

Budapesti Corvinus Egyetem

Tudományos Diákköri konferencia

A Magyarországon eladásra szánt autók áraiban és összetételében bekövetkezett változások empirikus vizsgálata, az autóipar jelen és közelmúltbeli kihívásainak fényében

„Empirical analysis of changes in the prices and composition of cars for sale in Hungary in light of the recent and current challenges in the automotive industry.”

Zupkó Balázs Péter

Gazdálkodási és menedzsment szak

2019/2020-as évfolyam

Témavezető: Madari Zoltán

2023. 04. 17.

Tartalomjegyzék

1. Absztrakt.....	1
2. A közelmúlt makrókörnyezeti változásai az autóiparra	1
3. Az autópiac helyzete a közelmúltban, napjainkban és a jövőben.....	4
4. Magyar autópiaci változások.....	5
5. Hipotézisek és megjegyzések	7
6. Leíró statisztikai mutatók és értelmezésük	10
7. A hedonikus árindex elméleti háttere.....	13
8. A Regressziós modellek elkészítése.....	17
9. Eredmények és következtetések.....	18
10. Összefoglalás, konklúzió	23
11. Hivatkozásjegyzék.....	24
12. Függelék:	26

1. Absztrakt

Az autóipar, az új és használtautók piaca, illetve ennek változásai akár árakban, mennyiségben vagy összetételben, olyan időtálló témakörök, amelyek vizsgálata véleményem szerint mindig releváns, hasznos eredményekkel szolgál az iparág aktuális trendjeinek, változásaink feltárására, megértésére. Úgy gondolom, hogy a jelen és a közelmúlt makroökonómiai tendenciái, gazdasági változásai, valamint vis maior történései - gondolok itt főként a koronavírusról, a részben ebből fakadó globális chip hiányra, valamint a 2022. márciusában indult Orosz-Ukrán katonai konfliktusra vagy éppen a környezettudatosabb életmód egyre nagyobb térnyerésére - még inkább aktualizálták az autópiac elemzését, kutatását.

Kutatásomban kitérek a globális trendekre, illetve változásokra a vizsgált iparágon belül majd a magyar piacot - koncentrálna a használt autókra - empirikusan elemzem a használtautó.hu hirdetési portál adatbázisa alapján.

Elemzésem eredményeiből kiderül, hogy az használtautó.hu hirdetési portál közepső 90%-nak tiszta árváltozása 2022.03.23 és 2023.04.03 között 1,215-szörösére emelte az árakat, továbbra az eredmények alapján egyre több használt és új autó vár eladásra a hirdetési portálon. Az elektromos és hibrid szegmens (együttes) tiszta ár változása kisebb a benzines, dízeles autókhoz képest a jelentős üzemanyag ár növekedés ellenére is, hiszen a fokozódó verseny és technológia fejlődés jobban fékezi az árakat. Végül még kiderül, hogy a legnagyobb autó gyártó cégek autói nagyjából hasonló tiszta árváltozáson mentek keresztül, mindazonáltal összetételében jelentősen másképp változtak a hirdetési portálon. Végül jól látszik, hogy az egyéves intervallum két féléve között nagyságrendileg máshogy alakultak a mennyiségi és árindexek, aminek egyik magyarázata lehet a Forint jelentős gyengülése, majd erősödése.

Jel: C43, C55, E31

Kulcsszavak: használtautó, hedonikus árindex

2. A közelmúlt makrókörnyezeti változásai az autóiparra

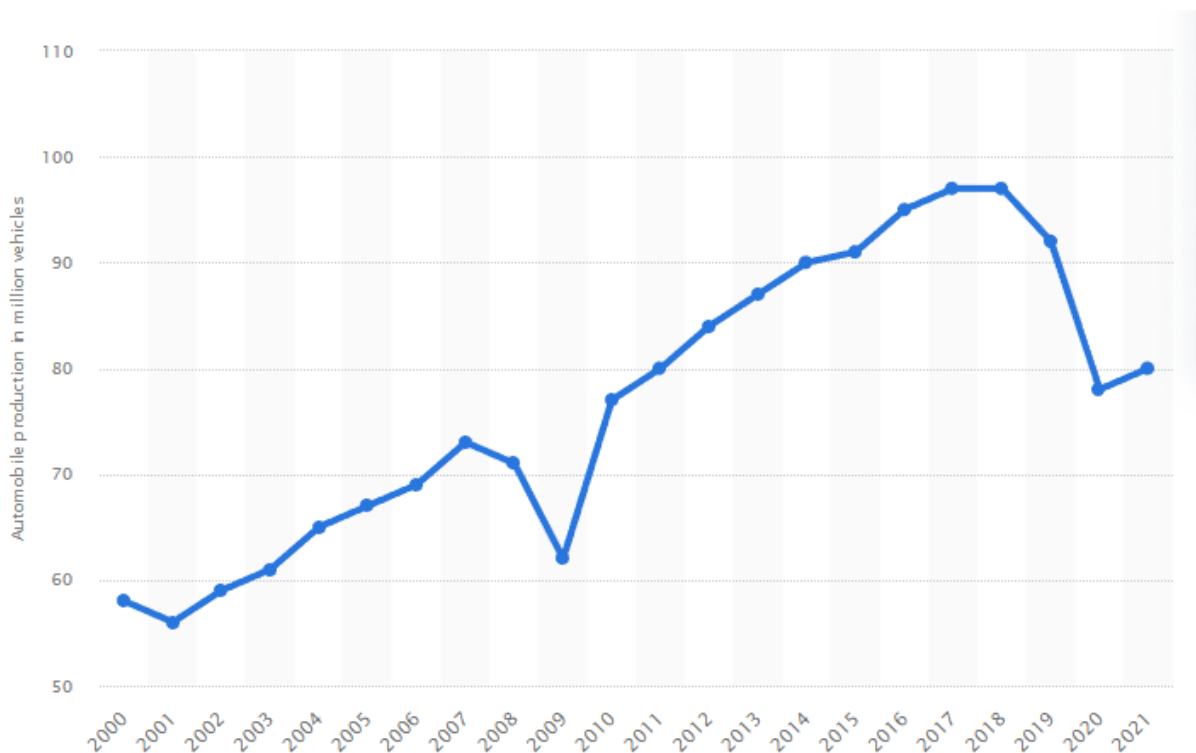
Az autóipar egy olyan világméretű iparág, amelyben nagyon kiélezett verseny folyik a fogyasztókért, jelentős be és kilépési korlátok vannak, így kevés az új szereplő. Az iparág teljesítménye jelentős részét képezi a legtöbb ország GDP-jének, az új autók eladási száma pedig egy nagyon volatilis komponense a GDP-nek, így jól követik a gazdasági fellendüléseket és recessziókat is (Kufelová, I., & Raková, M. 2020). Társadalmunk és gazdaságunk az elmúlt

években jelentős globális megoldásokat igénylő kihívásokkal szembesült számos irányból, amelyek hatásai közvetetten vagy közvetlenül szignifikáns következményeket okoztak az autópiacon. Empirikus elemzésem részben ezen változások aktuális hatásait kívánja feltárni a magyar használtautó piac adatainak keresztül, ennek megfelelően ezen globális kihívások hatásainak mélyebb megértése és ismertetése elengedhetetlen. Kitérek a 2019-ben induló korona vírus járványra, a főként ebből fakadó chip hiányra, a 2022-ben indult és jelenleg is tartó Ukrán-Orosz katonai konfliktusra, valamint a klímaváltozás kapcsán a környezetvédelemre.

Az egyik legjelentősebb autópiacon kínálati sokkot a közelmúltban, az elmúlt évek globálisan kialakult chip hiánya okozta. A félvezetők vagy chippek kulcsfontosságú elemei az elektronikai cikkeknek, például okostelefonoknak, kameráknak, de elengedhetetlen összetevők számítógépek gyártásában és természetesen az autó gyártásban is. A chip iparágat a ciklikusság jellemzi, ahol nagyon pontosan kell látni a várható keresletet, mert magas a gyártósorok fix költsége és rendkívül precíz folyamatok árán több hónapig is eltarthat bizonyos rendelések szállítása (Mohammad, W., Elomri, A., & Kerbach, L. 2022). 2020 környékére a kereslet csökkenése volt várható, azonban a járványhelyzet miatt a várakozásokkal ellentétes állapot következett be. Hatalmas keresletnövekedést tapasztaltak az olyan cégek, melyek az otthoni munkavégzéshez szükséges termékeket, alkatrészeket gyártanak. Az ilyen jellegű cégek óriási mennyiségben rendelték a chippeket, szemben az autópiacon, amely a járvány kitörésekor majdnem teljesen leállt a termeléssel. Így a chip gyártó cégek átszervezték az autópiacon felé fenntartott kínálatukat is a nagyobb keresletet igénylő elektronikai cikkek felé. Hónapokkal később azonban újra lett volna igény új autókra, de erre az autópiacon nem tudott már reagálni, hisz a többi iparág, -amik a járvány első pillanatától kezdve lecsaptak az összes chipre - továbbra sem terveztek felhagyni a gyártással (Wu, X., Zhang, C., & Du, W. 2021). Ebből következik, hogy az autópiacon olyan alkotóeleme hiányzott az ellátási láncból, amihez rendkívül nehéz volt hozzáférnie. Nem könnyíti meg az autógyártók dolgát az sem, hogy a jelenlegi trend a minél több és bonyolultabb elektronikai rendszerekkel rendelkező autók felé tart és ezen járművek jóval chip-igényesebbek, mint az akár 5 évvel ezelőtti gyártott modellek. A modern autókban a szórakoztató rendszerektől a szervokormányig gyakorlatilag mindenhez szükség van chippekre, napjainkban már egy autó értékének 40%-körüli részesedéséért elektronikai berendezések felelnek (Mohammad, W., Elomri, A., & Kerbach, L. 2022). Az autópiacon számára a kínálat szűkössége és a chippek hiánya arra kényszerítette az autógyártókat, hogy csökkentsék a termelési és szállítási célokat, jelentős kínálat visszaesésbe lökve a piacot. A kínálat visszaesése pedig az árak jelentős növekedését eredményezte, főleg, hogy az

autógyártók főként a legkisebb haszonkulccsal rendelkező, olcsóbb szegmensekből kikerülő modellek számát csökkentették. 2022-ben már javulni kezdett a helyzet, de a chip gyártó cégek számára a hirtelen megugrott kereslet kezelése jelentős kihívás és a kapacitás bővítés időigényes folyamat (J.P Morgan 2021). A statista adataiból látszik, hogy 2018 után erőteljes visszaesés lett tapasztalható a legyártott gépjárművek számában, azonban 2021-ben már elkezdett helyreállni a gyártás.

