

BABEŞ–BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM

Közgazdaság- és Gazdálkodástudományi Kar

Gazdasági Informatika

Szakdolgozat

Végzős hallgató,

BERECZKI-ORBÁN Péter

Témavezetők,

Dr. **SZÁSZ** Levente egyetemi tanár

Dr. **CSÍKI** Ottó tudományos kutató

2025

BABEŞ–BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM

Közgazdaság- és Gazdálkodástudományi Kar

Gazdasági Informatika

Szakedolgozat

**Elektromos autók számának előrejelzése a Visegrádi
Négyek országaiban és Romániában**

Végzős hallgató,

BERECZKI-ORBÁN Péter

Témavezetők,

Dr. **SZÁSZ** Levente egyetemi tanár

Dr. **CSÍKI** Ottó tudományos kutató

2025

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
Facultatea de Științe Economice și Gestiunea Afacerilor
Informatică-economică

Lucrare de licență

Proгноza numărului de mașini electrice în țările
Grupului de la Visegrad și România

Absolvent,
Péter **BERECZKI-ORBÁN**

Coordonatori științific,
Prof. univ. dr. Levente **SZÁSZ**
Cercetător științific dr. Ottó **CSÍKI**

2025

Összefoglaló

Az elektromos járművek (EV-k) térnyerése az elmúlt évek egyik legdinamikusabb technológiai és gazdasági folyamata a közlekedési ágazatban, mely az európai klímaváltozás elleni küzdelem egyik fő mozgatórugója, tekintettel a 2030-ra kitűzött zöld intézkedésekre. Jelen dolgozat célja, hogy bemutassa és elemezze az elektromos autók elterjedésének jelenlegi helyzetét és jövőbeli kilátásait a közép-kelet-európai régió öt országában: Magyarországon, Lengyelországban, Csehországban, Szlovákiában és Romániában (V4+RO). A realitását a témának az adja, hogy ezek az országok hagyományosan erősen kötődnek a belső égésű motorok gyártásához, ugyanakkor a nemzetközi nyomás – különösen az Európai Unió klímapolitikája és ipari transzformációs stratégiái – egyre sürgetőbbé teszik az elektromobilitás felé való elmozdulást, ezért az elektromos járművek elterjedésének és számának megbecslése érdekes és izgalmas tematikának bizonyul számomra. A dolgozat főként másodlagos adatokra épül fel, különböző hiteles nemzetközi és országspecifikus adatbázisokból (például: IEA, Statista, Eurostat, KSH). Az adatok begyűjtése után interaktív vizualizációkat készítetek, amelyeket egy saját fejlesztésű weboldalon fogok megjeleníteni. Ezek megvalósításához Javascriptet, CSS és PHP kódokat alkalmaztam, valamint külső adatvizualizációs eszközöket (Flourish) biztosítva a sokoldalú prezentációt.

Tartalomjegyzék

1. Szakirodalmi áttekintő	3
1.1 Villanyautók elhelyezése a termék életciklus görbén	3
1.1.1 Nemzetközi kitekintés.....	3
1.1.2 Magyarország.....	4
1.1.3 Lengyelország	4
1.1.4 Csehország.....	5
1.1.5 Szlovákia	5
1.1.6 Románia	6
1.2 Az elektromos autók terjedését befolyásoló tényezők.....	6
1.2.1 Vételár, teljes birtoklási költség (TCO) és jövedelmi különbségek	7
1.2.2 A töltőinfrastruktúra kiépítettsége és területi lefedettség.....	8
1.2.3 Állami támogatások és ösztönző rendszerek	10
1.2.4 Technológiai hozzájárulás és gyártási háttér.....	11
1.3 A már létező legjelentősebb EV piackutatások és előrejelzések bemutatása	13
1.3.1 Nemzetközi trendek.....	13
1.3.2 A V4 + Románia térségének meglévő kutatási és előrejelzései.....	15
1.3.3 Összehasonlítás a globális trendekkel.....	17
2. Módszertan és adatok.....	18
2.1 Az elemzés kontextusa.....	18
2.2 Adatforrások és adatgyűjtés.....	19
2.3 Alkalmazott módszertan.....	20
2.4 Vizualizációs eszközök és technikai háttér.....	21
3. Eredmények	22
3.1 Országokénti eredmények: EV-piac alakulása és infrastruktúra.....	23
3.1.1 Magyarország.....	23
3.1.2 Lengyelország	25
3.1.3 Csehország.....	28
3.1.4 Szlovákia	30
3.1.5 Románia	32
3.2 Régiós összehasonlító elemzések: V4+Ro összesítés.....	34
3.2.1 EV- eladások változása	34
3.2.2 Elektromos és hagyományos járművek aránya.....	35
3.2.3 EV-átlagárak összevetése országok között.....	36
3.2.4 Töltőpontok számának növekedése országoként.....	37
3.2.5 Töltőhálózat bevételi megoszlása a régióban	38
3.2.6 Állami támogatások intenzitása	40
3.3 A vizualizációs weboldal szerepe és funkciói.....	41
3.3.1 A weboldal felépítése és technikai jellemzői.....	41

4.	Következtetések.....	44
4.1	A régióra levont következtetések	44
4.2	Korlátok és továbbviteli lehetőségek	45
5.	Irodalomjegyzék.....	47
6.	Mellékletek.....	52

Rövidítések

V4 – Visegrádi négyek (Magyarország, Lengyelország, Csehország, Szlovákia)

BEV – Battery Electric Vehicle

EV – Electric Vehicle

PHEV – Plug-in Hybrid Electric Vehicle

ICE – Internal Combustion Engine

PLC – Product Life Cycle

EAFO – European Alternative Fuels Observatory

TCO – Total Cost of Ownership

EU – European Union

IEA – International Energy Agency

K+F – Kutatás + Fejlesztés

DC – Direct Current (gyorstöltő)

ACEA – European Automobile Manufacturers' Association

V2G – Vehicle to Grid

CSS – Cascading style sheet

HTML – HyperText Markup Language

LSTM – Long Short-Term Memory

ARIMA – Autoregressive Integrated Moving Average

Ábrák jegyzéke

Ábrák:

1. ábra – EV eladások száma magyarországon	23
2. ábra – átlagos EV árak Magyarországon	24
3. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Magyarországon	25
4. ábra – EV eladások száma Lengyelországban.....	26
5. ábra – Átlagos EV árak Lengyelországban	27
6. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Lengyelországban	27
7. ábra – EV eladások Csehországban	28
8. ábra – Átlagos EV árak Csehországban.....	29
9. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Csehországban	29
10. ábra – EV eladások száma Szlovákiában	30
11. ábra – Átlagos EV árak Szlovákiában	31
12. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Szlovákiában	31
13. ábra – EV eladások száma Romániában	32
14. ábra – Átlagos EV árak Romániában	33
15. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Romániában	34
16. ábra – EV eladások változása	35
17. ábra – EV eladások megoszlása	36
18. ábra – EV átlagos árainak összehasonlítása	37
19. ábra – Töltőpontok számának változása	38
20. ábra – Töltőpontok bevétel szerinti részesedése	39
21. ábra – Állami támogatások intenzitása és városi töltőhálózatok mérete	40

Bevezetés

A dolgozatban az elektromos járművek térnyerésének és elterjedésének folyamatát vizsgáltam közép-kelet európai szemszögből, különös tekintettel a Visegrádi Négyek (Magyarország, Lengyelország, Csehország, Szlovákia) és Románia országaira. Az elmúlt évtizedek során világszerte fokozódó környezeti, gazdasági és technológiai nyomás hatására az elektromobilitás egyre inkább a közlekedéspolitika és az ipari stratégia középpontjába került. Az Európai Unió ambiciózus klímacéljai, különösen a 2030-ra kitűzött CO₂-kibocsátás-csökkentési és karbonsemlegességi vállalások egyre sürgetőbbé teszik a személy- és áruszállítás fenntarthatóvá tételét. E régió ugyanakkor hagyományosan az olcsó, belső égésű motorok tömegével rendelkező autóiparáról volt ismert, így kíváncsi voltam arra, hogy miként reagálnak ezek az országok az elektromos hajtású járművek megjelenésére, és milyen ütemben közelítik meg a nyugat-európai szintet.

A szakirodalmi áttekintés másodlagos adatforrásokra (például IEA, Statista, Eurostat és EAFO) nyilvános publikációira épült, amelyekből országonként és régiós szinten gyűjtöttem össze az új EV-eladások alakulását, a töltőinfrastruktúra kiépülését, valamint a vásárlási támogatások és adópolitikai kedvezmények változását. A begyűjtött adatok feldolgozásánál elsődleges célom az volt, hogy a különböző régiókra vonatkozó statisztikákat ne átlagokként, hanem egy közös skálára hozott mutatókkal hasonlítsam össze. Minden ország esetében interaktívan ábrázoltam az éves elektromosautó-eladások növekedési ütemét, az eladási árakat, valamint a töltőinfrastruktúra fejlesztésének ütemét (töltőpontok száma 100 km úthálózatonként).

A külön-külön országos vizualizációk mellett készítettem 6 darab összefoglaló ábrát is ami szemlélteti a régió adatait. Főbb diagramok:

- Bar-chart race, illetve line-chart race: futó oszlopdiaqramon mutattam be az országokénti eladási adatokat az évek előrehaladtával, így „versenyszerűen” láthatóvá vált, mely országok értek el gyorsabb növekedést évről évre.
- Egyéni vonaldiagramokon prezentáltam a töltőpontok gyarapodását, ahol a horizontális tengelyen az évek, a vertikálison pedig a töltőpontok sűrűsége szerepelt.
- Stacked percentage chart segítségével szemléltettem, hogyan változott az elektromos és belső égésű járművek aránya az újregisztrációk között.

Ezeket a Flourish szolgáltatásaival ágyaztam be, amely látványos interaktivitást biztosít. Az oldal felső részén egy Isotope.js alapú szűrőpanel működik, amely az országok (Magyarország,

Lengyelország, V4+Ro stb.) szerint képes rendezni el a diagramcsomagokat: a felhasználó egy kattintással kiszűrheti a számára érdekes országok adatait, és az oldalon lévő blokkok gördülékenyen rendeződnek át.

A dolgozat szerkezete tehát világosan követi az elemzés menetét: a motiváció és célkitűzések után a szakirodalmi háttérrel, majd a módszertani keretet ismertetjük, ezt követi az országonkénti és régiós statisztikai összehasonlítás, végül pedig a webes demonstráció mutatja be az eredményeket interaktív formában. Ezt követően a negyedik fejezetben összegezni fogom a legfontosabb következtetéseket és a régió további fejlődési irányait, valamint javaslatokat teszek a felmerülő stratégiák és kutatási lehetőségek kidolgozására.

1. Szakirodalmi áttekintő

A szakirodalmi áttekintés célja, hogy feltérképezze az elektromos járművek piaci pozícióját és terjedésének sajátosságait a termék életciklus modellje mentén, különös tekintettel a V4 országokra (Magyarország, Lengyelország, Csehország, Szlovákia) és Romániára. A fejezet elsőként bemutatja, hogy ezek az országok hol helyezkednek el a termék életgörbén, majd sorra veszi azokat a tényezőket (gazdasági, társadalmi, technológiai, szabályozási) amelyek az elektromobilitás adaptációját befolyásolják. Ezt követően a már létező nemzetközi és régiós szintű előrejelzések áttekintésére kerül sor, összehasonlítva az előrejelzésekben szereplő módszertanokat és eltéréseket. A cél, hogy a szakirodalmi háttér alapján megalapozott képet kapjunk arról, milyen jövő várhat az elektromos mobilitásra ebben a régióban.

1.1 Villanyautók elhelyezése a termék életciklus görbén

A termék életciklus görbe egy olyan közgazdasági modell, amely a termékek piaci élettartamát négy fő szakaszra osztja: bevezetés, növekedés, érettség és hanyatlás. Az elektromos járművek (EV-k) esetében az egyes országok eltérő ütemben haladnak ezen a görbén, amit a piaci részesedés, az infrastruktúra fejlettsége, a vásárlói attitűdök, valamint az állami támogatások szintje határoz meg.

