_00429.
- BORJAS, G. [2017]: The labor supply of undocumented immigrants, *Labour Economics* vol. Vol. 46. No. C, 1–13. o. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2017.02.004>.
- BUMPASS, D.–GINN, V.–TUTTLE, M. [2015]: Retail and wholesale gasoline price adjustments in response to oil price changes. *Energy Economics*, Vol. 52, (A) 49–54. o. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.08.030>.
- COWAN, S. [2002]: Price-cap regulation. *Swedish Economic Policy Review*, Vol. 9, 167–188. o. <https://www.government.se/contentassets/e5b8dabba9024522bdc551c9c62c0ee8/simon-cowan-price-cap-regulation/>.
- CROMPTON, R.–SING, M.–FILTER, V.–MSIMANGO, N. [2020]: Petrol price regulation in South Africa. Is it meeting its intended objectives? United Nations University (UNU). Helsinki, World Institute for Development Economics Research (WIDER) <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2020/897-9>.
- CUNNINGHAM, S.–SHAH, M. [2018]: Decriminalizing Indoor Prostitution: Implications for Sexual Violence and Public Health Get access Arrow. *The Review of Economic Studies*, Vol. 85. No. 3. 1683–1715. o. <https://doi.org/10.1093/restud/rdx065>.
- DELTAS, G. [2008]: Retail Gasoline Price Dynamics and Local Market Power. *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 56. No. 3. 613–628. o. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6451.2008.00350.x>.

- DONOHUE, J. J.– ANEJA, A.–WEBER K. D. [2019]: Right-to-Carry Laws and Violent Crime: A Comprehensive Assessment Using Panel Data and a State-Level Synthetic Control Analysis. *Journal of Empirical Legal Studies*, Vol.16. No. 2. 198–247. o. <https://doi.org/10.1111/jels.12219>.
- ESPEY, M. [1998]: Gasoline demand revisited: an international meta-analysis of elasticities. *Energy Economics*, Vol. 20. No. 3. 273–295. o. [https://doi.org/10.1016/s0140-9883\(97\)00013-3](https://doi.org/10.1016/s0140-9883(97)00013-3).
- FARKAS DÁVID–CSORBA GERGELY–KOLTAY GÁBOR [2009]: Árak és koncentráció a magyar kiskereskedelmi üzemanyagpiacon. *Közgazdasági Szemle*, 56. évf. 12. sz. 1088–1109. o.
- FARKAS RICHÁRD [2017]: Empirikus reakciógörbe-becslés a magyar kiskereskedelmi benzinpiacon. *Közgazdasági Szemle*, 64. évf. 3. sz. 267–284. <https://doi.org/10.18414/ksz.2017.3.267>.
- FPS ECONOMY [2023]: Maximum prices of petroleum products Federal Public Service Economy, október 21. <https://economie.fgov.be/en/themes/energy/energy-prices/maximum-prices-petroleum>.
- GARCÍA, J. P. [2010]: Dynamic pricing in the spanish gasoline market: A tacit collusion equilibrium. *Energy Policy*, Vol. 38. No. 4. 1931–1937. o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.11.073>.
- HELM, D. [1994]: British Utility Regulation: Theory, Practice, and Reform. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 10. No. 3. 17–39. o. <https://doi.org/10.1093/oxrep/10.3.17>.
- HUGHES, J.–KNITTEL, C.–SPERLING, D. [2008]: Evidence of a Shift in the Short-Run Price Elasticity of Gasoline Demand. *The Energy Journal*, Vol. 29. No. 1. 113–134. o. <https://doi.org/10.5547/issn0195-6574-ej-vol29-no1-9>.
- IMF [2022]: Malta: Staff Concluding Statement of the 2022 Article IV Mission. International Monetary Fund, december 12. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2022/12/12/malta-staff-concluding-statement-of-the-2022-article-iv-mission>.
- JARDIM, E.–LONG, M. C.–PLOTNICK, R.–INWEGEN, E.–VIGDOR, J.–WETHING, H. [2017]: Minimum Wage Increases, Wages, and Low-Wage Employment. Evidence from Seattle. NBER Working Paper, No. 23532. <https://www.nber.org/papers/w23532>.
- KARATHODOROU, N.–NOLAND, R.–GRAHAM, D. [2010]: Estimating the effect of urban density on fuel demand. *Energy Economics*, Vol. 32. No. 1. 86–92. o. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.05.005>.
- KLEVEN, H. J.–LANDAIS, C.–SAEZ, E. [2013]: Taxation and International Migration of Superstars: Evidence from the European Football Market. *American Economic Review*, Vol. 103. No. 5. 1892–1924. o. <https://doi.org/10.1257/aer.103.5.1892>.
- KREIF, N.–GRIEVE, R.–HANGARTNER, D.–TURNER, A. J.–NIKOLOVA, S.–SUTTON, M. [2016]: Examination of the Synthetic Control Method for Evaluating Health Policies with Multiple Treated Units. *Health Economics*, Vol. 25. No. 12. 1514–1528. o. <https://doi.org/10.1002/hec.3258>.
- NEUMARK, D.–WASCHER, W. [2017]: Reply to “Credible Research Designs for Minimum Wage Studies”. *ILR Review*, Vol. 70. No. 3. 593–609. o. <https://doi.org/10.1177/0019793917698429>.
- OECD [2023]: Luxembourg: Inventory of Estimated Budgetary Support and Tax Expenditures for Fossil-fuels. OECD, https://www.oecd.org/fossil-fuels/LUX_v2.pdf.
- PERI, G.–YASENOV, V. [2019]: The Labor Market Effects of a Refugee Wave: Synthetic Control Method Meets the Mariel Boatlift. *Journal of Human Resources*, Vol. 54. No. 2. 267–309. o. <https://doi.org/10.3368/jhr.54.2.0217.8561r1>.

- PIETERS, H.–CURZI, D.–OLPER, A.–SWINNEN, J. [2017]: Effect of Democratic Reforms on Child Mortality: A Synthetic Control Analysis. *Lancet Global Health* Vol. 4. No. 9. 627–632. o. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(16\)30104-8](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(16)30104-8).
- PINOTTI, P. [2015]: The Economic Costs of Organised Crime: Evidence from Southern Italy. *The Economic Journal*, Vol. 125. No. 586. F203–F232. o.
- REICH, M.–ALLEGRETTO, S. A.–GODOEY, A. [2017]: Seattle’s Minimum Wage Experience 2015–16. CWED Policy Brief, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3043388>.
- SAPPINGTON, D.–WEISMAN, D. [2010]: Price cap regulation: what have we learned from 25 years of experience in the telecommunications industry? *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 38. 227–257. o. <https://doi.org/10.1007/s11149-010-9133-0>.
- STERN, J. [2014]: The British utility regulation model: Its recent history and future prospects. *Utilities Policy*, Vol. 31. 162–172. o. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2014.09.005>.