1.ábra- a gépjármű gyártás éves volumene millió darabszámban 2000-2021



(Forrás: Statista 2022)

A chip hiány mellett természetesen a koronavírus sokkal szélesebb körű, mind egészségügyi, mind gazdasági válságba lökte az egész világot, leálltak az ellátási láncok, az utazás, teljes iparágak kerültek válságba, gondoljunk például a turizmusra. A COVID-19 hatásai jelentősen kihatottak az autóiparra is, valamennyi országban szignifikánsan visszaesett a termelés és értékesítés 2020-ban. Németországban például 2020 áprilisában majdnem teljesen leállt a termelés (97%-kal esett vissza) a tárgyalat iparágban, de valamennyi országban 30-60%-kal csökkent a gyártás a járvány kitörését követő hónapokban. Összesen 2020-ban mintegy 16%-kal kevesebb jármű lett előállítva, mint a megelőző évben (Iveta Kufelová, Monika Raková 2020). A vírus és chip hiány hatására, nagyon hosszú várakozási idők alakultak ki új autó rendelések esetén, ami még nagyobb lehetőséget biztosított a használtautó piac térnyerésének (Tomorrowmakers 2021).

2022-ben pedig kezdetét vette az Orosz-Ukrán háborús konfliktus, ami feszült gazdasági helyzetet alakított ki világszerte. Többek között a kőolaj, földgáz piacra gyakorol jelentős nyomást, hiszen Oroszország a világ egyik legnagyobb kitermelője ezen nyersanyagoknak. Ennek köszönhetően az üzemanyag árak szignifikáns emelkedésbe kezdtek (Coface Economic Publications 2022). Magyarországon a jelentős árnövekedések állami szabályozás alatt voltak egészen 2022 decemberéig, akkor vált gyakorlatilag is tapasztalhatóvá a majdnem másfélszeres üzemanyag árnövekedés, ami a világ legtöbb országában már jóval előbb érzékelhető volt. Az állami beavatkozás visszatarthatta a kérdéskör szignifikanciáját, bár véleményem szerint már maga az árszabályozás eltörlésének bizonyossága, amely csak időben volt kérdéses is hathatott az emberek preferenciáira, alakíthatták az üzemanyag típus, mint autó karakterisztika hasznosságát.

Mindezek mellett bizonyos kihívások, mint a chip hiány megoldódni látszanak, azonban 2023-nak is számos kihívást kell tudni megoldani, többek között a jelentősen megemelkedett inflációt.

3. Az autópiac helyzete a közelmúltban, napjainkban és a jövőben

Az új és használtautó piac jövőjének alakulása kérdőjeles, azonban számos nagy piackutató cég készített előrejelzéseket ennek kapcsán. Az Allied Market Research 2021-2031-es intervallumra végzett használtautó piac kutatása és előrejelzése alapján 6,5%-os éves növekedési ütem várható globálisan a használt autók piacán. További kutatásuk szerint a használtautó-piac növekedésének egyre szignifikánsabb hajtóereje, hogy folyamatosan nő az igény az új autók esetében az egyre fejlettebb funkciókra, az egyre több elektronikai rendszer beépítésére - biztonsággal kapcsolatos szenzorok, önvezetés fejlesztése, szórakoztatással kapcsolatos elektronikai berendezések, egyre modernebb légkondicionáló rendszerek, egyre fejlettebb kijelzők, több és több mutató, folyamatos teljesítmény növelés és még lehetne sorolni. Habár ezek az új funkcionalitások növelik a fogyasztói élményt, egyre inkább elérhetetlen árba sodorják az új autó piacot egy átlag keresettel rendelkező ember számára, növelve a keresletet a másodlagos piacon.

A kutatásom egyik fő kérdése az üzemanyag köré összpontosul és ezzel kapcsolatban a következők derülnek ki egy a Reports and Data 2022-ben publikált, kifejezetten az alternatív hajtású járművekre vonatkozó piac kutatásából. A cég a 2021-es világpiaci értékét 363.7

milliárd dollárra becsülte ebben a szegmensben és a 2022-2030-as időszakra majdnem 25, egész pontosan 24,7 %-os átlagos éves növekedési ütemet becsülnek. A szignifikáns növekedési ütem indoklását, többek között az éghajlatváltozás miatti környezetvédelmi aggodalmak, a járművek alternatív üzemanyagokkal történő használatára vonatkozó technológiai fejlődés, valamint a töltőállomások hálózatának kiépítésére irányuló növekvő beruházások mind alátámasztják. Az alternatív hajtású járművek mintegy 17-30%-kal kisebb szén-dioxid kibocsátással járnak, viszont egyelőre jelentősen magasabb árkategóriás autók ezek, a magas technológia költségeinek köszönhetően. Továbbá az ukrán-orosz katonai konfliktus is kihat az elektromos autók áraira, hiszen Oroszország az egyik legnagyobb beszállítója az akkumulátorhoz szükséges alapanyagoknak, például a nikkelnek (Reports and Data 2022). Korábbi időszakot vizsgálva, 2017-2022 között majdnem tízszeresére nőttek az elektromos hajtású autók éves eladásai, 1.21 millióról 10.6 millióra, a belső égésű motorokkal rendelkező szegmens folyamatos csökkenése mellett (World Economic Forum 2023).

4. Magyar autópiaci változások

Katona Máttyás által 2022 októberében publikált statisztikák és adatok alapján 2020 elején 2,5 millió körül mozgott a használtautó.hu hirdetési portálon megtalálható járművek átlagára, ami 2022 harmadik negyedévére már több mint 4,5 millióra növekedett, bár nem derül ki pontosan, hogy ezen számok minden meghirdetett autót beleértve készültek-e el (szalonautók, luxusautók) a tendencia viszont mindenképpen magáért beszél. Továbbá, 2022 júniusa után visszaesés volt tapasztalható a használt autók importjában a Forint jelentős gyengülése miatt. A szerző predikciója alapján egy trendforduló van kiláthatóban, miszerint a piac keresletből kínálat vezéreltté kezd visszaalakulni, ennek alátámasztása, hogy míg a hirdetések feladása növekvő, addig a keresések száma csökkenő tendenciát mutat, ami az autók lassabb cserélődését kezdte eredményezni. Pontosabban, míg 2020-ban 38,9 nap alatt cserélt gazdát egy autó, addig 2021-ben már 42 nap alatt, majd 2022 szeptemberében 46,8 napra emelkedett az autók átlagos hirdetési portálon töltött ideje. Összefoglalva, a szerző úgy látja, hogy az autó egyre inkább luxuscikk, a jelen gazdasági helyzetben egyre kevesebben engedhetik meg maguknak a vásárlását. Ván Bálint 2022-es személygépjármű állomány árainak vizsgálata során arra az eredményre jutott, hogy 2018-2020 között az átlagos árak 18%-kal növekedtek, amelynek szignifikáns hányadát a vizsgált minta összetételének jobb minőségű autók irányába történő eltolódása eredményezte, míg 2020-2022 között sokkal magasabb 40%-os ár növekedést fogalmazott meg, aminek csak sokkal kisebb hányadát magyarázta összetétel

változás, tehát szignifikáns tiszta árváltozással szembesült. Kutatásai eredményének fényében használtautó-piaci árak nem csak a tartós fogyasztási cikkek inflációját múlták felül nagyságrendileg, de a teljes inflációt is meghaladó mértékben növekedtek a 2020-2022-es időszak alatt, hiszen mind a tartós fogyasztási cikkek inflációja, illetve a teljes fogyasztói kosár árszint változása is csak 2021 vége felé kezdett el növekedni az addigi 3-5%-os szintről, majd 2022-ben gyorsult fel rendkívüli módon (KSH 2023). A tartós fogyasztási cikkek árszint változása azonban már októberben elért egy lokális maximumot 14,9%-on, majd csökkenni kezdett, míg az teljes infláció tovább növekedett. A Központi Statisztikai Hivatal legfrissebb, 2023 márciusára vonatkozó gyorsjelentéséből kiderül, hogy a tartós fogyasztási cikkek árszint növekedése 11,2%, míg ezen belül az új autóké 20,7% volt 2022 márciusához viszonyítva, a teljes fogyasztói árindex pedig 25,2%-os értékre csökkent az előző havi 25,4%-ról.

A makrókörnyezeti kihívások okozta globális autópiaaci változások jól láthatóak a Központi Statisztikai Hivatal a Magyarországon első alkalommal forgalomba helyezett új és használt közúti járművek 2023 márciusi statisztikájából. Többek között a tendencia miszerint az új forgalomba helyezések aránya tolódik el a használtautók irányába, ami igazolja az eddig felsorakoztatott érveket a kereslet átcsoportosulása mellett. Adatokon is bemutatva a következőképp alakul az elmúlt három év:

2. ábra új használt/új autók forgalomba helyezésének alakulása

	2019	2020	2021	2022
új	162944	131786	125138	115764
használt	151554	126725	129053	121887
összes	314498	258511	254191	237651
arány új: használt	51,8 : 48,2	51 : 49	49,2 : 50,8	48,7 : 51,3

(Forrás: KSH, saját szerkesztés)

Jól látszik az arány eltolódása a használtautók irányába, mindazonáltal összeségében az új forgalomba helyezések csökkenése is megfigyelhető. A carinfo legfrissebb adatai alapján azonban 2023 első negyedében újra növekedni kezdtek, mind a használt, illetve új autó forgalomba helyezései, ennek okát számos tényező alakíthatja, többek között a Forint visszaerősödése, az inflációs környezet elfogadása, a háború miatti bizonytalanságok fokozatos feloszlása. Az elektromos autók térnyerése is kiolvasható a KSH adataiból, ami alapján 2021 december 31-én a személygépjármű állomány 3,38%-a volt hibrid vagy elektromos hajtású,

míg 2022 december 31-én már 4,55%-ra növekedett a szegmens részesedése a magyar személygépjármű állomány egészében (KSH 2023).

Összefoglalva, ezek alapján a következő tendenciák, megállapítások tehetők az iparággal kapcsolatban, az újautó-piac jelentős árnövekedésen és kínálati visszaesésen ment keresztül az elmúlt években. A kínálati hiány megoldódni látszik, azonban az árak továbbra is rendkívül magasak, egyre több fogyasztót a használt autók piacára sodorva. Azonban a másodlagos piacon is jelentős az árnövekedés, többek között az új autó árak, a gazdasági sokkok okozta recessziónak, valamint a kereslet átcsoportosulásnak eredményeképp, ennek köszönhetően viszont a fogyasztók egy része teljesen kiszorult a piacról, számukra az autó luxuscikké vált. Mindezek mellett az elektromos és hibrid autók egyre nagyobb piachódítása egyértelmű tendencia, amely előreláthatólag csak gyorsulni fog, habár a háború miatt ezen szegmens is nehézségekbe ütközött.