1.1.1 Nemzetközi kitekintés

Globális szinten elmondható, hogy az elektromos járművek már túlléptek a bevezetési szakaszon és a növekedés vége, valamint az érettség kezdeti fázisában játszanak. (IEA, 2024). A 2023-ban világszerte eladott 14 millió elektromos autó az azelőtti évhez képest 35%-os növekedést mutatott, ezzel elérve, hogy a világon minden eladott autójának 18%-a egy elektromos autó legyen. Csak hasonlításként megemlíteném, hogy 2018-ban ez a százalék csupán 2% volt. Az elektromos autók piacának élén három régió áll: Kína, Nyugat-Európa és az Egyesült Államok, azonban az általam vizsgált országokban kicsit másabb az EV-k elterjedése ugyanis a V4- és Romániában ez a piac jellemzően még a növekedési fázis elején tart.

1.1.2 Magyarország

Magyarországon az elektromos autók piaca jelenleg a növekedési szakasz elején helyezkedik el a termék életciklus görbén. Az EV-k aránya az újautó-eladásokon belül 2023-ban kb. 6.5% körül mozgott, ami alacsonyabb az EU-s átlagnál (Statista, 2024). Ugyanakkor a magyar elektromos autópiacon növekedése folyamatosan növekedett az elmúlt öt évben (23.8%-os összetett éves növekedési ráta 2020-24 között), amit az állami támogatások (Zöld Rendszám, adókedvezmények, 2024-es elektromos jármű pályázatok) is segítettek.

Andrea Szalavetz kutatása szerint a magyar emberek többsége anyagi lehetőségein felül költ autóra, és bár az EV-k fenntartása olcsóbb, a kezdeti beruházás magas. Emellett a töltőinfrastruktúra fejletlensége (különösen vidéken) és az alacsony közbizalom az új technológia iránt akadályozza a terjedést (Szalavetz, 2022).

Bár a magyar autógyártásban egyre több szereplő (pl. Audi Győr, BYD debreceni tervek) áll át elektromos járműgyártásra, a hazai piaci kereslet még nem éri el az áttöréshez szükséges tömeget. Összességében Magyarország egyértelműen a növekedési szakasz alsó harmadában van.

1.1.3 Lengyelország

Lengyelországban az EV-piac már stabilan a növekedési szakaszban található, különösen 2023 óta. A European Alternative Fuels Observatory (EAFO) 2024-es júniusi összefoglalója szerint az országban már több mint 68 000 tisztán elektromos jármű közlekedik, ami 54%-os éves növekedést jelent. A nyilvános töltőpontok száma meghaladta a 7,200-at, ami jelentős fejlődés az előző évekhez képest (EAFO, 2024).

A MDPI tanulmány kiemeli, hogy az EV-k népszerűsége a vállalati flottákban különösen gyorsan nő, és a használtautó-import is jelentős mértékben bővül. Az infrastruktúra már regionálisan is kiegyensúlyozottabb, mint a szomszédos országokban (Tucki et al., 2022). Mindezek alapján Lengyelország az érett növekedési szakaszhoz közelít a termék életciklus görbén.

1.1.4 Csehország

Csehországban az elektromos járművek piaca a növekedési szakasz közepén helyezkedik el. A 2024-es adatok szerint már több mint 36,000 BEV (battery electric vehicle) van forgalomban, és a növekedés üteme folyamatos. 2024 első félévében közel 14,000 új elektromos járművet regisztráltak, ami erőteljes piaci bővülést jelez. Csehországban a vezető pozíciót a Tesla tölti be, birtokolva a teljes EV-piac 23.7%-át, amelyet a Skoda és a Volkswagen követ (EAFO, 2024).

A cseh autóipar központi szerepet játszik az ország gazdaságában, és az IMF 2023-as tanulmánya szerint a jövőbeni versenyképesség érdekében a gyártók, mint például a Škoda Auto, már megkezdtek a fokozatos átállást az elektromos gyártásra. A belső kereslet még mindig mérsékelt, főként az árérzékeny lakosság és a viszonylag magas járműárak miatt (Ayerst és Noumon, 2023).

Az infrastruktúra tekintetében Csehország előrelépett, de még nem tekinthető kiforrottnak. A töltőhálózat fejlődik, elsősorban Prágában és a nagyobb városokban. A vidéki területek még elmaradottak, ami hátráltatja az országos lefedettséget. A használtautó-import szintén meghatározó tényező, a regisztrált EV-k közel 25%-a másodkézből származik (EAFO, 2024).

Összességében Csehország az elektromobilitási termék életciklus görbén a növekedési szakasz erősödő fázisában jár, dinamikusan fejlődő kínálattal és kereslettel, amelyet a gyártói háttér és az állami ösztönzők egyaránt támogatnak.

1.1.5 Szlovákia

Szlovákiában az elektromos járművek piaca még a bevezetés és növekedési szakasz határán helyezkedik el. Amellett, hogy az ország autóipari súlya jelentős (egy főre jutó autógyártásban világelső), a hazai elektromobilitási adaptáció viszonylag lassú. A szlovák gazdaság erősen függ a belső égésű motorral hajtott járművek gyártásától, így az elektromos átállás nemcsak technológiai, hanem strukturális kihívás is. Az ország legnagyobb gyártói (Volkswagen, Kia Motors, PSA Peugeot, Jaguar Land Rover) már elindították elektromos modelljeik bevezetését, de ezek főként exportra készülnek. Belföldön kicsit rosszabb viszont a elektomos autók helyzete, mint a V4 többi országában, ugyanis itt a legalacsonyabb az EV-k aránya a belsőégésű járművekhez képest.

Annak ellenére, hogy a töltőinfrastruktúra fejlesztése elkezdődött (ami még mindig nem elégséges, különösen a vidéki területeken), itt is elmondható, hogy a V4-ek közül Szlovákia jobban le van maradva a töltőinfrastruktúra tekintetében a többi országhoz képest (SEVA, 2022).

Összességében Szlovákia jelenleg a bevezetési szakaszból éppen kilépő, lassú növekedést mutató állapotban van. A technológiai képességek és gyártási potenciál adott, de a hazai kereslet, valamint a politikai és infrastrukturális támogatás még nem elégséges a gyorsabb átmenethez.

1.1.6 Románia

Románia EV-piaca szintén a növekedési szakasz alsó szegmensében helyezkedik el. Az országban az elektromos járművek piaca bővülőben van, és az eladások növekvő tendenciát mutatnak, de egyelőre főként az állami ösztönzők hajtják a keresletet. A legfontosabb ilyen program a „Rabla Plus”, amely jelentős támogatást is biztosít új elektromos jármű vásárlásakor (Economedia, 2021).

A Economedia elemzése szerint Románia autóipara kritikus fordulóponthoz áll. A Dacia Spring modell bevezetésével a Renault-csoport stratégiai lépést tett az elektromos piac meghódítása felé. A Dacia Spring sikere jól mutatja, hogy a román piac érzékeny, ugyanakkor nyitott a megfizethető, városi EV-k iránt (Economedia, 2021).

Az ország infrastrukturálisan erősen Bukarest-centrikus. Az elektromos töltőállomások többsége a fővárosban és környékén található, vidéken jelentős lemaradás tapasztalható. Emellett Románia még nem rendelkezik átfogó nemzeti elektromobilitási stratégiával, amely összhangban lenne az EU Fit for 55 célkitűzéseivel.

Összességében az eladási adatok és a támogatási programok alapján Románia a növekedés szakaszába lépett, még mindig erősen támogatásvezérelt, és hosszú út áll előtte az érett szakasz eléréséig.

1.2 Az elektromos autók terjedését befolyásoló tényezők

Az elektromos járművek terjedése összetett folyamat, amely nem csupán technológiai vagy környezetvédelmi kérdés, hanem társadalmi, gazdasági és politikai tényezők szoros

összjátékán múlik. Így van ez a közép-kelet-európai térségben is, ahol a V4 országok és Románia egyaránt eltérő adottságokkal, lehetőségekkel és kihívásokkal néznek szembe az elektromobilitás elterjesztése során. Míg a nyugat-európai országokban az EV-k vásárlása és használata egyre inkább „mainstream” választásnak számít, addig a vizsgált régióban még sok esetben újszerű, megfontolt, és gyakran anyagi korlátokkal befolyásolt döntésként jelenik meg.

A következő alfejezetekben részletesen vizsgáljuk meg azokat a főbb tényezőket, amelyek közvetlen hatást gyakorolnak az elektromos járművek elterjedésére a V4 országokban és Romániában.

1.2.1 Vételár, teljes birtoklási költség (TCO) és jövedelmi különbségek

Az elektromos járművek elterjedésének egyik legmeghatározóbb befolyásoló tényezője a vásárlásukhoz és fenntartásukhoz kapcsolódó költségek kérdése. Az első szembetűnő különbség a hagyományos, belső égésű motorral szerelt (ICE) járművekhez képest az, hogy az elektromos autók vételára továbbra is jelentősen magasabb. Ez különösen a közép-kelet-európai országokban (így a V4-ekben és Romániában) számottevő probléma, ahol az átlagjövedelmek nem feltétlenül teszik lehetővé egy új EV megvásárlását külső pénzügyi segítség nélkül. Az European Alternative Fuels Observatory adatai szerint a tisztán elektromos járművek átlagára 2018-ban érte el a csúcst, 46,225 euróval. Ezt követően 2020-ra jelentős árcsökkenés történt (38,300 euróra), ami a technológiai fejlődésnek és a bővülő modellkínálatnak volt köszönhető. Ugyanakkor 2023-ra ismét megközelítette a korábbi szintet, elérve a 46,000 eurót, ami arra utal, hogy az infláció, nyersanyagárak és ellátási lánc-problémák újra megemelték a költségeket (EAFO, 2024).

Emellett a teljes birtoklási költség (TCO), amely magába foglalja az üzemanyag, karbantartási és amortizációs költségeket is sok esetben kedvezőbb az EV-k esetében. Egy konkrét példán keresztül bemutatja be a TCO különbségeit az EAFO kalkulátora két hasonló Volkswagen autón keresztül (VW ID.3 Pure Performance – elektromos, VW Golf Life 1.5 TSI OPF – belsőégésű). A számítások alapján, amennyiben a két összehasonlított járművet havi 25,000 kilométeres futásteljesítménnyel vizsgáljuk egy ötéves időtávon, az elektromos meghajtású modell teljes birtoklási költsége körülbelül 28,000 euróra tehető, míg a belső égésű motorral rendelkező jármű esetében ez az összeg meghaladja a 45,000 eurót. A két konstrukció

közötti jelentős különbség elsődleges forrása az energiaköltségekben rejlik: a vizsgált időszak alatt a hagyományos üzemanyaggal működő gépjármű esetében mintegy 11 ezer euróval kellett többet költeni üzemanyagra, mint elektromos áramra az EV esetében (EAFO, 2024). A töltési költségek országonként jelentős eltérést mutatnak, ami közvetlen hatással van az elektromos járművek használatának gazdaságosságára és a teljes birtoklási költségre. Egy (a példában is bemutatott) Volkswagen típusú elektromos jármű 10%-ról 80%-ra történő feltöltése (amely körülbelül 315 kilométeres hatótávolságot biztosít) Magyarországon átlagosan 20.81 euróba kerül. Csehországban ez az érték némileg alacsonyabb, 19.41 euró, míg Lengyelországban 23.93 euróra, Szlovákiában 22.80 euróra tehető. Romániában viszont jelentősen magasabb a töltési költség, amely eléri átlagosan a 35.04 eurót, amellyel ha egyenesen arányosan is számolunk sem éri el a öt év alatt azt a 12,750 eurós nagyságot, amit a belső égésű jármű esetében kellett volna költeni üzemanyagra (még Románia esetében is több mint 10 ezer euró lenne a különbség az energiaárak között). Ezek a különbségek egyrészt az országonként változó energiaárakból, másrészt az eltérő töltőhálózati struktúrákból és piaci szabályozásokból adódnak (EAFO, 2024).

Összességében tehát elmondható, hogy bár az elektromos autók kezdeti beszerzési ára továbbra is komoly belépési korlátot jelent a régióban, a hosszú távú fenntartási költségek alapján sok esetben gazdaságosabb választásnak bizonyulnak, különösen azok számára, akik otthon tudják tölteni járművüket, és évente nagyobb futásteljesítménnyel közlekednek.