5. Hipotézisek és megjegyzések

Kutatásom keretén belül 3 különböző időpontban vizsgáltam meg a használtautó.hu hirdetési portálon fellelhető autók összetételének és árainak változásait. A 3 időpont rendre 2022. március 23., 2022. szeptember 29., illetve 2023. április 04..

A megelőző részek alapján feltárt globális változások, autóipari trendek, valamint személyes feltételezéseim alapján a következő hipotéziseket állítottam fel.

- Az első hipotézis, hogy a mennyiség növekedett a hirdetett autók számát tekintve, ennek oka, hogy a kereslet átcsoportosulás ellenére, így is összeségében csökkent a vásárlási hajlandóság a piacon a gazdasági bizonytalanság hatására, továbbá a pénzügyi nehézségek sokakat autók eladására kényszerítettek.
- A dolgozat második hipotézise, hogy a használtautó.hu hirdetési portálon jobban növekedett a szalon autók száma a teljes mennyiségi változásnál, hiszen a kínálat rendeződni látszik, azonban az árak a számos tárgyalt tényező miatt elérhetetlen árba tartják ezeket az autókat egyre inkább csökkentve a potenciális felhasználók körét.
- A következő hipotézis, hogy a hirdetett használt autók tiszta árváltozása a vizsgált egy év alatt nagyobb a megegyező időszak KSH által közzétett új autó árszint emelkedésénél, illetve a használtautó adatbázisának új autó szegmensére megállapított

tiszta árszint változásánál is, ennek alapja a második hipotézis mentén, főként a kereslet átcsoportosulás, valamint az új autók kínálati növekedése.

- Az utolsó hipotézis, hogy az elektromos/hibrid szegmens tiszta árváltozása nagyobb, mint a benzines, illetve dízeles szegmensé, a feltételezésem alapja az üzemanyag árak szignifikáns növekedése az elmúlt egy évben. Személyesen úgy gondolom, hogy ez befolyásolhatta, pontosabban csökkenthette az árak növekedését, míg még inkább felértékelte az olcsóbban hajtható elektromos vagy hibrid autókat.

Mindazonáltal a téma publikációi alapján több nézőponttal is találkoztam az üzemanyag érzékenységgel kapcsolatosan. James M. Sallee, Sarah E. West és Wei Fan 2016-os publikációja alapján a fogyasztóknak valószínűleg különösen nehéz megérteni és kiszámítani az üzemanyagköltségek ingadozását, még így is határozottan úgy gondolják, hogy a fogyasztók érzékenyek az üzemanyagköltségekre. Ezzel szemben Thomas S. Turrentine és Kenneth S. Kurani 2007-es kutatásukban nem találtak olyan háztartást, amely szisztematikusan elemezte volna üzemanyag-költségeit autó- vagy benzinvásárlásai során. Szerintük szinte egyik háztartás sem követi nyomon a benzinköltségeket az idő múlásával, és nem vezeti azokat kifejezetten a háztartások költségvetésében, tehát egyfajta rugalmatlanságot mutatnak a háztartások ez alapján.

Mindezek mellett kutatásom nem kifejezetten csak ezen kérdések megválaszolását kívánja elérni, hanem feltárni, észrevenni esetleges új változásokat, trendeket, valamint ok-okozati összefüggéseket keresni. Többek között szignifikáns autómárkák szerint individuálisan is megvizsgálom a változásokat. Keresem a választ arra, hogy az egész piacra megállapított összesített változásokat mennyire követik bizonyos autómárkák, megfigyelhető-e valami tendenciális változás drágább és olcsóbb kategóriákat képviselő gyártók által hirdetett szegmensekben, valamint változtak-e összességében a preferenciák az autók tulajdonságait illetően.

Először röviden szeretném bemutatni leíró statisztikai módszerek és mutatók által, hogy az árak, az összetétel, illetve a mennyiség, hogyan változott a kétszer fél éves időszak alatt az egész piacon, illetve annak néhány kisebb szegmensén külön-külön. Az ily módon készített összehasonlítások, mutatók minden bizonnyal szemléletesek és bizonyos esetekben teljes megbízhatósággal használhatóak, például egy mennyiségi változás szemléltetésére. Azonban az egyszerű árindexek, el tudnak siklani bizonyos változások miértjei felett vagy éppen téves

következtetések levonásába sodorhatják az olvasót, érdeklődőt, ennek elkerülése végett lesz szignifikáns összetettebb árindexek készítése, amelyek több irányból közelítik meg a kérdéskört. A leíró statisztikai mutatók bemutatása előtt fontos megjegyezni, hogy az adatbázisban található autók mintegy 10%-nál nem található forint, csak euro devizában kifejezett ár. Feltételezésem szerint ezen autók többnyire külföldi személygépjárművek, ahol nem fogadnak el Forintban való fizetést, viszont nem érzem indokoltnak vagy racionális döntésnek ezen autók kihagyását az elemzésből, sőt fontosnak tartom, hogy szerepeljenek az adatbázisban. Ennek következményeképp egységesen az euro ár alapján fogok dolgozni, a forint árat pedig az adott napi - a Magyar Nemzeti Bank által közzétett hivatalos - Huf/Eur középárfolyam szerint számolom ki. Ennek megfelelően az árfolyamok a következőképp alakultak: 2022. március 23.-án 371.92, 2022. szeptember 29.-én 420.21 végül 2023 április 03.-án 380.26 volt. Az ily módon kapott forint áraknak az eltérése a valós használtautó.hu forint árakhoz képest véleményem szerint, kutatásom eredményei szempontjából nem szignifikánsak, így a papír további részében elvonatkoztatok tőle.

Az adatbázisból mindenekelőtt kiszűrtem az autók 5 legolcsóbb, illetve legdrágább százalékát, így tehát az elemzésemet az autók középső 90%-ra kívánom elkészíteni. Döntésem oka, hogy egyik oldalról szeretnék a magyar átlagember számára releváns, megfizethető autókkal foglalkozni, a másik oldalról pedig a minél több drágább és drágább autó benntartása az elemzésbe egyre jelentéktelenebbé teszi az olcsóbb szegmensekben bekövetkezett változások szignifikanciáját. Továbbá úgy gondolom, hogy a luxus kategóriás autók, jelentősen ár rugalmatlanok, ami nehezítené szignifikáns változások észrevételét, illetve okainak feltárását. Az üzemanyag árak jelentős drágulásának hatása például megmutatkozhat azokban a szegmensekben, aminek a fogyasztói érzékenyek lehetnek erre, de sokkal kevésbé az akár több száz milliós nagyságrendű autók vásárlói körében. Az autók első 5%-ának kihagyása pedig teljesen ellentétes hipotézisen alapul, miszerint ebben a szegmensben túl nagy a véletlen szerepe az árakban. Ezen járművek többnyire nagyon régi, rossz állapotban lévő darabok, amelyek árazása során véleményem szerint túl nagy az emberi szubjektivitás. Az árrugalmatlanságot valamelyest igazolja, hogy az autók legdrágább 5%-ban mindössze pár százalékos az átlagár változás. Számszerűsítve 2,27%-kal csökkentek az árak ebben a szegmensben, ami jóval kisebb változás, a középső 90% nemsokára látható 20% feletti változásához képest. Mindazonáltal ebből nem derül ki az összetétel mennyire változott a legdrágább autókban, azonban ennek vizsgálatával jelen elemzés során a továbbiakban nem foglalkozom.

6. Leíró statisztikai mutatók és értelmezésük

A most következő 3. és 4. tábla, egy-egy összefoglaló tábla, amely a középső 90%, valamint annak további alszegmensekre bontott alapvető statisztikai mutatóit jeleníti meg, rendre, hogy hogyan alakultak a mennyiségek, illetve az átlagárak a 3 vizsgált időszak között. Az alkategóriák megválasztása során a hipotéziseket, illetve az eddigiek során szignifikánsnak mutatkozott globális trendeket, illetve autóiipari változásokat vettem figyelembe. Ennek mentén először az üzemanyag szerinti bontást végeztem el, majd az új (50km alatti megtett km számmal rendelkező autók)at definiáltam új, szalon autóknak), illetve használt autók szerint szegmentáltam. Végül néhány konkrétabb autó márká kiválasztására volt szükség. Mindamelllett, hogy mindenképp jelentős piaci szereplők közül kellett választanom, szerettem volna több árkategóriát is lefedni, így a vizsgált autógyártók a következők lettek, Volkswagen, Mazda, Opel, BMW, Mercedes-Benz. Végül pedig, úgy gondoltam, hogy a Tesla, mint márká jelentős változásokon megy keresztül, többek között az elektromos szegmens gyorsütemű fejlődése és a növekvő verseny miatt is, így bár külön kezelve az előbbieket során említett autógyártó cégektől, de szerettem volna feltárni a gyártó modelljei kapcsán bekövetkezett változásokat.

3. ábra – Mennyiségek és árak szegmensenként a három időpontban

Szegmens	2022.03.23 Ár	2022.09.29 Ár	2023.04.03 Ár	2022.03.23 Mennyiség	2022.09.29 Mennyiség	2023.04.03 Mennyiség
Egész középső 90%	4870840	5841529	6009074	62754	70232	80363
Új	10431968	12108049	12420863	3316	5081	8352
Használt	4413474	5150260	5263371	58117	63366	71995
Dízeles	4877892	5784737	5483444	25991	27543	32764
Benzines	4225497	5101774	5337931	32887	37887	39614
Elektromos vagy Hibrid	11317557	13012187	11981373	3231	3993	6992
Volkswagen	4239686	5131414	5408777	5773	6263	7437
Mercedes- Benz	7452480	8780516	8422278	4641	4791	5285
Opel	2651546	3328864	3559037	4988	5699	6034
BMW	7239179	8269300	7833633	5519	5665	6487
Mazda	3879547	5089547	6066416	1471	1849	2033
Tesla	19594923	21828931	17920801	117	183	445

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

4. ábra - Mennyiségek és árak százalékos változása szegmensenként a három időszakban

Szegmens	Ár változás (2022.03.23.- 2022.09.29.)	Ár változás (2022.09.29.- 2023.04.03.)	Ár változás (2022.03.23.- 2023.04.03.)	Mennyiségi változás (2022.03.23.- 2022.09.29.)	Mennyiségi változás (2022.09.29.- 2023.04.03.)	Mennyiségi változás (2022.03.23.- 2023.04.03.)
Egész középső 90%	19,93	2,87	23,37	11,92	14,43	28,06
Új	16,07	2,58	19,07	53,23	64,38	151,87
Használt	16,69	2,2	19,26	9,03	13,62	23,88
Dízeles	18,59	-5,21	12,41	5,97	18,96	26,06
Benzines	20,74	4,63	26,33	15,2	4,56	20,45
Elektromos vagy Hibrid	14,97	-7,92	5,87	23,58	75,11	116,4
Volkswagen	21,03	5,41	27,57	8,49	18,75	28,82
Mercedes- Benz	17,82	-4,08	13,01	3,23	10,31	13,88
Opel	25,54	6,91	34,22	14,25	5,88	20,97
BMW	14,23	-5,27	8,21	2,65	14,51	17,54
Mazda	31,19	19,19	56,37	25,7	9,95	38,21
Tesla	11,4	-17,9	-8,54	56,41	143,17	280,34

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

Az egész hirdetésin portál középső 90%-a, mintegy 23,4 %-os átlagár és 28%-os mennyiségi növekedésen ment keresztül. Míg a mennyiségi növekedés értelmezése kapcsán nincs több teendő, addig a 23,4%-os növekedés az árakban még önmagában félrevezető lehet, a fentebb tárgyalt okok kapcsán, hiszen lehet, hogy csak jobb minőségű autók találhatók piacon, de felértékelődés egyáltalán nem történt. A hirdetett autók mennyiségének növekedése igazolja ezen változás irányába támasztott hipotézist, miszerint a kínálat és kereslet aránya az elmúlt évben a kínálat irányába tolódott el. Továbbá az adatok alapján azon feltételezés is igaz, hogy az új autók száma jelentősebb mértékű növekedésen ment keresztül, a növekvő kínálat, gazdasági bizonytalanság, a kereslet használt autók irányába történő átcsoportosulása, illetve magas új autó árak következtében. A 150%-os változás azonban mindezek mellett nem várt, meglepő mértékű emelkedés, ez alapján a másodlagos piac irányába történő keresleti átcsoportosulás hatására valószínűleg jelentősen halmozódni kezdtek bizonyos autógyártók által készített típusok új modelljei, ahogy a kínálati nehézségek enyhülni kezdtek. Az ezzel kapcsolatos hipotézisemet a tárgyalt eredmények tudatában elfogadom. Az átlagárak változása az új és használt szegmensben meglehetősen hasonlóan 19% körül alakult, amivel elmaradnak KSH által publikált 20,7-os új autó ár növekedéséhez. Ezek azonban még csak átlagárak, a használt és új autók árai felé támasztott hipotézist majd csak a tiszta árváltozás alapján lehet

megítélni. Az előbbi álláspontnak megfelelően a benzin áremelkedés eredményeképpen megfogalmazódott feltételezés megítélésére is a komplexebb árindexek eredményeiből lehet majd biztos válaszokat adni. Mindazonáltal néhány további szemléletes változás, adat megfigyelhető az összefoglaló táblából. Az elektromos/hibrid szegmensben több, mint megkétszereződtek az eladásra kínált járművek, illetve kisebb mértékben növekedett az átlagár a benzin/dízel szegmenshez képest. Ez nem felel meg a várakozásaimnak, hiszen a jelentős üzemanyagár növekedés hatására inkább azt feltételeztem, hogy a hagyományos üzemanyaggal hajtott járművek árának kellett volna enyhébb árváltozáson keresztülmennie. Azonban megint fontos megjegyezni, hogy jelentős összetétel változás is állhat a háttérben, a szegmens jelentős mennyiségi növekedésének fényében. Mindezek mellett elképzelhető, hogy a technológiai fejlődés és a verseny élénkülése nem engedi feljebb az árakat, illetve az üzemanyag árak változása nem bír akkora szignifikanciával, mint én azt előzetesen gondoltam. Az elektromos, illetve hibrid hajtású autók nagyságrendi mennyiségi gyarapodására szemléletes példa, hogy az eladásra szánt Tesla modellek száma majdnem megkétszereződött az elmúlt egy év alatt, az átlagár csökkenése mellett. Érdekes, hogy vajon valóban olcsóbb-e egy a tulajdonságaiban megegyező Tesla, mint tavaly ilyenkor? Erre a kérdésre is csak az összetétel hatás kiszűrése után lehet biztosabb választ adni.

Habár a Tesla mennyiségi növekedése kivételes, az összes többi vizsgált autómárka mennyisége is növekedett, valamint éves viszonylatban az átlagárak is mindenhol emelkedtek, azonban közel sem egyenletesen, míg a Mazda márkájú autók szegmense majdnem 60%-os ár növekedésen ment keresztül, addig a BMW vagy a Mercedes gyártók márkáit képviselő autók átlagára csak sokkal visszafogottabb 10%-kal emelkedett. Kérdéses, hogy vajon tényleg ilyen különbözőképp alakultak az árak gyártók alapján szegmentálva vagy ennek jelentős része összetétel változásból fakadó különbség. Személyes véleményem szerint egy ekkora volumenű iparág legnagyobb szereplői között 1 év alatt nehezen elképzelhető ilyen erőteljes árindex differencia. Végül pedig érdemes megfigyelni, hogy az átlagárak változása a két vizsgált időintervallum között megközelítőleg sem egyenletesen oszlott el, az első féléves időintervallum jelentős ár növekedést hozott, míg a második féléves intervallum során az árak inkább stagnáltak, sőt bizonyos kategóriák mentén még csökkentek is. Az egyenetlen változás erős korrelációban van a jelentős árfolyam ingadozással, miszerint az első féléves időszak alatt a forint jelentős gyengülése volt látható, amellyel párhuzamosan a használt autók árai is szignifikánsan növekedtek, míg a második féléves időszakban a forint erősödése mentén a használt autó árak sokkal kisebb változásokon mentek keresztül. Az árfolyam változása

azonban nem követte az inflációs változásokat, amelyek az utóbbi félévben rendkívül magas értékeket mutatnak.

7. A hedonikus árindex elméleti háttere

Az átlagár változások eredményeivel kapcsolatos szkepticizmus abból fakad, hogy nem tudjuk ezen változások mennyire tudhatóak be tisztán az árak növekedésének, illetve mennyire minőségi, összetétel változásoknak. A probléma megoldására elterjedt módszer a hedonikus árindex készítés.

A hedonikus árazás abból indul ki, hogy számos differenciálható termék összeállítható annak objektívan mérhető karakterisztikáiból. A termék ára, valamint ezen karakterisztikák mennyisége meghatároznak egy implicit ár készletet, amiből összerakható maga a termék ára (Rosen 1974). A hedonikus árazási modellek létrehozása során a cél az, hogy egy pontos árazást határozzunk meg egy prediktív modell segítségével. Az ilyen modellek előállítására többnyire regressziós módszereket alkalmaznak, amelyek során a karakterisztikák, mint magyarázó változók marginális hatásainak feltérképezésére nyílik lehetőség. A regressziós analízis egy statisztikai módszer, amelyet különböző adatpontok közötti korreláció meghatározására használnak, majd az eredmények segítséget nyújthatnak marginális hatások értelmezésére, tulajdonságok szignifikanciájának felmérésére vagy jövőbeli predikciók készítésére (Monson, 2009).

A hedonikus árazás eredményeként tehát meg tudjuk mondani, hogy egy bizonyos tulajdonság kosarú termékért milyen minimum árat lennének hajlandók fizetni és az ily módon készített árindexek pedig lehetőséget adnak a minőségi változások kiszűrése révén egy általános árszint változás megjelenítésére.

Rendkívül elterjedt elemzési módszer, többek között heterogén piacokon, azaz olyan jóságok esetében, ahol nem igazán található két egyforma termék, aminek köszönhetően az árváltozás feltérképezése nehézségekbe ütközik. Az egyik legnépszerűbb ilyen iparág, az ingatlanpiac, hiszen egy adott lakás árát számos dolog, tényező befolyásolja közvetlenül és közvetetten is, gondolhatunk itt környezeti változókra, exogén változókra, mint földrajzi elhelyezkedés vagy lokális infrastruktúra fejlettsége, de endogén változókra is, mint lakás szobáinak száma, felszereltsége és még lehetne sorolni. Az autóipar elemzése során is gyakran használt metodika, hiszen egy autó árát is számos tulajdonság egyvelege határozza meg. Ennek megfelelően

számos szerző végzett már valamilyen formájú hedonikus árindex készítést az elmúlt évtizedekben. Akár már több mint fél évszázaddal ezelőtt, amikor 1961-ben Griliches készített hasonló kutatást az árai alakulásának feltérképezésére, ahol főként arra kereste a választ, hogy tud-e hozzáadott értéket jelenteni bizonyos karakterisztikák individuális értékeinek meghatározása. Kutatásának eredményéből többek között azt a következtetést tudta levonni, hogy az 50-es években az autók árnövekedése tisztán betudható volt a tulajdonságok minőségi javulásának. A 2000-es években például Reis and Santos Silva végzett hasonló elemzést a portugál autópiacra. A tanulmány azt kívánta megvizsgálni, hogy a minőségi változás hogyan befolyásolja az új portugál autók árának változásait. Eredményük alapján a minőségi javulások 4,8%-ban feleltek az árak növekedéséért, amelynek figyelmen kívül hagyása a vizsgált években felülbecsülte a fogyasztói árindex új autókra vonatkozó szegmensét több, mint 2%-kal.

Jelen elemzésben az egyik legáltalánosabb és legelterjedtebb regressziós módszert fogom alkalmazni, ami a hibatagok négyzetének minimalizálásán alapszik, ez az OLS (Ordinary Least Squares) regresszió. Az eredmény változó jelentős jobbra elnyúló eloszlása, amely az 5. ábrán jól látszik, indokolta az árak logaritmizálását, mely eredményeképp a végső modellem szemi-logaritmikus formula mentén lesz összeállítva. Az ábra mellett szemléletes a jobbra elnyúló eloszlás számokban is, miszerint a 2023 áprilisi adatok alapján az autók középső 90%-a - néhány irracionálisan árazott autó kivétele után - a teljes ársáv 0,29-12,73%-os tartományába esik, tehát az autók 95%-a majdnem befér a teljes ársáv első 10%-ba.

5. ábra – Használtautó.hu-n hirdetett autók árainak eloszlása



(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

A végső modellem a következő egyenlettel írható fel:

$$\ln(y) = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_i \cdot x_i + e$$

ahol y az adott jármű ára, „ b_0 ” egy konstans, amely minden magyarázó változó „hiánya” esetén adja vissza az árat, a változók hiánya alatt numerikus változók esetén 0 értéket, míg one-hot módszer alapján kódolt kategorikus változók esetén a referencia értéket kell érteni. A többi „ b ” pedig rendre a megfelelő karakterisztika (x) egységnyi változásának hatását mutatja meg az ár logaritmusrára, amely megközelítőleg kis érték esetén %-os változásként értelmezhető, egész pontosan azonban e^{b_i} szorosára változtatja az árat. Végül pedig az „ i ” index, amely a változók számát jelenti, illetve az „ e ”, amely a hibatermék. Ezek alapján amennyiben x_1 az autó életkora és tartozik hozzá egy -0,024-es árnyékár, azaz béta együttható, akkor ennek értelmezése szerint az életkor egységnyi változása – amely alatt most éves változást kell érteni – egy minden tulajdonságaiban hasonló, de egy évvel öregebb autó árát $e^{(-0,024)}$, azaz 0,9763 szorosára változtatja, 2,37%-kal csökkenti.