1.2.2 A töltőinfrastruktúra kiépítettsége és területi lefedettség

Az elektromos járművek használhatóságának egyik alapvető feltétele a megfelelő sűrűségű és kapacitású töltőinfrastruktúra megléte. Jelenleg az Európai Unió jelentős lemaradásban van a tervezett célértékhez képest: az EU 2030-ra legalább 3.5 millió nyilvános töltőpont telepítését írja elő (EAFO, 2024).

2023 végén az EU teljes területén összesen 632,423 nyilvános töltőpont működött, ami azt jelenti, hogy a cél eléréséhez évente átlagosan 410,000 új töltőt kellene üzembe helyezni (EAFO, 2024). Ezzel szemben az Európai Autógyártók Szövetsége (ACEA) szerint a tényleges szükséglet ennél is nagyobb: 2030-ra 8.8 millió töltőpontra lenne szükség, ami évente 1.2 millió új telepítést feltételez (Reuters, 2024). A gyakorlatban azonban a töltőinfrastruktúra

61%-a még mindig három nyugat-európai országra (Hollandia, Németország és Franciaország) koncentrálódik (EAFO, 2024).

A V4 országok és Románia ezzel szemben jelentős lemaradásban vannak. Lengyelországban 2024 első negyedévére körülbelül 6,102 nyilvános töltőpontot regisztráltak, ami az ország méretéhez képest alacsonynak számít, bár évi 40–50%-os növekedési ütemet mutat. Csehországban jelenleg kb. 4,664 töltőpont működik, ennek mintegy 30%-a gyorsöltő (DC). Magyarországon a nyilvános töltőpontok száma 2024-ben kb. 3,319, amelyből körülbelül 600 a gyorsöltő. Szlovákia a V4-ek közül a legkevesebb töltővel rendelkezik, kb. 2,380 egységgel, ezek többsége Pozsonyban található. Romániában a hálózat 2023 végére haladta meg a 2,754 nyilvános töltőpontot, ám ezek több mint fele Bukarest környékére koncentrálódik, míg vidéken minimális a lefedettség (EAFO, 2024).

A jelenlegi tendenciák mellett az IEA szerint az elektromos járműállomány növekedése (évi 25–30%) csak akkor tartható fenntartható módon, ha a töltőinfrastruktúra is legalább évi 40%-kal bővül (IEA, 2024). Ennek elmaradása esetén a hálózati torlódások, várakozási idők és használhatósági problémák gyorsan alááshatják a lakosság bizalmát az elektromobilitás iránt.

Az infrastruktúra bővítését számos akadály lassítja. A legfontosabbak közé tartoznak a nehézkes engedélyezési eljárások, a telepítések magas költségei, valamint a piaci megtérülés bizonytalansága (különösen a kisebb forgalmú, vidéki területeken). Emellett az energiahálózati kapacitások korlátozottsága is jelentős tényező: sok esetben a hálózat nem bírná el a nagy teljesítményű töltők tömeges működtetését (IEA, 2024).

Összegzőként elmondható, hogy bár a V4 régióban és Romániában a nyilvános töltőhálózat fejlesztése megkezdődött, az infrastruktúra jelenlegi állapota még nem alkalmas az elektromobilitás tömeges adaptációjának kiszolgálására. A lefedettség területi egyenlőtlenségei, a beruházások alacsony jövedelmezősége, valamint az energiaellátási kihívások mind hozzájárulnak a növekedés ütemének lassulásához. Az elkövetkező évek kulcsfontosságúak lesznek abban, hogy a régió lépést tud-e tartani az uniós célkitűzésekkel és a nyugat-európai példákkal.

1.2.3 Állami támogatások és ösztönző rendszerek

Az elektromobilitás terjedésének következő nagyobb befolyásoló tényezője az államok sajátos támogatásai, illetve ösztönző rendszerei. Az általam elemzett régiók esetében különösen fontosak azok az intézkedések, amelyek kompenzálják a magas induló költségeket, elősegítik az infrastruktúra kiépítését és csökkentik a technológiai váltás pénzügyi kockázatait. A támogatások típusai országonként eltérnek, de általánosságban elmondható, hogy mindenhol egyre nagyobb szerepet kap a közvetlen támogatás és az adópolitikai kedvezmények kombinációja.

Romániában a „Rabla Plus” program 2025-ben közel 5,000 eurós támogatást nyújt tisztán elektromos járművek vásárlására, ha a vevő egy régi belső égésű autót is lead. Ezen felül 2,500 euró jár PHEV-ekre és 2,000 euró hibridekre, maximum 70,000 eurós járműárig (Rabla, 2025). A BEV-ek mentesülnek a regisztrációs adó alól (ami más járművek esetében 4–16% lehet), továbbá teljes mértékben adómentes az éves gépjárműadó és az ingatlanadó 10 évig. Cégek számára a BEV vásárlás és a kapcsolódó eszközök költségei leírhatók, a nyereségből reinvestált eszközök pedig adómentesek (EAFO, 2024).

Magyarország a zöld rendszámú járművek teljes regisztrációs és gépjárműadó-mentességet élveznek. A cégek ezen felül energiahatékonysági befektetési kedvezményeket is érvényesíthetnek (pl. töltőállomás telepítése esetén), maximum 15 millió euró értékben a vállalat méretétől és székhelyétől függően. Továbbá az ország 72 millió eurós alapból igyekszik támogatni és modernizálni a vidéki töltőinfrastruktúra kiépítettségét, valamint egyéb célzott támogatásokat ajánlani (EAFO, 2024).

Lengyelországban a 2025 februárjában indult „NaszEauto” program keretében (375 millió euros alappal) magánszemélyek akár 4,400 euró alaptámogatást kaphatnak, míg használt ICE autó leadása esetén további 2,300 euró jár. A háztartástól és a családi állapottól függően a lengyel államtovábbi támogatásokat is kínál, azonban a maximális teljes támogatás nem haladhatja meg a 50,000 eurót (EAFO, 2024). A BEV-ek regisztrációs adó- és jövedelemadó-mentesek, emellett buszsáv-használat és ingyenes töltés is elérhető bizonyos városokban (Bódis et al., 2022).

Csehországban nincs lakossági vásárlási támogatás, azonban a vállalatok és intézmények igényelhetnek támogatást BEV-flottájukhoz. A regisztrációs díj alól mentesülnek

az „EL” rendszámmal rendelkező elektromos és hidrogénhajtású járművek. Az éves útdíj, autópályadíj, valamint a céges használat utáni természetbeni juttatás adója is csökkentett (0.5–1%) (EAFO, 2024). A töltőinfrastruktúra otthoni kialakításához magánszemélyek 1,200 euró támogatást kaphatnak (Pavlínek, 2023).

Szlovákia jelenleg nem nyújt közvetlen járművásárlási támogatást, bár a kormány tervezi új ösztönzők bevezetését. A regisztrációs adó elektromos járművekre csupán 2–5% (szemben az ICE-k 8%-ával), az éves úthasználati adó pedig 0%. Továbbá ingyenes vagy kedvezményes parkolás jár az elektromos autót használóknak néhány városban és az otthoni töltés költségei is adómentesen elszámolhatók (EAFO, 2024; Pavlínek, 2023).

Összességében elmondható, hogy míg Románia és Lengyelország egyértelműen lakossági orientáltságú, erősen dotált vásárlási programokkal segíti az EV-terjedést, addig Csehország és Szlovákia inkább vállalati ösztönzőkre és infrastruktúra-fejlesztésre helyezi a hangsúlyt. Magyarország e két modell között helyezkedik el: az erős adókedvezmények mellett korábban jelentős vásárlási támogatást kínált, de ezek mértéke visszaesett. A régió számára a következő időszak kulcskérdése, hogy képes lesz-e hosszú távon, kiszámítható ösztönzőpolitikával támogatni az elektromobilitás valódi áttörését.

1.2.4 Technológiai hozzáférés és gyártási háttér

Az elektromos járművek elterjedésének utolsó befolyásoló tényezőként az országok technológiai felkészültségét és gyártási kapacitását vettem szemügyre. A V4 országok (különösen Csehország, Magyarország és Szlovákia) hagyományosan erősen kötődnek az autópárhoz, ugyanakkor az elektromos járművek gyártásához szükséges új technológiák és ellátási láncok kiépítése nem egyenletes.

Magyarország az elektromobilitás területén jelentős beruházásokat vonzott az utóbbi években. A kínai BYD Szegeden építi első európai elektromos járműgyárát, amely várhatóan 2025 második felében kezdi meg a termelést, több ezer munkahelyet teremtve. Emellett a CATL Debrecenben egy 7.3 milliárd eurós akkumulátorgyárat épít, míg a BMW szintén Debrecenben hoz létre új autógyárat (Reuters, 2024). Ezek a beruházások azonban főként külföldi tulajdonban vannak, és kevésbé integrálódnak a hazai innovációs ökoszisztémába.

Lengyelország szintén jelentős szereplővé vált az akkumulátorgyártás terén. Az LG Energy Solution Wrocławban működtet nagy kapacitású akkumulátorgyárat, amely az európai piacot szolgálja ki és 2023-ra Európa legnagyobb akkumulátorgyártó létesítményévé vált, évi 86 GWh termelési kapacitással (LG Energy Solution, 2024). A helytálló gyártási kapacitás mellett, Lengyelországban 4,776 iskola nyújt oktatást az autóiipari szakmákra való felkészítéshez, viszont további fejlesztéseket szeretnének végrehajtani a K+F tevékenységek és az innovációs ökoszisztéma fellendítése érdekében (PSPA, 2023).

Csehország az autóiiparban erős hagyományokkal rendelkezik, és a Škoda Auto révén aktívan részt vesz az elektromos járművek gyártásában. 2023-ban az országban 1,4 millió autót gyártottak, ebből 180,000 volt elektromos. A Škoda és a Hyundai elektromos modelljei már elérhetők a piacon, és a Škoda új modell, az Elroq bevezetését tervezi 2026 előtt. Azonban az akkumulátorgyártás terén még nincs jelentős helyi kapacitás, ami korlátozza az elektromobilitás fejlődését (Mobility Portal, 2024).

Szlovákia a világ legnagyobb autógyártója egy főre vetítve, és az elektromobilitás terén is jelentős lépéseket tett. A Volvo 1.2 milliárd eurós beruházással új elektromos autógyárat épít az országban, amely évente 250,000 járművet fog gyártani, és legalább 3,300 munkahelyet teremt (Wall Street Journal, 2024). Emellett a Hyundai Mobis 170 millió eurós beruházással elektromos autóalkatrész-gyárat hoz létre Novákyban, amely a régió gazdasági átalakulását is segíti (AP News, 2024).

Románia az elektromobilitás terén még kezdeti fázisban van, de vannak előrelépések. A Ford Craiovában 2024-től elektromos járművek gyártását tervezi, ami jelentős lépés az ország számára (Mobility Portal, 2024). Emellett az OMV Petrom a közelmúltban nyitotta meg Románia legnagyobb elektromos jármű töltőállomását az A1-es autópálya mellett, amely 34 töltőponttal rendelkezik, és támogatja az EU Zöld Megállapodásának közlekedési célkitűzéseit (Central European Times, 2025).

Összességében a V4 országok technológiai hozzájárása fejlődik, de az elektromobilitás terén való tényleges ipari áttöréshez nemcsak termelőkapacitásokra, hanem erősebb helyi K+F, szakképzés és technológia-transzfer politikákra is szükség van (Perger, 2023).

1.3 A már létező legjelentősebb EV piackutatások és előrejelzések bemutatása

Az elektromos járművek elterjedésének vizsgálata során a meglévő piaci előrejelzések fontos kapaszkodót nyújtanak a jövőbeni trendek és kihívások értelmezéséhez. A piacon elérhető előrejelzések azonban eltérnek egymástól. Míg egyes szervezetek (pl. IEA, BloombergNEF) részletes, szcenárióalapú modelleket készítenek, addig más források (például piackutató cégek) inkább az üzleti szempontú növekedési potenciálra koncentrálnak. A különbségek háttérében gyakran eltérő alapfeltevések húzódnak meg: ilyen például az akkumulátorárak várható alakulása, a kormányzati támogatások intenzitása vagy a töltőhálózat fejlettsége.

Ez a fejezet elsőként röviden bemutatja a legfontosabb nemzetközi előrejelzéseket, majd fókuszáltan vizsgálja, milyen becslések érhetők el a közép-kelet-európai régióra, különös tekintettel a V4 országokra és Romániára. A cél, hogy feltérképezzük, mennyire illeszkedik a régió a globális trendekbe, hol vannak a lemaradások, és milyen tényezők befolyásolják az előrejelzések alkalmazhatóságát ebben a sajátos gazdasági és társadalmi környezetben.