A hedonikus árindex összeállítása viszont szükségessé teszi az idő, mint kulcs összetevő valamilyen módú integrációját az egyenletbe. Erre több módszer is rendelkezésre áll. Triplett 2004-os publikációjában 4 féle módszert állapított meg az árindex elkészítésére, ezáltal az idő bevonására. A négy módszer rendre a következő: karakterisztikus, idő-változó bevezetésén alapuló, valamint az imputációs, illetve újraárazási módszer. Az említett metodikák közül az utolsó kettő indirekt módon közelíti meg a problémát, jelen kutatásomban nem kerülnek implementálásra. Az első kettő ellenben direkt módon közvetlenül a jószág karakterisztikáin keresztül közelíti meg a kérdéskört, az elemzésem ezen két módszer alkalmazásának eredményeit fogja szemléltetni. A karakterisztikus módszer során kiszámítjuk a regressziós modellt minden periódusra, aminek eredményeképpen megkapjuk az egyes periódusokra vonatkozó jellemzők együtthatóit, másnéven a jellemzők árait. Az utolsó lépésként pedig ezen modellek együtthatóinak segítségével prediktálunk bizonyos időpont által minőségi tulajdonságaiban szabályozott jószágokra, így a minőségi változások hatása kiszűrhető. Többnyire karakterisztikáiban átlagos termék az index elkészítésének alapja és az időpont kiválasztása alapján lehet Paasche típusú index, amennyiben tárgyidőszak alapján fixált tulajdonságú terméket, illetve Laspeyres típusú, amennyiben bázis időszaki terméket veszünk alapul a becsléshez. A karakterisztikáiban meghatározott jószág árát megbecsüljük mind a két időszak együtthatóival, majd a tárgy és bázisidőszaki predikció hányadosaként kapjuk meg az

indexet. A gyakorlatban leginkább használt index viszont a Fischer index, amely az előbb ismertetett indexek geometriai átlaga, ennek oka, hogy a Laspeyres az esetek többségében valamivel alul, míg a Paasche index valamivel felül becsül a valósághoz képest (Triplett 2004). Az ily módon kapott egyenletek a következők:

$$\text{Paasche árindex: } P_P = \frac{b_{01} + b_{11} \cdot x_{11} + b_{21} \cdot x_{21} \dots + b_{i1} \cdot x_{i1}}{b_{00} + b_{10} \cdot x_{11} + b_{20} \cdot x_{21} \dots + b_{i0} \cdot x_{i1}}$$

$$\text{Laspeyres árindex: } P_L = \frac{b_{01} + b_{11} \cdot x_{10} + b_{21} \cdot x_{20} \dots + b_{i1} \cdot x_{i1}}{b_{00} + b_{10} \cdot x_{10} + b_{20} \cdot x_{20} \dots + b_{i0} \cdot x_{i1}}$$

$$\text{Fisher árindex: } P_F = (P_P \cdot P_L)^{**0.5}$$

A Paasche, illetve a Laspeyres indexek egyenletei ily módon a már bemutatott szemi-logaritmikus regressziók képletét tartalmazzák azzal a különbséggel, hogy a béta (b) árnyékárak, illetve az magyarázó változók (x) kaptak egy második indexet, amely az időszak indikátora 0, mint bázis, illetve 1, mint tárgyidőszak.

A másik módszer, amelyet alkalmazni fogok azon alapszik, hogy a két időpont adatainak uniójára végezzük el a regressziót, azonban előtte létrehozunk egy új „idő-dummy” változót, amely egy bináris indikátor arra, hogy az adat tárgy vagy bázisidőszakból származik. Ennek a módszernek a feltételezése, hogy a modell együttthatói időben nem változnak, tehát, hogy az adott jószág tulajdonságainak hasznossága nem változott a termék fogyasztói között a vizsgált időintervallum alatt. Ennek megfelelően az index meghatározása során a magyarázó változók és árnyékáraik elhagyhatóak, kiesnek a hányados elkészítése során. Lényegében csak az újonnan meghatározott idő indikátor bináris változónak az együttthatója, hatása számít. Ily módon a konstans+idő változó és a konstans hányadosa állítja elő az indexet (Triplett 2004).

Az módszer ismertetésének megfelelően az új regressziós egyenlet a következő:

$$\ln(y) = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_t \cdot x_t + e'$$

majd ebből számítva az árindex egyenlete:

$$\text{Idő-dummy egyenlet: } P_T = (b_0 + b_t) / b_0$$

Ahol tehát b_0 a konstans és b_t az időszak változás, mint változó árnyékára.

8. A Regressziós modellek elkészítése

A regresszió elkészítéséhez, ahogy a leíró statisztikai mutatók meghatározásához is a használtautó.hu adatbázisát használtam fel és a Python program nyelv, valamint annak számos statisztikai, ökonometriai modellezésre, illetve adatmanipulációra készített könyvtárát (Pandas, Numpy, Statsmodels).

Az adatbázis a következő tulajdonságokat tartalmazza minden autóra:

- Életkor, Állapot, kivitel, akciós ár, vételár (FT), vételár (Eur), Üzemanyag, hengerűrtartalom, teljesítmény, sebességváltó, okmányok jellege, teljes tömeg, szín, hajtás, ajtók száma, szállítható személyek száma, kilométer óra állása, csomagtartó, klíma fajtája, műszaki vizsga érvényessége, márka, típus.

A regresszió elkészítése előtt az adatokat megfelelő formátumúra, illetve típusúra kellett alakítani. Ezt követően kezelni kellett a hiányzó értékeket, amely kapcsán a következő módon jártam el. Rögtön elhagytam pár oszlopot az „akciós ár” változó teljes egészében hiányzott, míg a „vetelár (FT)” változó gyakorlatilag csak egy lineáris transzformációja a „Vételár EUR” eredmény változónak, így természetesen nem kerülhetett be a regresszióba. Továbbá a „Szín”, illetve „műszaki vizsga érvényes” változók jelentős adathiányban szenvedtek, valamint nem is gondoltam túl fontos változónak ahhoz, hogy ezt kezeljem így továbbiakban nem használtam őket. Végül még rögtön elhagytam a „hengerűrtartalom” változót, mert sok adat hiányzott, illetve az elektromos autók esetében nem értelmezhető. Ezek után kiszűrtem az olyan autókat az adatbázisból, amelynek legalább két paramétere hiányzott. Az egy hiányzó értékkel rendelkező járművek esetében pedig numerikus változók esetén OLS regresszióval, kategorikus változók esetén pedig multinomiális logisztikus regresszióval visszabecsültem a paramétereket. Végül az adatok leíró statisztikáit vizsgálva majdnem minden numerikus változó esetében észrevehetőek voltak kiugró radikális maximum vagy minimum értékek, így minden numerikus változó mentén a 10 legkisebb, illetve legnagyobb értékkel rendelkező autót kihagytam a regresszióból.

A továbbiakban még szükségesnek láttam bizonyos változók dimenziójának redukcióját, amelyet vagy manuálisan írtam újra, például számos variációja volt az automata sebességváltónak, így ezeket összevontam egységesen automata címszó alatt. Más esetekben az 1%-nál kisebb részesedéssel bíró elemeket vontam össze „egyéb” címszó alatt.

A regresszió elvégzése előtt vizsgáltam a multikollinearitást a VIF mutatón keresztül, a legtöbb esetben 5 alatti értéket vett fel, ami az elfogadható tartományt képviseli, ahol esetleg nagyobb azok általában kategorikus változók voltak, ahol érthetően a többi alternatívája az adott változónak nagy hányadban magyarázza a magas VIF mutatóval rendelkező típust, így az ilyen eseteket nem kell kezelni. Fontos megjegyezni, hogy az időszakok között muszáj pontosan ugyanolyan modellt létrehozni, különben nem tudnánk másik időszak paramétereit ráilleszteni, ennek következményeképp előfordulhatnak nem szignifikáns változók egy-egy modellben, amennyiben az egy másik időszak során szignifikánsnak bizonyult. A heteroszkedaszticitás kezelésére robusztus standard hibákkal futtattam a regressziót. A modellek túlillesztését az adatok 10%-án teszteltem, így mindig 90%-os adatmennyiségen futott a regresszió. Az összes modell eredményével kapcsolatos legfontosabb mutatókat összefoglaló táblák megtalálhatóak a függelékben (1-12. függelék ábrák).

A végső modellekben használt változók eltértek attól függően, hogy melyik szegmensre futtattam a modellt. Fontos volt, hogy az alszegmensek legalább rendelkezzenek a változók számának ötszörösével, ami a legtöbb esetben fel sem merült, mint probléma, kivéve mikor csak a TESLA autókat vizsgáltam, főleg a 2022 márciusi időpont során. Így számos tulajdonságot ki kellett hagyni a regresszióból, így itt lett a legkevésbé pontos a becslés.

Az árindexek összeállításához szükséges volt egy „átlagos autó”, aminek az értékét meg lehet becsülni a különböző modellek segítségével. Numerikus esetekben az adott változó átlagát vettem, kategorikus változók esetében pedig mindegyik lehetséges alternatívából annak a vizsgált szegmensben való részesedésének mértéke szerint részesült a végső, nem valós „átlag autó”.

9. Eredmények és következtetések

A következő 3 táblázat 3 különböző intervallum alapján történt változásokat mutatja.

6. ábra - 2022.03.23.-2023.04.03. Árindexek

Szegmens	Laspeyres árindex	Paasche árindex	Fisher árindex	Átlagár változás	Minőség/Összetétel hatás	Idő dummy index
Egész középső 90%	1,2104	1,2192	1,2148	1,2337	1,0156	1,2121
Új	1,1971	1,1906	1,1939	1,1907	0,9974	1,2008
Használt	1,212	1,2268	1,2194	1,1926	0,978	1,2134
Dízeles	1,2227	1,2566	1,2395	1,1241	0,9069	1,2272
Benzines	1,2082	1,2102	1,2092	1,2633	1,0448	1,2088
Elektromos vagy Hibrid	1,1374	1,1256	1,1315	1,0587	0,9357	1,135
Volkswagen	1,2035	1,1974	1,2004	1,2757	1,0627	1,203
Mercedes-Benz	1,2155	1,2232	1,2194	1,1301	0,9268	1,2204
Opel	1,206	1,2065	1,2062	1,3422	1,1127	1,2046
BMW	1,1999	1,1979	1,1989	1,0821	0,9026	1,1999
Mazda	1,1886	1,1892	1,1889	1,5637	1,3153	1,1831
Tesla	0,9314	0,9042	0,9177	0,9146	0,9966	0,9294

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

7. ábra - 2022.09.29.-2023.04.03. Árindexek

Szegmens	Laspeyres árindex	Paasche árindex	Fisher árindex	Átlagár változás	Minőség/Összetétel hatás	Idő dummy index
Egész középső 90%	1,0873	1,0991	1,0932	1,0287	0,941	1,0895
Új	1,0593	1,0647	1,062	1,0258	0,9659	1,0649
Használt	1,0905	1,1077	1,099	1,022	0,9299	1,0936
Dízeles	1,1025	1,1349	1,1185	0,9479	0,8474	1,1055
Benzines	1,0875	1,0934	1,0905	1,0463	0,9595	1,0896
Elektromos vagy Hibrid	0,9934	0,9825	0,988	0,9208	0,932	0,9984
Volkswagen	1,0821	1,0826	1,0823	1,0541	0,9739	1,0838
Mercedes-Benz	1,0856	1,0869	1,0863	0,9592	0,883	1,0898
Opel	1,0827	1,0829	1,0828	1,0691	0,9873	1,084
BMW	1,0814	1,0717	1,0765	0,9473	0,88	1,0772
Mazda	1,0693	1,0542	1,0618	1,1919	1,1226	1,0688
Tesla	0,8304	0,8362	0,8333	0,821	0,9852	0,8301

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

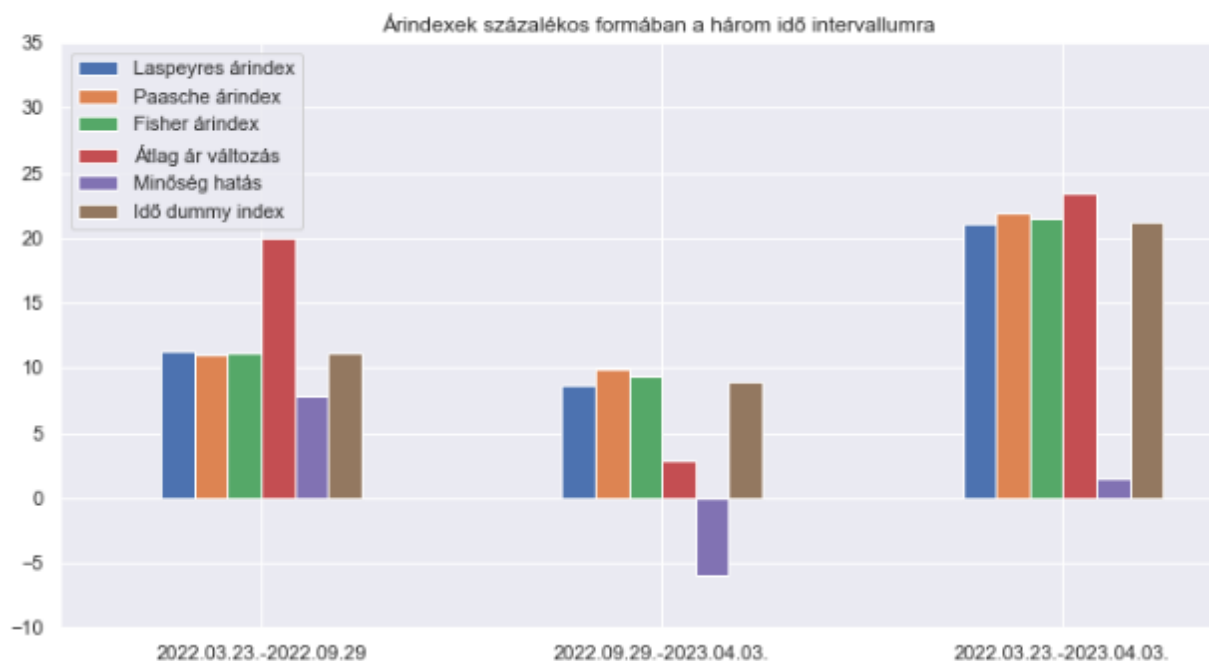
8. ábra - 2022.03.23.-2022.09.29. Árindexek

Szegmens	Laspeyres árindex	Paasche árindex	Fisher árindex	Átlagár változás	Minőség/Összetétel hatás	Idő dummy index
Egész középső 90%	1,113	1,1104	1,1117	1,1993	1,0788	1,1112
Új	1,1327	1,1278	1,1302	1,1607	1,0269	1,1337
Használt	1,1111	1,1089	1,11	1,1669	1,0513	1,1098
Dízeles	1,1083	1,1059	1,1071	1,1859	1,0712	1,1075
Benzines	1,11	1,1081	1,1091	1,2074	1,0887	1,1089
Elektromos vagy Hibrid	1,1416	1,145	1,1433	1,1497	1,0056	1,1371
Volkswagen	1,1072	1,1055	1,1063	1,2103	1,094	1,1093
Mercedes-Benz	1,1275	1,123	1,1253	1,1782	1,047	1,1244
Opel	1,1113	1,1112	1,1112	1,2554	1,1297	1,1098
BMW	1,1152	1,1147	1,1149	1,1423	1,0245	1,1164
Mazda	1,1171	1,1184	1,1178	1,3119	1,1737	1,1061
Tesla	1,1043	1,0606	1,0822	1,114	1,0294	1,0769

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

Amennyiben a középső 90% teljes autó állományának eredményeit nézzük, összességében az látszik, hogy az első féléves időszak alatt jóval jelentősebb volt az átlagos áremelkedés, azonban a Fisher index alapján a tiszta árváltozás közel hasonlóan mutatkozik a két félév között. A különbség, hogy míg az első félévben a minőségi változások hatása felfelé addig, a második félévben lefelé vitték az árakat. Azt gondolom, hogy az ellentétes változások miérettjei mögött többek között a Forint szignifikáns gyengülése, majd visszaerősödése is kereshető. A két féléves intervallum alapján készített indexek között számos további eltérés mutatkozik meg, azonban az eredmények értelmezésének fókuszát az egész éves változásra szeretném fektetni, hiszen az alapvetően magába foglalja a két féléves változást is, valamint a jelentős árfolyam különbség kiegyenlítődik.

9. ábra – indexek százalékpontos hatása a három időintervallumban



(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

A teljes éves változást tekintve a tiszta árváltozás a legtöbb szegmensben 18-22% körül alakult (kivéve az elektromos/hibrid szegmens, valamint a Tesla autók), így a szegmensek átlag árának differenciáit legnagyobb mértékben minőségi hatás magyarázza. Az egész piacot nézve az összetétel változásból fakadó hatás nagyjából 1,6%-ban járult hozzá az átlagárak növekedéséhez, tehát valamivel jobb minőségű autók irányába rotálódott a hirdetési portálon fellelhető járművek sokasága, habár az a használt szegmensben és a szalon autók szegmensében is negatív volt az összetétel hatás és ez két egymást kizáró a teljes sokaságot magába foglaló kategória. Összeségében mégis úgy tud pozitív lenni az összetétel hatás, hogy az új autók száma jelentősen nőtt, amint azt a leíró mutatók során láthattuk és ezen szegmens jóval magasabb árszínvonalat képvisel. A tiszta árváltozás majdnem 3% ponttal magasabb a használt autók szegmensében, az új autókhoz viszonyítva, valamint a KSH által közzétett új autó árindexnél is nagyobb értéket vesz fel, ami alapján az ezzel kapcsolatos hipotézist el tudom fogadni, azonban a különbség nem túl szignifikáns ahhoz, hogy az álláspontomat magabiztosan bizonyítsa.

Az elektromos/hibrid autók tiszta árváltozása valamivel jobban követi a hagyományos üzemanyaggal hajtott szegmens autóit, azonban növel a differencián, hogy a megnövekedett verseny és jelentős kínálati növekedés összetételében egyre több megfizethetőbb elektromos

autót hoz a piacra, aminek köszönhetően az átlagárak enyhébben növekedtek. Alapvetően én nagyobb tiszta árnövekedést vártam az elektromos/hibrid szegmensben a benzines, dízeles kategóriához képest. Így a leíró statisztikai rész után a hedonikus árindex alapján, az összetétel hatás kiszűrése után az elektromos autók tiszta árindexei is kisebb értéket képviselnek, habár a tiszta árváltozás közelebb áll egymáshoz ezen szegmensekben, a sima átlagárban megfigyelt változásnál. A hipotézisem elutasítása mögött valószínűleg az állhat, hogy személyesen túl nagy szignifikanciát tulajdonítottam az üzemanyag árak növekedésének és sokkal kisebbet a szegmens technológia fejlődésének és egyre fokozódó versenyének.

A szalon autók tiszta árváltozása kisebb, mint a használt szegmensé, ami a szignifikáns mennyiségi növekedés tudatában érthető.

A különböző autómárkák szerinti bontásból jól látszik, hogy alapvetően a tiszta árváltozás nagyjából hasonló trendet követ minden esetben, igazodva a teljes hirdetési portálon meghatározott összetétel hatástól szűrt árindexhez. A vizsgált autómárkák (Tesla kivételével) számára meghatározott Fisher indexek pár százalék pontos eltérésen belül alakulnak, ami alapján a szignifikáns átlagár különbségek, amelyek a leíró statisztika rész során megmutatkoztak, nagy hányadban a különböző márkák különböző irányú és fokú összetétel változásával magyarázhatóak. Tovább vizsgálva a minőségi hatás részesedését a teljes árváltozásból az látható, hogy a Mazda, Volkswagen, illetve Opel autói között inkább pozitív volt az összetétel változásból fakadó minőség hatás, tehát ezen gyártók autói egyre jobb minőségű autók irányába cserélődnek a hirdetési portálon. Ezzel szemben a nagyobb árszínvonalat képviselő Mercedes-Benz és BMW esetében ugyanez a hatás negatívan mutatkozik meg. Ha ezt, mint egy lehetséges trendet vizsgáljuk, akkor az látszik, hogy az olcsóbb szegmensek használt autói inkább egyre jobb állapotban vannak, míg a drágább kategóriák egyre jobban „leharcolt” modellek irányába cserélődnek.