1.3.1 Nemzetközi trendek

A világ legnagyobb nemzetközi energiapolitikai és gazdasági szervezetei évente frissítik elektromosjármű-előrejelzéseiket, melyek egyaránt befolyásolják a befektetői döntéseket, iparági stratégiákat és közlekedéspolitikai célokat. Bár ezek a jelentések nem specifikusan a V4 és Románia régiójára koncentrálnak, mégis fontos viszonyítási alapot nyújtanak a globális folyamatok megértéséhez.

A Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) 2025-ös jelentése szerint az elektromos autók globális eladásai 2024-ben meghaladták a 17 millió darabot, ami az összes új autóeladás több mint 20%-át jelentette. A növekedés üteme figyelemre méltó: az éves plusz 3.5 millió darab EV több, mint amennyit 2020-ban világszerte összesen eladtak. Kína továbbra is világelső, ahol 11 millió elektromos autót vásároltak, így az új autók közel fele már villanymeghajtású, és az országban közlekedő járművek tíz százaléka is elektromos. Európában ugyan az eladások stagnáltak, a piaci részesedés 20% körül maradt, mivel egyes országok növekvő eladásai

ellensúlyozták mások visszaesését. Az Egyesült Államokban az EV-k aránya 11%-ra nőtt, mintegy 10%-os éves növekedéssel. A feltörekvő ázsiai és latin-amerikai piacokon a bővülés még dinamikusabb: 2024-ben 60%-os növekedéssel eladásai megközelítették a 600 ezret. Az IEA 2025-re világszinten 20 millió feletti eladást és 25%-os részesedést vár, különösen Kínában, ahol az EV-k az összes új autóeladás akár 60%-át is kitehetik (IEA, 2025).

A BloombergNEF legfrissebb előrejelzése szerint a globális elektromos személygépkocsi eladások 2027-re meghaladhatják a 30 millió darabot, 2040-re pedig akár 73 millióra nőhetnek évente, ami rendre 33% és 73%-os piaci részesedésnek felel meg. Az EV-k globális értékesítése továbbra is növekedést mutat, ugyanakkor a korábbi évekhez képest lassuló ütemben. Míg 2020 és 2023 között évente átlagosan több mint 60%-kal bővült a piac, addig a következő négy évre már „csupán” 21%-os éves növekedéssel számol be a cikk. Ennek ellenére az elektromos meghajtású járművek részesedése a globális újautó-piacon érezhetően nő: 2027-re minden harmadik új eladott autó lehet elektromos Kína és Európa emelkedik ki a mezőnyből: előbbinél az új autók 60%-a, utóbbinál 41%-a lehet elektromos 2027-re, vagyis a két régió messze meghaladja a világszintű átlagot. A Net Zero scenárió azt is jelzi, hogy a globális járműpark közel fele elektromos lehet 2040-re, ami akár 700 millió járművet is jelenthet, ha a szükséges ütemű átállás megtörténik. Ennek kiszolgálásához azonban drasztikus töltőhálózat-fejlesztés szükséges: 2050-ig világszerte legalább 1.6–2.5 billió dollárnyi beruházásra lesz szükség a töltőpontok telepítésére és üzemeltetésére (BloombergNEF, 2024).

A PwC friss elemzése szerint 2040-re az Egyesült Államok útjain akár 92 millió elektromos jármű is közlekedhet, ami húszszoros növekedést jelentene 2023-hoz képest. 2024 harmadik negyedében a BEV-eladások 11%-kal nőttek, piaci részesedésük 9% lett. Ezzel párhuzamosan az elektromos járművek éves áramigénye 2040-re a becslések szerint 24,000 GWh-ról 468,000 GWh-ra nőhet, ami akár 12%-át is kiteheti az amerikai hálózati kapacitásnak. Európában viszont vegyes trendek látszanak: Németországban 45%-kal estek vissza az akkumulátoros járműeladások a támogatások leállítása után, míg az Egyesült Királyságban és Spanyolországban 20%-os növekedés volt. Kínában a BEV és PHEV járművek együttes piaci részesedése már átlépte az 50%-ot, részben a plug-in hibridek 79%-os éves növekedésének köszönhetően (PwC, 2024).

A három vezető nemzetközi előrejelzés más-más aspektusból, de hasonló következtetésre jut: az elektromos mobilitás globális elterjedése megkezdődött, ugyanakkor a növekedés üteme és szerkezete jelentős különbségeket mutat. Az IEA jelentése a globális piac

stabil bővülését hangsúlyozza, miközben rámutat a fejlődő régiók felzárkózására és Kína dominanciájára. A BloombergNEF elemzése inkább a hosszú távú kilátásokra fókuszál, és bár lassuló növekedést jelez, az EV-k többségi piaci jelenlétét valószínűsíti a következő évtizedekben. A PwC kutatása pedig arra világít rá, hogy a piacbővülés fenntarthatósága egyre inkább az energiaellátási kapacitásokhoz és a támogatáspolitikák stabilitásához kötődik, különösen olyan fejlett régiókban, ahol a kezdeti növekedési lendület kifulladásban van.

1.3.2 A V4 + Románia térségének meglévő kutatási és előrejelzései

Magyarországon az elektromos járművek száma 2025-re megközelítette a 80,000 darabot, és a havi új regisztrációk is rekordot döntöttek, ami azt mutatja, hogy az ország egyre jobban illeszkedik az EU mobilitási és klímacéljaihoz. A növekedés nemcsak az új járművek piacán, hanem a használtimport területén is jelentős, ami elősegíti az alacsonyabb jövedelmű rétegek elérését és az elektromobilitás szélesebb körű elterjedését. A magyar „zöld rendszám” járműprogram fejlődése nemcsak az eladási ütemről, hanem a technológiai sokszínűségről is árulkodik, amely hosszabb távon a személyszállítás, kereskedelmi flották és közösségi közlekedés irányába is utat nyithat (EAFO, 2025). Emellett Magyarországon a Vehicle to grid (V2G, azaz jármű-hálózat visszatáplálás) ismertsége kifejezetten magas: a BEV-tulajdonosok 68%-a saját bevallása szerint jól ismeri a technológiát, további 24% hallott róla, de keveset tud, míg csak 8% nem ismeri. Érdeklődés is mutatkozik: a válaszadók 79%-a fontolóra venné egy V2G képes autó vásárlását, főleg ha az jármű akkumulátora otthoni energiaellátásra is használható lenne, és ára hasonló maradna a jelenlegi BEV-hez (EAFO, 2024).

A 2024-es Polish EV Outlook alapján Lengyelország elektromobilitási piaca továbbra is erőteljes növekedési szakaszban van, amit nemcsak az új járműeladások dinamikája, hanem a piac koncentrációja is kimutat. A teljesen elektromos járművek aránya a regisztrációkban az elmúlt években jelentősen emelkedett, miközben a kereslet túlnyomórészt vállalati szereplőktől érkezik: az új elektromos autók 85%-át cégek vásárolják, elsősorban flottakezelők és autókereskedők. A földrajzi eloszlás szintén koncentrált: a legtöbb elektromos jármű továbbra is a legnagyobb városokban jelenik meg, ahol a töltőinfrastruktúra és a gazdasági adottságok kedvezőbbek az átállás támogatására. A jelentés három fejlődési pályát vázol fel a következő évekre: a pesszimista forgatókönyv a támogatási rendszerek teljes hiányával számol, így annak

negatív hatásaival is. Az alapforgatókönyv fokozatos, de mérsékelt növekedést feltételez a jelenlegi szabályozási környezet fenntartása mellett, míg az optimista változat olyan átfogó ösztönzőcsomag bevezetésével számol, mint a teljes áfa-levonhatóság, használt EV-kre vonatkozó állami támogatás vagy az áramköltségek csökkentése, amelyek összességében jelentős piacbővülést eredményeznének (PSNM, 2024).

Csehországban az elektromos járművek piacának fejlődését főként a töltőinfrastruktúra bővülése és a modellek választékának növekedése jellemzi. Az új töltőpontok létesítése mind a köz-, mind a magánszektor részéről csökkenti a hatótávval kapcsolatos aggodalmakat, így ösztönzi a vásárlásokat. Emellett az autógyártók egyre több modellt vezetnek be a piacra, ami versenyképesebb árakat és szélesebb elérhetőséget eredményez a fogyasztók számára (Statista, 2025).

Szlovákiában az elektromos járművek iránti kereslet fokozatosan nő, amit elsősorban a csökkenő árak és a bővülő modellválaszték ösztönöz. Az új, belépő és középkategóriás modellek ára jellemzően 20,000 és 30,000 euró között alakul, ami mind a vállalati flották, mind a magánvásárlók számára elérhetőbbé teszi az átállást. A gyártók ugyan 2024-ben visszafogottabb termelést jelentettek, de 2025-re mérsékelt optimizmus jellemzi a kilátásaikat, különösen a szigorodó CO₂-kibocsátási célok miatt (EAFO, 2025). Az ország autóiipari jelentősége ellenére a hazai elektromosjármű-penetráció alacsony, és az infrastruktúra hiányosságai, valamint a bizonytalan szabályozás hátráltatják a fejlődést. A szektor szereplői célzott kormányzati támogatást, egyszerűsített engedélyezési eljárásokat és gyorsuló töltőhálózat-fejlesztést sürgetnek a nemzetközi versenyképesség fenntartása érdekében (EAFO, 2025).

Romániában az elektromosjármű-piac bővülése több irányból is támogatott. Egyre több kínai gyártó jelenik meg az országban (köztük az MG, BYD és Airways), aminek köszönhetően a kínálat bővül, és a kedvező ár-érték arány miatt ezek a modellek egyre vonzóbbak a vásárlók számára (Mobility Foresights, 2025). A kormányzati és iparági együttműködések elősegítik az infrastruktúra-fejlesztést, valamint támogatják a hazai gyártókapacitások kialakítását, különösen akkumulátorgyártás és kutatás-fejlesztés terén. Bár a BEV-eladások stagnálást mutatnak, a plug-in hibridek és hibrid modellek növekedése továbbra is jelzi az átállási hajlandóságot és Románia elköteleződését a fenntartható közlekedés iránt (EAFO, 2024).

1.3.3 Összehasonlítás a globális trendekkel

A nemzetközi előrejelzések szerint az elektromos mobilitás globális szinten elérte az áttörés küszöbét, de a terjedés üteme és stabilitása egyre inkább a gazdasági ösztönzők, technológiai kapacitások és szabályozási környezetek függvényévé válik. A vezető piacok (pl. Kína, USA, Nyugat-Európa) már a tömeges átállás fázisába léptek, ahol a hangsúly a rendszerintegráción és a hosszú távú infrastruktúra-finanszírozáson van.

Ezzel szemben a V4-országok és Románia még az elterjedés konszolidációján dolgoznak: bár mindenhol megfigyelhető a kereslet bővülése és a piaci kínálat gazdagodása, a fejlődés erősen széttartó. A régióban a vállalati szektor gyakran meghatározóbb szerepet játszik, mint a magánfogyasztók, az állami támogatások hatása pedig országonként eltérően érvényesül. Az infrastruktúra kiépítettsége, a társadalmi elfogadottság, valamint a gyártási és technológiai háttér szintén nagyban meghatározza, hogy a térség miként tud kapcsolódni a nemzetközi trendekhez.

Összességében a globális folyamatok orientációt és nyomást is gyakorolnak a régióra, de a sikeres átállás a helyi feltételekhez igazított, következetes szakpolitikai lépéseket igényel.

2. Módszertan és adatok

Az elektromos járművek terjedésének jövőbeli alakulásáról megbízható és értelmezhető következtetések levonása csak megfelelő módszertani alapokra építve lehetséges. E fejezet célja, hogy bemutassa azokat az adatforrásokat és informatikai megoldásokat, amelyek a dolgozat erősségét és szakmai háttérét adják.

A kutatás alapját elsősorban másodlagos, nyilvánosan hozzáférhető statisztikai adatok képezik. Az elemzett adatállományokat az Eurostat és a Statista megbízható, nemzetközileg elismert adatbázisaiból gyűjtöttem össze, amelyek lehetővé tették a Visegrádi Négyek és Románia elektromosjármű-piacának összehasonlító vizsgálatát.