A Tesla esetében valamivel nagyobb feltevésekkel kell kezelni az eredményeket a gyengébb modell, illetve kisebb elemszám miatt. Mindazonáltal az összetétel hatás az eredmények alapján nem járult hozzá szignifikánsan az átlagár változásához, ami alapján kimondható, hogy a Tesla modellek valóban olcsóbbak lettek. Ennek oka abban keresendő, hogy a Tesla maga is csökkentette bizonyos modelljeinek az árát, aminek hatása természetesen a másodlagos piacon is megmutatkozik, továbbá személyesen azt gondolom, hogy emellett a fogyasztók is egyre kevésbé értékelik magasra a Tesla modelljeit, a fokozódó verseny és egyre jelentősebb szereplők megjelenésének következtében.

Végül szeretnék kitérni az „idő-dummy” módszer alapján kapott eredményekre. Azokban az esetekben, ahol az imént említett módszer alapján kapott eredmények jelentősen eltérnek a

Fisher formula alapján számított indexektől, ott arra engedhetünk következtetni, hogy változtak a fogyasztói preferenciák, tehát már nem ugyanolyan fontosnak tartanak bizonyos tulajdonságokat, mint a megelőző időszakban. Alapvetően az lenne a feltételezésem, hogy nem szabadna nagy eltéréseket tapasztalnunk, hiszen egy év nagyon rövid idő véleményem szerint arra, hogy bizonyos tulajdonságok hasznossága a fogyasztók körében jelentősen változzon. Habár az üzemanyag fontosságának változása indokolt lenne, azonban ahogy ez az üzemanyag alapján vizsgált szegmensek összehasonlításakor sem mutatkozott meg, úgy alapvetően az „idő-dummy” módszer alapján sem lehet következtetni erre, hiszen a legtöbb esetben meglehetősen közeli árindexet eredményezett a két módszer.

10. Összefoglalás, konklúzió

A kutatásom fő célja volt feltárni az autó piacon uralkodó trendeket, változásokat, főként az elmúlt időszak jelentős makró környezeti változásaira reflektálva. Ennek fényében, fő szempont volt a benzin/dízel, illetve az elektromos/hibrid autók arányának, árainak összehasonlítása, aminek eredményeként el kellett utasítanom a hipotézisemet, miszerint az elektromos autók árai szignifikánsabb növekedésen mentek keresztül az elmúlt egy évben az üzemanyag ár növekedés következtében. Kutatásom eredményeiből kiderül továbbá, hogy nőtt az eladásra kínált autók száma majdnem 30%-kal, amin belül az új autók 150%-ban gyarapodtak. A teljes használtautó.hu adatbázisának középső 90%-ban a tiszta árnövekedés 1,215-szörösére növelte az árakat, míg az átlag 23,4%-ot emelkedett, ami alapján az összetétel változás pozitív irányba alakult a hirdetési portálon, azonban feltártuk, hogy ezt alapvetően az új autók jelentős mennyiségi növekedése magyarázza, amely szignifikánsan nagyobb árszínvonalat képvisel, tehát valójában az autók minőségi változása inkább negatív irányba alakult. Tovább kiderült, hogy a szignifikáns autógyártó cégek tiszta árszint változása nagyjából együtt mozog, míg összetételében fundamentálisan különbözőképp változnak. Végül a két félevés időszak eltérő eredményei az Huf/Eur árfolyam szignifikanciájára engednek következtetni.

Összeségében azt gondolom, hogy számos kérdésre sikerült választ találni és talán egy-két érdekes eredménynek is mélyebben utánanézni. Véleményem szerint az elkövetkező években az autóipar továbbra is szignifikáns változásoknak néz elébe, többek között, hiszen az önvezetés is nagyléptékben fejlődik, valamint az elektromos autózás is egyre jobban hódítja a piacot. Mindezek fényében fontos lesz hasonló elemzések elvégzése a közeljövő során is.

11. Hivatkozásjegyzék

Allied Market Research (2023) Used Cars Market by Vehicle Type (Hatchback, Sedan, SUV), by Propulsion (ICE, Electric and Hybrid), by Distribution Channel (Franchised Dealer, Independent Dealer, Peer-to-peer): Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021-2031

Carinfo (2023), link: <https://carinfo.hu/>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Clarisa Diaz (2023) 1 in 7 cars sold globally now is electric, link: <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/ev-car-sales-energy-environment-gas/>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Coface Economic Publications (2022) Economic consequences of the Russia-Ukraine conflict: Stagflation ahead

Griliches, Z. (1971). Hedonic price indexes for automobiles: an econometric analysis of quality change. In Price indexes and quality change: Studies in new methods of measurement (pp. 55-87). Harvard University Press.

J.P. Morgan (2021) Supply Chain Issues and Autos: When Will the Chip Shortage End?, link: <https://www.jpmorgan.com/insights/research/supply-chain-chip-shortage>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Katona Mátyás (2022), Trendforduló: már az autóiktól is mind többen szabadulnának, link: <https://www.autonavigator.hu/cikkek/trendfordulo-mar-az-autoiktol-is-mind-tobben-szabadulnanak/>, letöltés dátuma: 2023. 04. 17

Központi Statisztikai Hivatal. (2023). A személygépkocsi-állomány gyártmány és üzemanyag-felhasználás szerint. link: https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0025.html, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Központi Statisztikai Hivatal. (2023). Fogyasztóiár-indexek a kiadások részletes csoportjai szerint, havonta, link: https://www.ksh.hu/stadat_files/ara/hu/ara0041.html, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Központi Statisztikai Hivatal. (2023). GYORSTÁJÉKOZTATÓ Fogyasztói árak, 2023. március, link: <https://www.ksh.hu/gyorstajekoztatok/far/far2303.html>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Központi Statisztikai Hivatal. (2023). Magyarországon első alkalommal forgalomba helyezett új és használt közúti járművek száma gépjárműnemenként, negyedévenként. link: https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0068.html , letöltés dátuma: 2023.04.17.

Kufelová, I., & Raková, M. (2020). Impact of the Covid-19 pandemic on the automotive industry in Slovakia and selected countries. In SHS Web of Conferences (Vol. 83, p. 01040). EDP Sciences

Magyar Nemzeti Bank. (2022). Forint/Euro középárfolyam. link: <https://www.mnbkozeparfolyam.hu/arfolyam-2022-03-23.html>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Magyar Nemzeti Bank. (2022). Forint/Euro középárfolyam. link: <https://www.mnbkozeparfolyam.hu/arfolyam-2022-09-29.html>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Magyar Nemzeti Bank. (2023). Forint/Euro középárfolyam. link: <http://www.mnbkozeparfolyam.hu/arfolyam-2023-04-03.html>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Mohammad, W., Elomri, A., & Kerbache, L. (2022). The Global Semiconductor Chip Shortage: Causes, Implications, and Potential Remedies. IFAC-PapersOnLine, 55(10), 476-483.

Monson, M. (2009). Valuation using hedonic pricing models.

Reports and Data (2022) Alternative Fuel Vehicle Market Size, Share, Trends, By Type (BEV, HEV, PHEV, FCV), By Fuel Type (Biodiesel, Electricity, Ethanol, Hydrogen, Natural Gas, Propane) and By Vehicle Type (Passenger, Commercial) and By Region, Forecast to 2030

Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. Journal of Political Economy, 34-55.

Sallee, J. M., West, S. E., & Fan, W. (2016). Do consumers recognize the value of fuel economy? Evidence from used car prices and gasoline price fluctuations. Journal of Public Economics, 135, 61-73.

Statista (2022) Estimated worldwide motor vehicle production from 2000 to 2021, link: <https://www.statista.com/statistics/262747/worldwide-automobile-production-since-2000/>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Tomorrowmakers (2021) Why are Car Waiting Periods Getting Longer, And How Can One Deal With It It?, link: <https://www.tomorrowmakers.com/financial-planning/why-are-car-waiting-periods-getting-longer-and-how-can-one-deal-it-article>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Triplett, J. (2004). Handbook on hedonic indexes and quality adjustments in price indexes: Special application to information technology products.

Turrentine, T. S., & Kurani, K. S. (2007). Car buyers and fuel economy?. Energy policy, 35(2), 1213-1223.

World Economic Forum (2023) 1 in 7 cars sold globally now is electric, link: <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/ev-car-sales-energy-environment-gas/>, letöltés dátuma: 2023.04.17.

Wu, X., Zhang, C., & Du, W. (2021, July). An analysis on the crisis of “chips shortage” in automobile industry——Based on the double influence of COVID-19 and trade Friction. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1971, No. 1, p. 012100). IOP Publishing.

12. Függelék:

1. Összes autó, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

összes autó (középső 90%)								
Time-dummy módszer					Karakterisztikus módszer			
Dependent variable: Vételár EUR:					Dependent variable: Vételár EUR:			
	2022.03.23- 2022.09.29	2022.09.29- 2023.04.03	2022.03.23- 2023.04.03		2022.03.23	2022.09.29	2023.04.03	
Observations	106,231	121,858	115,911		50,142	56,088	65,769	
R2	0.914	0.919	0.920		0.914	0.916	0.922	
Adjusted R2	0.914	0.919	0.920		0.914	0.915	0.921	
Residual Std. Error	0.272 (df=106167)	0.264 (df=121793)	0.265 (df=115844)		0.272 (df=50078)	0.270 (df=56025)	0.259 (df=65708)	
F Statistic	17483.812*** (df=63; 106167)	20747.464*** (df=64; 121793)	20071.608*** (df=66; 115844)		8573.653*** (df=63; 50078)	9871.671*** (df=62; 56025)	11990.892* (df=60; 65708)	
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

2. Új autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

Új Autók								
Time-dummy módszer					Karakterisztikus módszer			
Dependent variable: Vételár EUR:					Dependent variable: Vételár EUR:			
	2022.03.23- 2022.09.29	2022.09.29- 2023.04.03	2022.03.23- 2023.04.03		2022.03.23	2022.09.29	2023.04.03	
Observations	6,807	10,778	9,246		2,637	4,169	6,608	
R2	0.869	0.858	0.876		0.890	0.872	0.855	
Adjusted R2	0.868	0.857	0.875		0.887	0.871	0.854	
Residual Std. Error	0.151 (df=6745)	0.146 (df=10715)	0.142 (df=9182)		0.153 (df=2576)	0.141 (df=4108)	0.142 (df=6549)	
F Statistic	633.604*** (df=61; 6745)	1330.044*** (df=62; 10715)	97490.517* (df=63; 9182)		42536.577* (df=60; 2576)	28276.832** (df=60; 4108)	54284.187* (df=58; 6549)	
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