Az adatfeldolgozást követően nagy hangsúlyt fektettem az eredmények közérthető és interaktív megjelenítésére. A vizualizációk létrehozásához a Flourish online adatvizualizációs eszközt használtam, amely dinamikus grafikonok és térképek segítségével segíti az összefüggések bemutatását. Az elkészült ábrák integrálása egy saját fejlesztésű, HTML, JavaScript és CSS alapú weboldalba történt, amely nemcsak a kutatás digitális dokumentációját szolgálja, hanem a felhasználói élményt is támogatja.

A következő alfejezetekben részletesen bemutatásra kerülnek az alkalmazott adatok, valamint a vizualizációk elkészülési lépései és technikai háttere.

2.1 Az elemzés kontextusa

Az elemzett régió országok esetében az elektromos járművek térnyerése továbbra is egyenetlenül halad, részben a gazdasági különbségek, részben pedig az infrastruktúra és ösztönzőrendszerek eltérő fejlettsége miatt. Míg egyes országokban az állami támogatások és vállalati beruházások már kézzelfogható eredményeket hoztak, máshol még a töltőhálózat kiépítése is gyerekcipőben jár.

Ebben a széttartó környezetben különösen fontos az adatokra alapozott, összehasonlító megközelítés. A dolgozat 2016 és 2029 közötti időszakra vetítve vizsgálja az elektromos autók elterjedésének főbb dimenzióit: az eladási számok alakulását, az árak változását, valamint a töltőinfrastruktúra fejlődését. Az országonkénti és régiós szintű összevetések célja, hogy világosabb képet adjanak a közép-kelet-európai elektromobilitási átmenet dinamikájáról.

2.2 Adatforrások és adatgyűjtés

Az elemzés alapját megbízható és strukturált statisztikai adatok képezik, amelyek lehetővé tették az elektromos járművek elterjedésének számszerű és országokénti vizsgálatát. Az adatok elsődlegesen két nemzetközileg is elismert forrásból származnak: az Eurostat és a Statista adatbázisaiból. Ezek a platformok évről évre frissített mutatókkal szolgálnak a közlekedési szektor, az autópiac, valamint az energetikai és infrastrukturális fejlesztések területén, különös tekintettel az Európai Unió tagállamaira.

A vizsgált időszak 2016-tól 2029-ig terjed, amelynek első fele (2016–2023/2024) tényleges piaci adatokon, a második fele pedig számításokon és előrejelzéseken alapul. Az adatok gyűjtése során országoként külön lementettem az éves új elektromosautó-eladásokat külön bontásban a tisztán elektromos (BEV) és a plug-in hibrid (PHEV) típusokra, valamint az ezek összegét képező teljes EV-eladásokat.

Az ártrendek vizsgálatához szintén éves bontású, euróban kifejezett átlagárakat használtam BEV és PHEV kategóriákra lebontva, majd ezekből kombinált országos átlagokat számoltam. Ezen adatok közvetlenül a Statista elektromobilitási szekciójából származnak, ahol minden évhez külön adat állt rendelkezésre a vizsgált országokra nézve.

Külön figyelmet fordítottam a töltőinfrastruktúra vizsgálatára is. Ehhez először az Eurostat útinfrastruktúrával kapcsolatos adatait használtam fel, amely országoként tartalmazta a közúthálózat hosszát (kilométerben).

A töltőpontokhoz kapcsolódó gazdasági adatokat (töltésekből származó éves bevételeket) szintén országoként rögzítettem, majd aggregált formában összegeztem a teljes régióra. Ez lehetővé tette a töltőinfrastruktúra bevétel szerinti arányának összevetését a V4+RO országok között, százalékos formában.

Az adatok feldolgozása során minden esetben törekedtem az egységesítésre, az árak konvertálására euróban, valamint az idősorok összehangolására. Az így létrejövő adatstruktúra biztos alapot nyújtott a további elemzésekhez, előrejelzésekhez és vizualizációkhoz.

2.3 Alkalmazott módszertan

Az elemzés módszertani alapját strukturált, előrejelzéseket is tartalmazó statisztikai adatsorok feldolgozása és értelmezése képezi. Az elektromos járművekre (BEV, PHEV), azok átlagárait, valamint a töltőpontok darabszámára vonatkozó adatok a Statista platformjáról származnak, és már a 2029-ig tartó időszakra vonatkozó becült értékeket is tartalmazzák. Mivel ezek az előrejelzések hiteles, szakmailag validált forrásból származnak, külön előrejelzési modellt nem alkalmaztam.

Az egyetlen saját számításon alapuló előrejelzés az országos úthálózat hosszára vonatkozott, amelyre az Eurostat adatai alapján lineáris regressziót használtam 2025 és 2029 között. Az így becült értékek szolgáltak alapul annak kiszámításához, hogy évente hány töltőpont jut 100 kilométernyi útra, országonként.

Emellett az állami támogatások intenzitásának összehasonlításához min-max scoringon alapuló összehasonlítást alkalmaztam. Először az Eurostatból gyűjtött öt országra vonatkozó kilenc támogatási formát (vásárlási támogatások, regisztrációs, ÁFA-, tulajdonosi és vállalati adókedvezmények, egyéb pénzügyi kedvezmények, helyi ösztönzők, alternatív üzemanyag-infrastruktúra-támogatások, valamint 2025-től bevezetésre kerülő szakpolitikai változások) értékeltem hasznosságuk alapján 1-től 5-ig terjedő skálán. Minden támogatási formához rendeltem egy súlyt fontosságuk szerint úgy, hogy összesen 100 %-ot adjon ki. Ezután a kategórián belüli legkisebb és legnagyobb pontszámok mentén elvégeztem a min-max skálázást. A kapott 0–1 közötti értékeket megszoroztam a súlyokkal, és országonként összegeztem, így megkaptam az állami támogatások mértékének sorrendjét az általam vizsgált régióban. Ezzel a módszerrel biztosítható, hogy az eltérő jellegű támogatások összehasonlíthatóvá váljanak (mivel nincs egy egységes mérőszáma a támogatások méretére), és az országok pozíciója meghatározható legyen. Eredményképpen (a későbbiekben) a térképen a sötétebb árnyalatok jelzik majd azokat az országokat, ahol nagyobb mértékű állami támogatást biztosít a kormány, míg a világosabb színnel jelölt országokban a támogatási programok alacsonyabb intenzitással működnek.

Az így előkészített adatok alkották a vizualizációk és a statisztikai összehasonlítások alapját, amelyek az elemzés következő szakaszait tették lehetővé.

2.4 Vizualizációs eszközök és technikai háttér

A dolgozat során kiemelt cél volt, hogy a statisztikai adatok ne csupán táblázatos formában, hanem könnyen értelmezhető, interaktív módon is bemutatásra kerüljenek. Ennek érdekében az adatvizualizációhoz a Flourish platformot használtam, amely támogatja a különböző típusú grafikonok létrehozását. A kész vizualizációk publikálhatóak és beilleszthetők HTML formátumban, amelyeket ezt követően egy weboldalba integráltam.

A technikai megvalósítás célja az volt, hogy a statikus szakdolgozati dokumentáció mellett egy dinamikus, böngészőből is elérhető vizualizációs felület jöjjön létre. Ez a megoldás nemcsak informatívabbá, hanem vizuálisan is befogadhatóbbá teszi az elektromos mobilitás regionális trendjeinek bemutatását.

3. Eredmények

Az alábbi fejezet az elektromos járművek elterjedésére vonatkozó feldolgozott és vizualizált adatok bemutatását tartalmazza. Az eredmények struktúrája két fő szintet követ: egyrészt részletesen bemutatja a Visegrádi országokra és Romániára lebontott eredményeket, másrészt ezek regionális összesítését és összehasonlítását is elvégzi.

Minden egyes ország esetében három külön vizualizáció készült, amelyek az elektromosautó-piac három kulcsterületére fókuszálnak:

1. az éves BEV- és PHEV-eladások alakulására,
2. az elektromos járművek átlagárának változására,
3. valamint a töltőinfrastruktúra sűrűségének alakulására, amelyet a 100 kilométer úthosszra jutó töltőpontok száma alapján mértem.

Az országokénti bontás mellett hat olyan régiós, összehasonlító vizualizáció is készült, amelyek az EV-piac főbb különbségeit emelik ki. Ezek bemutatják:

1. az eladások időbeli versenyét az országok között (bar chart race),
2. az elektromos és hagyományos meghajtású autók arányát (stacked percentage column chart),
3. az átlagárak alakulását az öt országban (line chart race),
4. a töltőpontok számának változását (line chart race),
5. valamint a töltőinfrastruktúra bevételeinek országokénti részesedését (stacked area chart).

A vizualizációk nemcsak az adatok átlátható bemutatását segítik elő, hanem lehetővé teszik a főbb trendek és eltérések gyors felismerését is. Az alábbi alfejezetek ezeket a grafikonokat értelmezik, külön bemutatva az egyes országokra, majd az összevont régióra jellemző mintázatokat.

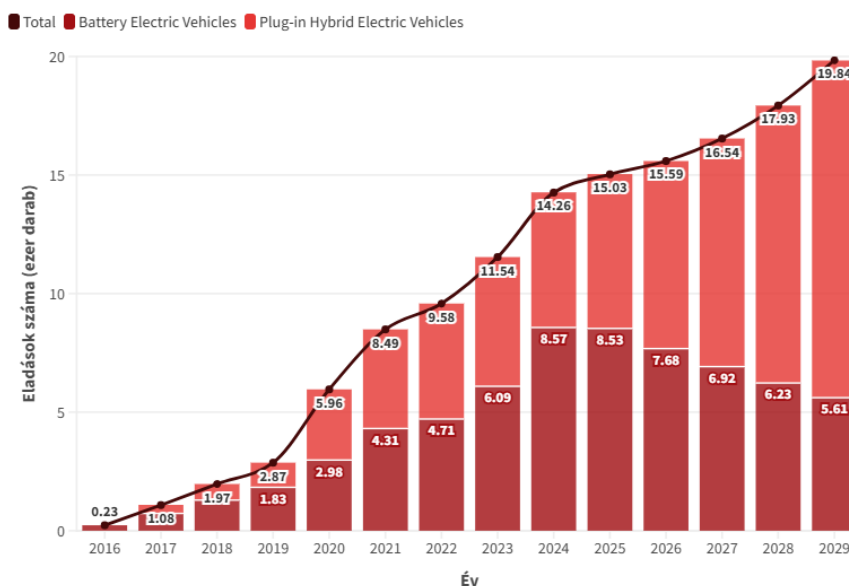
3.1 Országokénti eredmények: EV-piac alakulása és infrastruktúra

3.1.1 Magyarország

A magyarországi elektromosautó eladások látványos növekedése 2019 és 2023 között jól összecseng a célzott állami támogatási programok időszakával. Az eladások száma ebben az időszakban 1.8 ezerről több mint 14 ezerre nőtt, amit többek között a Zöld Rendszám program, az adómentesség, valamint az időszakosan újraindított vásárlási támogatások is segítettek (EAFO, 2024).

1. ábra – EV eladások száma magyarországon

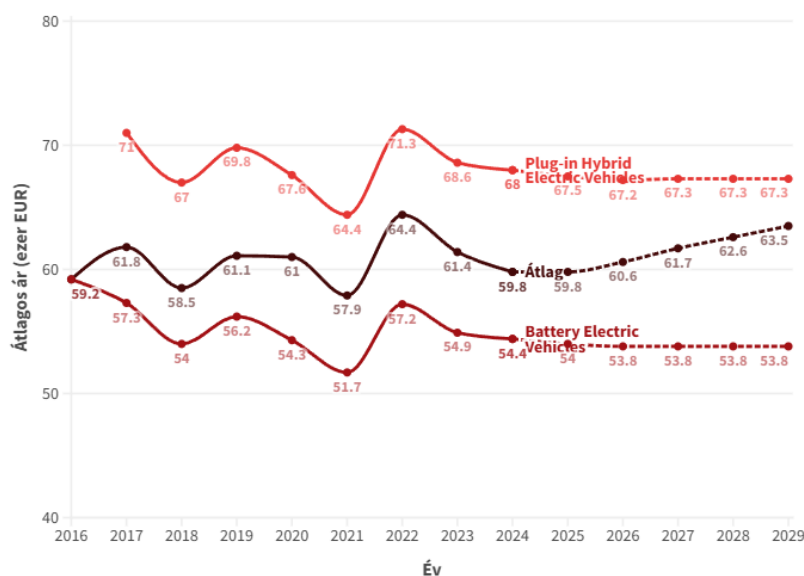
EV eladások száma Magyarországon



Az ábrán is jól látszik, hogy 2024 után az éves eladások növekedése lassul, és a PHEV-ek aránya csökkenni kezd. Ez a trend részben annak tudható be, hogy az Európai Unió klímapolitikai céljai (pl. a 2035-ös belső égésű motoros autók kivezetése) egyre erősebben a BEV-technológia felé tolják a gyártókat és a piacot is. Továbbá a magyar támogatási rendszer is egyre inkább a tisztán elektromos modelleket preferálja, miközben a plug-in hibridek pozíciója gyengül.

Az árak alakulása alapján a BEV-modellek esetében egy stabilizálódó trend rajzolódik ki. Az átlagárak 2023 után nem csökkennek tovább, hanem 54 ezer euró környékén rögzülnek, ami a globális nyersanyagár-emelkedés (pl. lítium, kobalt), valamint az akkumulátor-gyártási költségek ingadozása miatt is indokolható (IEA, 2024). Emellett Magyarországon a magas infláció és a forint árfolyamváltozása is befolyásolja az importmodellek árazását, amit a Statista áradatai is alátámasztanak (Statista, 2024).

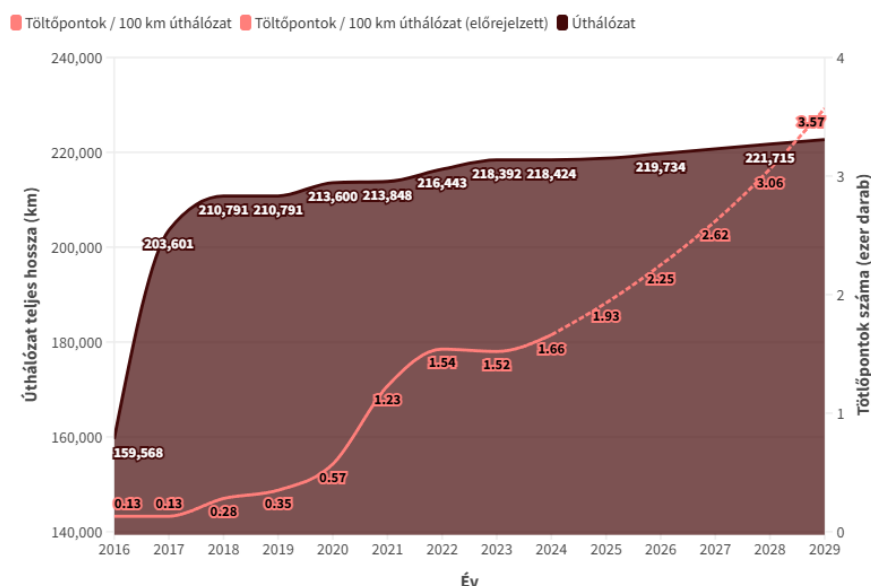
Átlagos EV árak Magyarországon



2. ábra – átlagos EV árak Magyarországon

A töltőinfrastruktúra fejlődése szintén megerősíti az EV-piac bővülését. 2020 után drasztikus növekedés figyelhető meg a 100 kilométerre jutó töltőpontok számában, ami jól időzített fejlesztési programokra utal. Magyarország 2023-tól kezdve közel 70 millió eurós támogatási alapról finanszírozta a töltőpontok telepítését, különösen a vidéki térségekben (Miniszterelnökség, 2024).

100 km-re jutó töltőpontok száma Magyarországon



3. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Magyarországon

Az úthálózat hossza ugyancsak mérsékeltén növekedett az elmúlt években (kb. 5% 2020 és 2029 között), azonban a töltőpontok száma közel tízszeresére emelkedett, ami a rendszer bővíthetőségének egyértelmű jele. A vizualizáció alapján a 100 km-re jutó töltőpontok száma 2029-re elérheti a 3.57-es értéket, amely jelentős előrelépés a 2020-as 1.23-as szinthez képest.

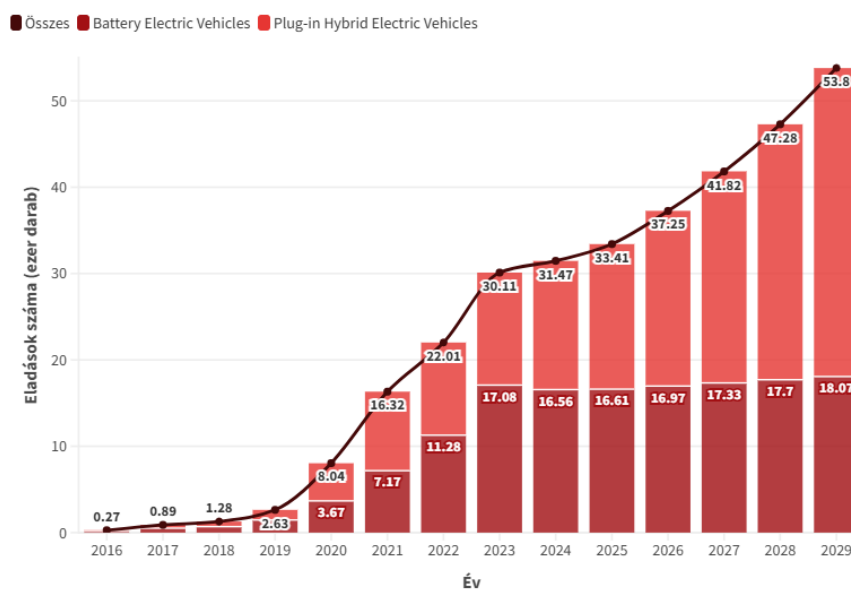
Összegzésként megállapítható, hogy Magyarországon az EV-piac fejlődése dinamikus, és az infrastruktúra fejlesztése, valamint az állami ösztönzők összhangja hozzájárult ahhoz, hogy a BEV-ek fokozatosan átvegyék a vezető szerepet. Ugyanakkor a jövőbeli növekedéshez elengedhetetlen a kiszámítható támogatási rendszer fenntartása, valamint a töltőhálózat egyenletes területi lefedettségének biztosítása.

3.1.2 Lengyelország

Lengyelország az elektromos járművek eladásának tekintetében a régió egyik legdinamikusabban növekvő szereplője. 2020 és 2023 között az éves eladási számok közel megkétszereződtek, 8 ezer darabról több mint 30 ezerre. Az előrejelzések szerint 2029-re az eladások elérhetik az 54 ezret is. Ez a látványos növekedés nem független az állami ösztönzőktől: 2023-ban indult el a „Naszeauto” program, amely akár 6,700 eurós támogatást kínál, különösen családoknak és vállalati flottáknak (EAFO, 2024).

A BEV-modellek eladásai 2020 és 2022 között ugrásszerűen növekedtek, azonban 2023 után stagnálni látszanak. Ezzel szemben a plug-in hibridek fokozatosan visszaszerzik piaci arányukat, ami részben a töltőhálózat területi egyenlőtlenségeivel magyarázható. A magánfogyasztók óvatosságát jelzi az is, hogy az új EV-eladások mintegy 85%-a vállalati vásárlás (Statista, 2024).

EV eladások száma Lengyelországban

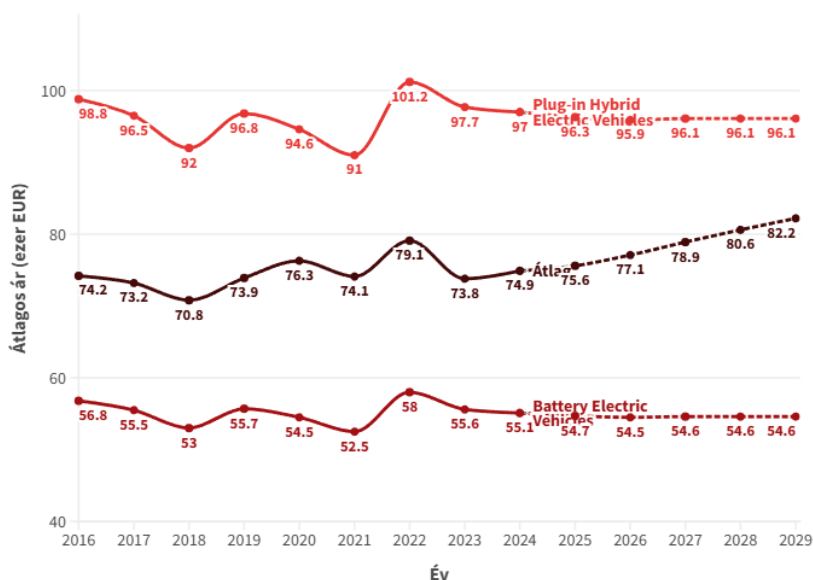


4. ábra – EV eladások száma Lengyelországban

Az EV-árak viszonylag magasak: a PHEV-modellek átlagára tartósan 95 ezer euró felett marad, míg a BEV-ek 2023-ra stabilizálódtak kb. 54 ezer eurón. A flotta-dominancia és az alacsonyabb lakossági kereslet együtt eredményezik a magas árszintet (5. ábra).

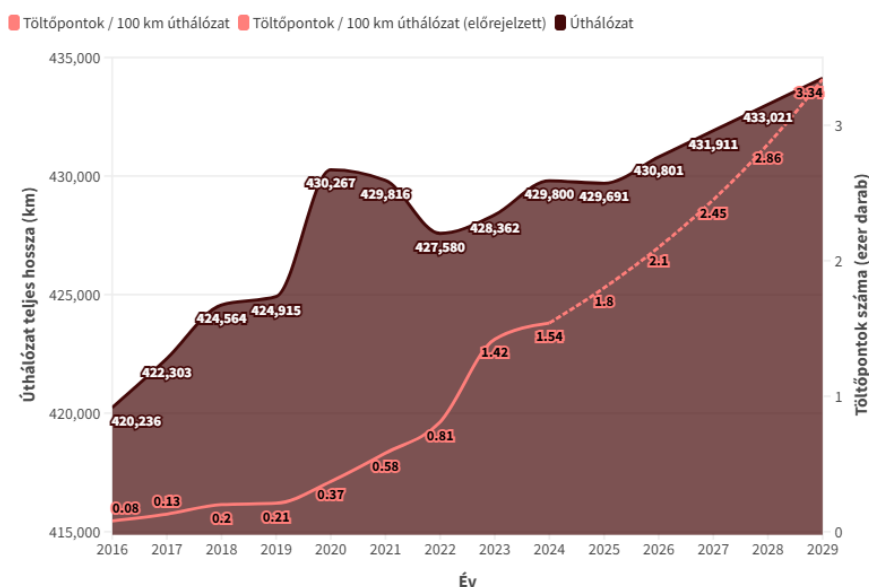
A töltőinfrastruktúra fejlődése ezzel párhuzamosan halad: míg 2020-ban még csak 0.6 töltőpont jutott 100 km-re, 2029-re ez a szám várhatóan eléri a 3.34-et. A bővítés részben nemzeti forrásból, részben uniós szabályozási megfelelés alapján valósul meg (EAFO, 2024) (6. ábra).