3. Használt autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

Használt autók							
Time-dummy módszer				Karakterisztikus módszer			
Dependent variable: Vételár EUR:				Dependent variable: Vételár EUR:			
2022.03.23- 2022.09.29- 2022.03.23- 2022.09.29 2023.04.03 2023.04.03				2022.03.23 2022.09.29 2023.04.03			
Observations	99,399	111,054	106,642	Observations	47,493	51,905	59,148
R2	0.906	0.910	0.911	R2	0.907	0.908	0.911
Adjusted R2	0.906	0.910	0.910	Adjusted R2	0.906	0.908	0.911
Residual Std. Error	0.275 (df=99335)	0.269 (df=110989)	0.270 (df=106575)	Residual Std. Error	0.275 (df=47429)	0.271 (df=51842)	0.265 (df=59087)
F Statistic	14604.420* (df=63; 99335)	16679.007* (df=64; 110989)	16404.525* (df=66; 106575)	F Statistic	7391.550*** (df=63; 47429)	8070.387*** (df=62; 51842)	9392.828*** (df=60; 59087)
Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

(Forrás: hasznaltauto.hu, saját számítás és szerkesztés)

4. Benzines autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

benzin							
Time-dummy módszer				Karakterisztikus módszer			
Dependent variable: Vételár EUR:				Dependent variable: Vételár EUR:			
2022.03.23- 2022.09.29- 2022.03.23- 2022.09.29 2023.04.03 2023.04.03				2022.03.23 2022.09.29 2023.04.03			
Observations	57,159	63,347	59,152	Observations	26,482	30,677	32,67
R2	0.905	0.913	0.913	R2	0.902	0.908	0.916
Adjusted R2	0.905	0.913	0.913	Adjusted R2	0.902	0.907	0.915
Residual Std. Error	0.285 (df=57098)	0.278 (df=63286)	0.279 (df=59088)	Residual Std. Error	0.287 (df=26421)	0.283 (df=30618)	0.275 (df=32613)
F Statistic	9978.312*** (df=60; 57098)	12563.282* (df=60; 63286)	11804.160* (df=63; 59088)	F Statistic	4622.163*** (df=60; 26421)	5631.419*** (df=58; 30618)	7042.006*** (df=56; 32613)
Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

(Forrás: hasznaltauto.hu, saját számítás és szerkesztés)

5. Dízeles autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

dízel								
Time-dummy módszer				Karakterisztikus módszer				
Dependent variable: Vételár EUR:				Dependent variable: Vételár EUR:				
2022.03.23- 2022.09.29- 2022.03.23- 2022.09.29 2023.04.03 2023.04.03				2022.03.23 2022.09.29 2023.04.03				
Observations	43,476	49,572	48,414	Observations	21,159	22,317	27,255	
R ²	0.920	0.923	0.923	R ²	0.921	0.922	0.926	
Adjusted R ²	0.920	0.923	0.923	Adjusted R ²	0.921	0.922	0.926	
Residual Std. Error	0.244 (df=43416)	0.236 (df=49511)	0.239 (df=48352)	Residual Std. Error	0.245 (df=21100)	0.238 (df=22258)	0.230 (df=27198)	
F Statistic	35148.277* (df=59; 43416)	34790.040* (df=60; 49511)	8127.032*** (df=61; 48352)	F Statistic	3665.709*** (df=58; 21100)	18227.073** (df=58; 22258)	5273.712*** (df=56; 27198)	
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

6. Elektromos vagy Hibrid autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

Elektromos/Hibrid								
Time-dummy módszer				Karakterisztikus módszer				
Dependent variable: Vételár EUR:				Dependent variable: Vételár EUR:				
2022.03.23- 2022.09.29- 2022.03.23- 2022.09.29 2023.04.03 2023.04.03				2022.03.23 2022.09.29 2023.04.03				
Observations	5,08	8,192	7,682	Observations	2,285	2,795	5,397	
R ²	0.922	0.918	0.917	R ²	0.922	0.931	0.918	
Adjusted R ²	0.921	0.918	0.916	Adjusted R ²	0.920	0.929	0.917	
Residual Std. Error	0.148 (df=5019)	0.144 (df=8131)	0.150 (df=7620)	Residual Std. Error	0.155 (df=2226)	0.133 (df=2736)	0.144 (df=5339)	
F Statistic	1423.093*** (df=60; 5019)	5206.076*** (df=60; 8131)	1276.504*** (df=61; 7620)	F Statistic	1130.105*** (df=58; 2226)	483.192*** (df=58; 2736)	3597.186*** (df=57; 5339)	
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

7. Volkswagen autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

VOIKSWAGEN							
Time-dummy módszer				Karakterisztikus módszer			
Dependent variable: Vételár EUR:				Dependent variable: Vételár EUR:			
2022.03.23- 2022.09.29- 2022.03.23- 2022.09.29 2023.04.03 2023.04.03				2022.03.23 2022.09.29 2023.04.03			
Observations	9,703	11,16	10,657	Observations	4,6	5,103	6,057
R2	0.928	0.936	0.932	R2	0.926	0.938	0.937
Adjusted R2	0.928	0.936	0.932	Adjusted R2	0.925	0.938	0.937
Residual Std. Error	0.240 (df=9664)	0.226 (df=11120)	0.232 (df=10615)	Residual Std. Error	0.242 (df=4560)	0.226 (df=5065)	0.221 (df=6019)
F Statistic	3377.412*** (df=38; 9664)	4449.951*** (df=39; 11120)	3721.287*** (df=41; 10615)	F Statistic	1556.610*** (df=39; 4560)	2268.129*** (df=37; 5065)	2650.240*** (df=37; 6019)
Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

8. Mercedes-Benz autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

MERCCEDES-BENZ							
Time-dummy módszer				Karakterisztikus módszer			
Dependent variable: Vételár EUR:				Dependent variable: Vételár EUR:			
2022.03.23- 2022.09.29- 2022.03.23- 2022.09.29 2023.04.03 2023.04.03				2022.03.23 2022.09.29 2023.04.03			
Observations	7,065	7,719	7,651	Observations	3,499	3,566	4,152
R2	0.877	0.883	0.889	R2	0.885	0.876	0.892
Adjusted R2	0.876	0.883	0.889	Adjusted R2	0.884	0.874	0.891
Residual Std. Error	0.345 (df=7026)	0.329 (df=7679)	0.323 (df=7609)	Residual Std. Error	0.336 (df=3459)	0.344 (df=3528)	0.312 (df=4114)
F Statistic	1531.595*** (df=38; 7026)	1553.809*** (df=39; 7679)	1719.279*** (df=41; 7609)	F Statistic	900.220*** (df=39; 3459)	755.493*** (df=37; 3528)	978.236*** (df=37; 4114)
Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

9. Opel autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

OPEL								
Time-dummy módszer				Karakterisztikus módszer				
Dependent variable: Vételár EUR:				Dependent variable: Vételár EUR:				
	2022.03.23- 2022.09.29	2022.09.29- 2023.04.03	2022.03.23- 2023.04.03		2022.03.23	2022.09.29	2023.04.03	
Observations	9,034	10,018	9,365	Observations	4,19	4,843	5,175	
R2	0.940	0.944	0.940	R2	0.935	0.944	0.944	
Adjusted R2	0.939	0.944	0.940	Adjusted R2	0.934	0.943	0.943	
Residual Std. Error	0.190 (df=8995)	0.187 (df=9978)	0.193 (df=9323)	Residual Std. Error	0.194 (df=4150)	0.187 (df=4805)	0.189 (df=5137)	
F Statistic	3949.812*** (df=38; 8995)	4249.112*** (df=39; 9978)	27023.523* (df=41; 9323)	F Statistic	14792.330* (df=39; 4150)	2182.622*** (df=37; 4805)	2289.527*** (df=37; 5137)	
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

10. BMW autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

BMW								
Time-dummy módszer				Karakterisztikus módszer				
Dependent variable: Vételár EUR:				Dependent variable: Vételár EUR:				
	2022.03.23- 2022.09.29	2022.09.29- 2023.04.03	2022.03.23- 2023.04.03		2022.03.23	2022.09.29	2023.04.03	
Observations	8,684	9,56	9,518	Observations	4,32	4,363	5,197	
R2	0.897	0.899	0.896	R2	0.901	0.904	0.893	
Adjusted R2	0.897	0.898	0.895	Adjusted R2	0.900	0.903	0.892	
Residual Std. Error	0.295 (df=8646)	0.283 (df=9521)	0.292 (df=9477)	Residual Std. Error	0.294 (df=4281)	0.283 (df=4326)	0.284 (df=5160)	
F Statistic	2228.198*** (df=37; 8646)	2056.348*** (df=38; 9521)	2005.740*** (df=40; 9477)	F Statistic	1182.330*** (df=38; 4281)	1208.165*** (df=36; 4326)	1093.585*** (df=36; 5160)	
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

11. Mazda autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

MAZDA								
	Time-dummy módszer					Karakterisztikus módszer		
	Dependent variable: Vételár EUR:					Dependent variable: Vételár EUR:		
	2022.03.23- 2022.09.29	2022.09.29- 2023.04.03	2022.03.23- 2023.04.03		2022.03.23	2022.09.29	2023.04.03	
Observations	2,804	3,306	2,989		Observations	1,243	1,56	1,746
R2	0.942	0.949	0.946		R2	0.940	0.948	0.949
Adjusted R2	0.941	0.949	0.945		Adjusted R2	0.938	0.946	0.948
Residual Std. Error	0.221 (df=2766)	0.215 (df=3267)	0.222 (df=2948)		Residual Std. Error	0.219 (df=1204)	0.212 (df=1524)	0.218 (df=1709)
F Statistic	1453.725*** (df=37; 2766)	1838.472*** (df=38; 3267)	1712.313*** (df=40; 2948)		F Statistic	1022.410*** (df=38; 1204)	2544.353*** (df=35; 1524)	1048.417*** (df=36; 1709)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)

12. Tesla autók, karakterisztikus és time-dummy regresszió 3 időszak összefoglaló tábla

TESLA								
	Time-dummy módszer					Karakterisztikus módszer		
	Dependent variable: Vételár EUR:					Dependent variable: Vételár EUR:		
	2022.03.23- 2022.09.29	2022.09.29- 2023.04.03	2022.03.23- 2023.04.03		2022.03.23	2022.09.29	2023.04.03	
Observations	198	491	432		Observations	69	128	362
R2	0.546	0.536	0.535		R2	0.674	0.529	0.525
Adjusted R2	0.532	0.530	0.528		Adjusted R2	0.648	0.510	0.518
Residual Std. Error	0.107 (df=191)	0.116 (df=484)	0.122 (df=425)		Residual Std. Error	0.107 (df=63)	0.099 (df=122)	0.119 (df=356)
F Statistic	38.702*** (df=6; 191)	101.954*** (df=6; 484)	91.903*** (df=6; 425)		F Statistic	29.205*** (df=5; 63)	52.559*** (df=5; 122)	99.893*** (df=5; 356)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

(Forrás: használtautó.hu, saját számítás és szerkesztés)