Átlagos EV árak Lengyelországban



5. ábra – Átlagos EV árak Lengyelországban

100 km-re jutó töltőpontok száma Lengyelországban



6. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Lengyelországban

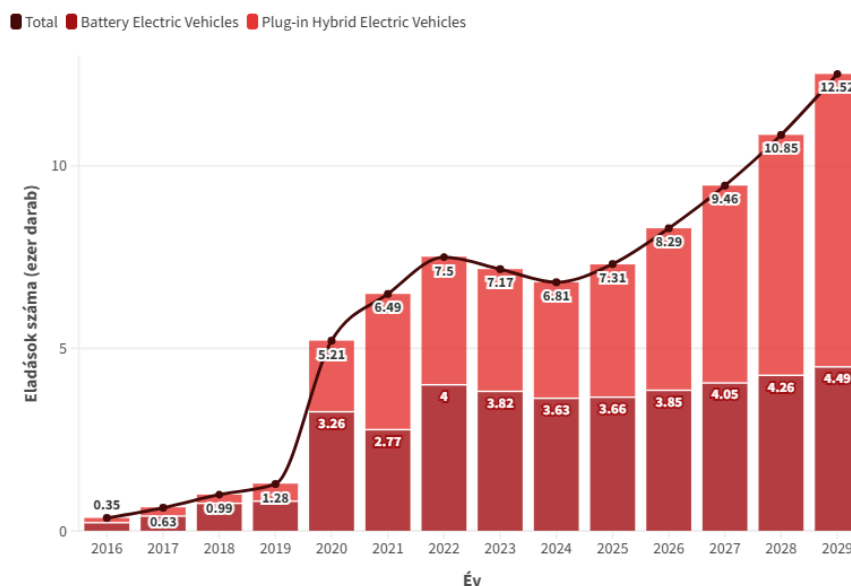
Látható, hogy Lengyelország erőteljesen épít az elektromobilitásra, de a magánfogyasztói réteg lassabban aktivizálódik, mint más régiós országokban. Az árak viszonylagosan magasak, a piac viszont folyamatosan bővül, részben az állami ösztönzők, részben a töltőhálózat fejlesztése révén.

3.1.3 Csehország

Csehország elektromosautó-piaca mérsékeltebb ütemben növekszik, mint Lengyelországé vagy Magyarországé. Az eladások 2021–2022-ben elérték a 7.5 ezer darabot, de 2023–2025 között stagnálás figyelhető meg. Ez részben a visszafogott lakossági érdeklődésnek, részben az alacsony szintű közvetlen állami támogatásnak köszönhető. A személyautók vásárlásához ugyanis nem áll rendelkezésre célzott lakossági kedvezményprogram, a támogatások jellemzően vállalatoknak és intézményeknek szólnak (EAFO, 2024).

A 2026 után várható eladási fellendülés mögött részben az áll, hogy több gyártó (például a Škoda) új elektromos modellekkel jelenik meg a piacon, másrészt az EU-s szabályozások fokozatosan befolyásolják a kínálatot. Az eladásokon belül a BEV-ek aránya enyhén emelkedik, míg a PHEV-modellek még mindig stabil részt képviselnek.

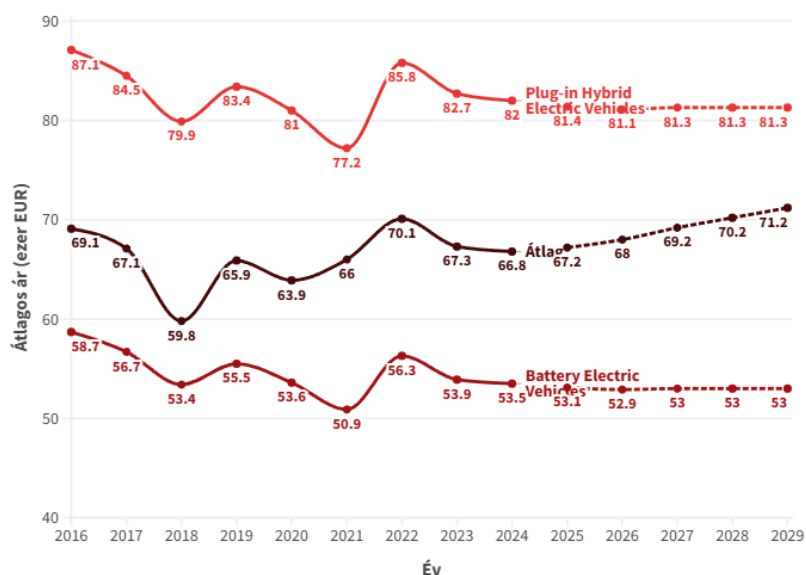
EV eladások száma Csehországban



7. ábra – EV eladások Csehországban

Az árak tekintetében a BEV-modellek Csehországban középtávon mérséklődtek, 2025-re 53 ezer euró köré estek, és várhatóan ezen a szinten stabilizálódnak. A PHEV-ek ára ugyanakkor tartósan 80 ezer euró fölött marad, ami az országban jellemző magas felszereltségű modellportfólióra utal.

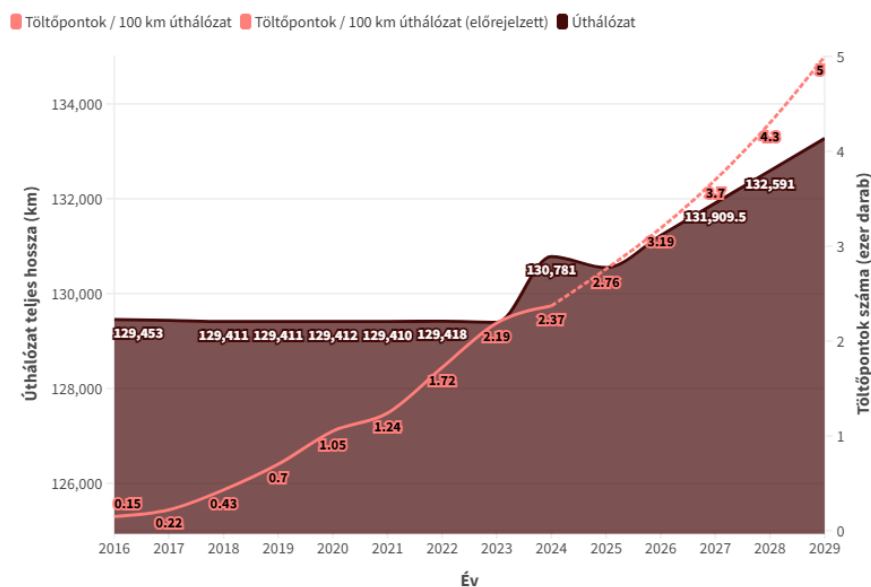
Átlagos EV árak Csehországban



8. ábra – Átlagos EV árak Csehországban

A töltőinfrastruktúra bővülése látványos. 2019-ban még alig volt mérhető a 100 km-re jutó töltőpontok száma (0.7), 2024-re ez elérte a 2.37-et, 2029-re pedig várhatóan meghaladja az 5-öt. Ez részben az urbanizált központokra, főként Prágára koncentrálódó fejlesztések eredménye, de az országos stratégia is egyre jobban igazodik az uniós elvárásokhoz (EAFO, 2024).

100 km-re jutó töltőpontok száma Csehországban



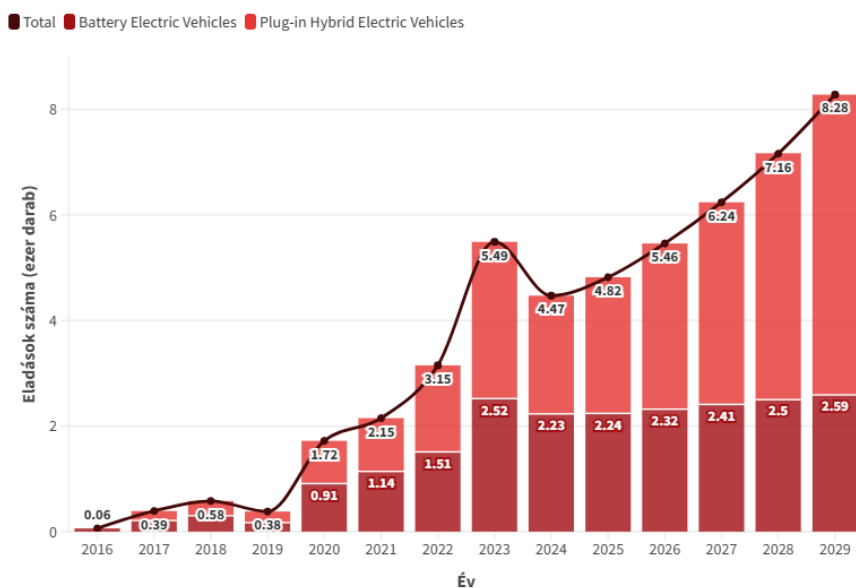
9. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Csehországban

Összességében Csehország egy kiegyensúlyozott, de még visszafogott EV-piacot képvisel. Bár a vásárlási ösztönzők korlátozottak, az ipari háttér és az infrastruktúra fejlettsége kedvező alapot jelent a következő évek gyorsabb terjedéséhez.

3.1.4 Szlovákia

Szlovákia EV-piaca jóval visszafogottabb ütemben fejlődik, mint a V4-térség többi tagjáié. Az eladások 2020 és 2023 között emelkedtek, majd 2024-ben enyhe visszaesés következett, amit a támogatási rendszer hiánya és a lakossági kereslet ingadozása is magyaráz. 2024-től azonban újra fellendülnek az eladások részben az iparági átállás következtében.

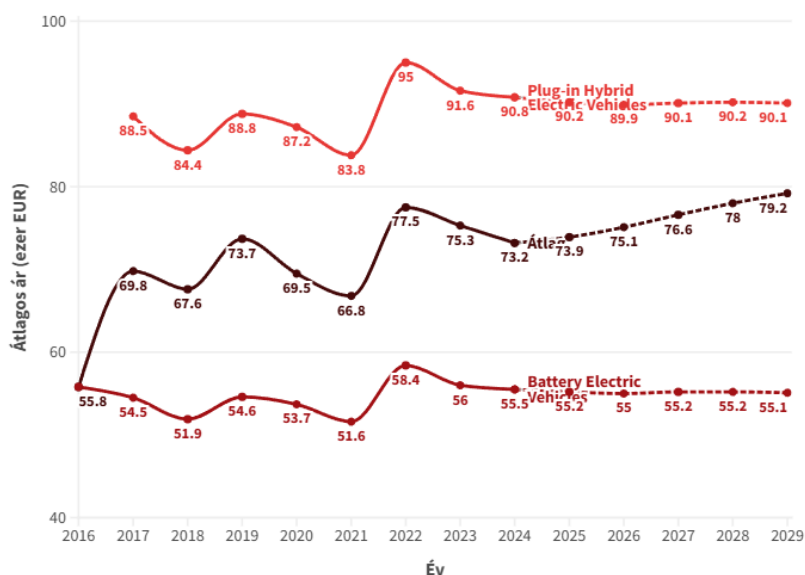
EV eladások száma Szlovákiában



10. ábra – EV eladások száma Szlovákiában

Az árak viszonylag magasak: 2023-ban a BEV-ek átlagára 55,2 ezer euró, míg a PHEV-eké 90 ezer fölött marad. A magas árszint háttérében az áll, hogy a szlovák EV-kínálat elsősorban közép- és felsőkategóriás modellekből áll, amit a céges vásárlók dominanciája is befolyásol. A magánszemélyek aránya az eladásokon belül továbbra is alacsony, főként a magas árak és a korlátozott infrastruktúra miatt (Pavlínek, 2023).

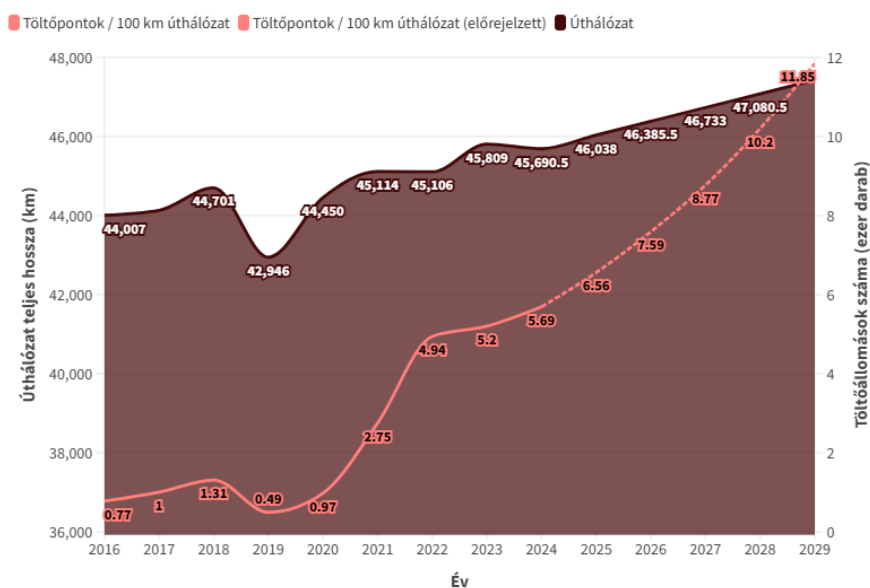
Átlagos EV árak Szlovákiában



11. ábra – Átlagos EV árak Szlovákiában

Ezzel szemben a töltőinfrastruktúra fejlesztése meglepően gyors: 2020-ban még csak 0.97 töltőpont jutott 100 km útra, 2023-ra ez az érték 5 fölé nőtt, és 2029-re elérheti a 11.85-öt, amely kiemelkedően a legmagasabb előrejelzett érték a régióban. Ez jelentős beruházások eredménye, amelyben a szlovák kormány és az EU-s támogatások is szerepet játszanak (SEVA,

100 km-re jutó töltőpontok száma Szlovákiában



2022).

12. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Szlovákiában

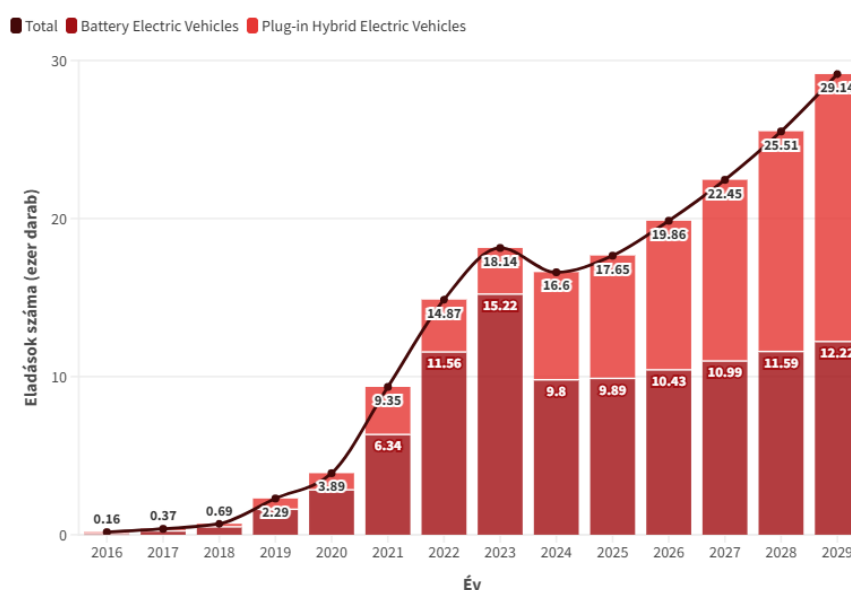
Összességében Szlovákia EV-piaca lassabban fejlődik, de az infrastruktúra kiépítettsége meghaladja a piaci keresletet. Ez kedvező alapot biztosít a későbbi növekedéshez, ha a támogatási rendszer kiszámíthatóbbá válik.

3.1.5 Románia

Románia elektromosjármű-piaca a régió egyik leggyorsabban fejlődő szegmense. Míg 2019-ben még csak 2.3 ezer darab EV-t értékesítettek, 2023-ra ez a szám 18 ezret is meghaladta, és az előrejelzések szerint 2029-re közel 30 ezer darabra nőhet. Ez a növekedés egyértelműen összefügg az egyik legnagyobb állami ösztönzőprogrammal a térségben, a „Rabla Plus” támogatással. Ez a program akár 5,000 eurós támogatást is nyújt egy új elektromos autó vásárlásakor, ha a vevő egy régi, szennyező járművet is lead (Rabla, 2025).

Az eladási struktúrát tekintve Románia kiemelkedik: a BEV-ek aránya az összes EV-eladáson belül meghaladja a 80%-ot. Ez a magas arány részben annak köszönhető, hogy a program nem tesz különbséget a BEV- és PHEV-járművek között, így a vásárlók inkább a teljesen elektromos modelleket választják. További kulcsszereplő a Dacia Spring, amely a helyi piacon kedvező árfekvésének és városi használatra optimalizált kialakításának köszönhetően széles rétegeket ért el (Economedia, 2021).

EV eladások száma Romániában

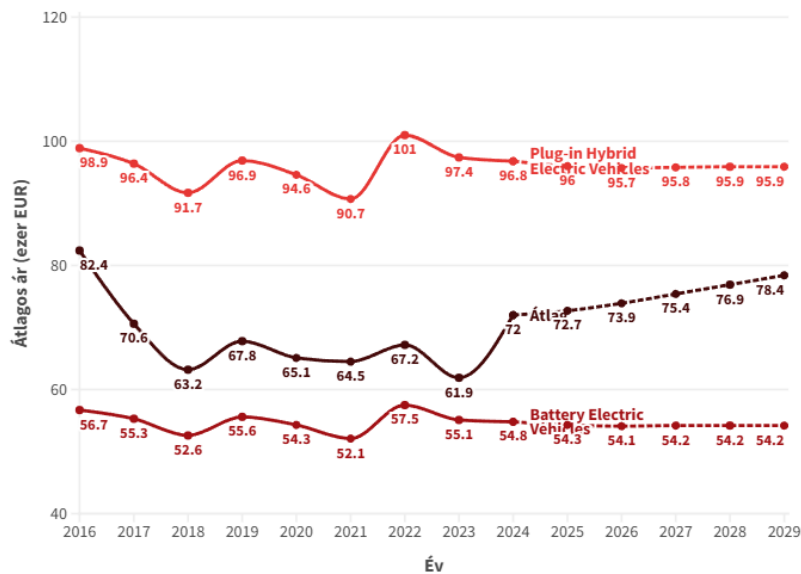


13. ábra – EV eladások száma Romániában

Az árak alakulása meglehetősen változékony: a BEV-ek 2023-as átlagára 54.8 ezer euró volt, ami a régiós átlagnál magasabb, de 2024-től kezdve stagnálás várható. A PHEV-ek ára

jóval magasabban, legtöbb évben 95, de 2022-ben 101 ezer eurót is elért, amely a kínálat szűkösségét, valamint a prémium modellek túlsúlyát tükrözi. A lakosság árérzékenysége miatt a jövőbeni tömeges elterjedés kulcsa továbbra is az olcsóbb modellek elérhetősége lehet.

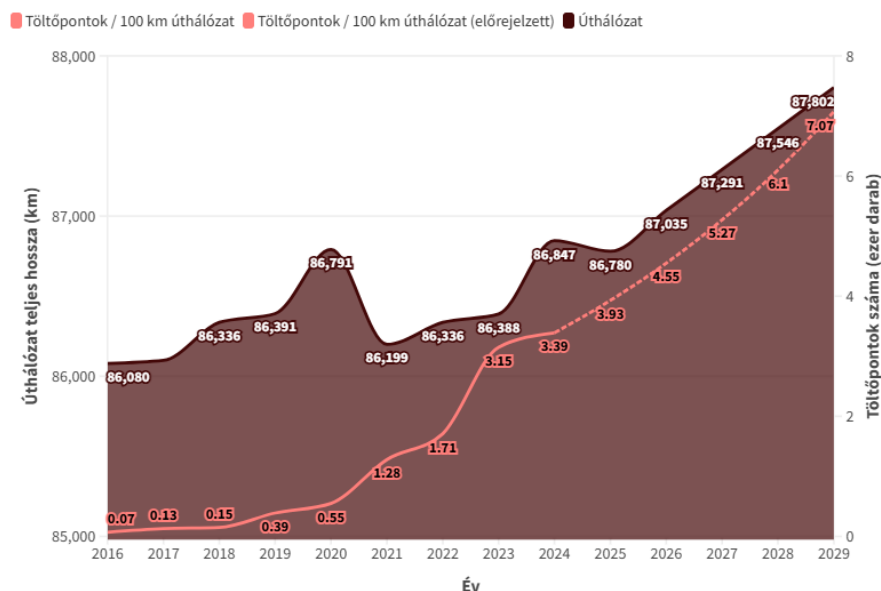
Átlagos EV árak Romániában



14. ábra – Átlagos EV árak Romániában

A töltőinfrastruktúra fejlődése látványos, de egyenlőtlen. 2020-ban még csak 0.55 töltőpont jutott 100 km útra, 2023-ra ez 3.39-re nőtt, 2029-re pedig meghaladhatja a 7 egységet, ami a második legnagyobb növekedés a régióban. Ennek ellenére a töltőhálózat túlnyomó része Bukarest és nagyvárosok köré koncentrálódik. A vidéki lefedettség továbbra is hiányos, ami a használhatóságot és a vásárlási hajlandóságot is visszafogja (Central European Times, 2025).

100 km-re jutó töltőpontok száma Romániában



15. ábra – 100 km-re jutó töltőpontok száma Romániában

Összegzésként elmondható, hogy Románia jó példa arra, hogyan tud célzott támogatáspolitikával gyors EV-növekedést generálni, ugyanakkor a tartós piaci bővüléshez szükség lesz a kínálat diverzifikálására és a töltőinfrastruktúra egyenletesebb fejlesztésére.

3.2 Régiós összehasonlító elemzések: V4+Ro összesítés

Ebben a fejezetben a régiós eredmények összehasonlításain lesz a hangsúly, bemutatva az EV-eladások trendjeit, az árkülönbségeket, az infrastruktúra kiépítettségét és az állami támogatások hatásait az öt ország viszonylatában

3.2.1 EV- eladások változása

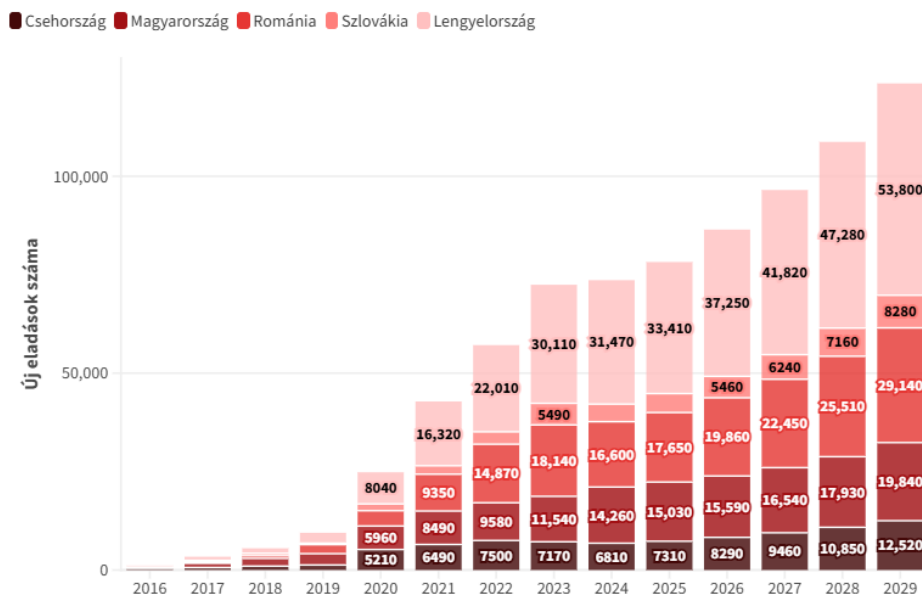
Lengyelország egyértelműen vezető szerepet tölt be az elektromos járművek piacán a régióban, dinamikus növekedési ütemének köszönhetően. Már 2020-ban több mint 8,000 EV-t értékesítettek, és a becslések szerint ez a szám 2029-re meghaladhatja az 53,000-et. Románia szintén erőteljes növekedést mutat, különösen a jelentős állami támogatásoknak köszönhetően, amelyek elősegítették az eladások gyors emelkedését, 2023-ban az új regisztrációk száma meghaladta a 18,000-et.

Magyarország kiegyensúlyozottan növekvő piacot képvisel, 2023-ban az eladások elérték a 11,500 darabot, és a következő években további emelkedés várható, amely 2029-re megközelítheti a 19,800-at. Csehország ezzel szemben visszafogottabb fejlődést mutat, 2023-ban a 7,170 darabos eladás stagnálást jelez, bár később fokozatos növekedés várható.

Szlovákia továbbra is a legkisebb EV-piacot képviseli a régióban. Ugyan 2023-ban 5,490 elektromos járművet adtak el, figyelembe kell venni, hogy a szlovák piac a legkisebb, viszont ennek ellenére az eladások itt is növekvő tendenciát mutatnak, valamint infrastruktúra-fejlesztési potenciálja jelentős. A regionális összkép azt mutatja, hogy míg Lengyelország

egyértelműen a piacvezető, a többi ország fokozatosan zárkózik fel, eltérő tempóban és támogatási modellekkel.

EV eladások változása V4+RO



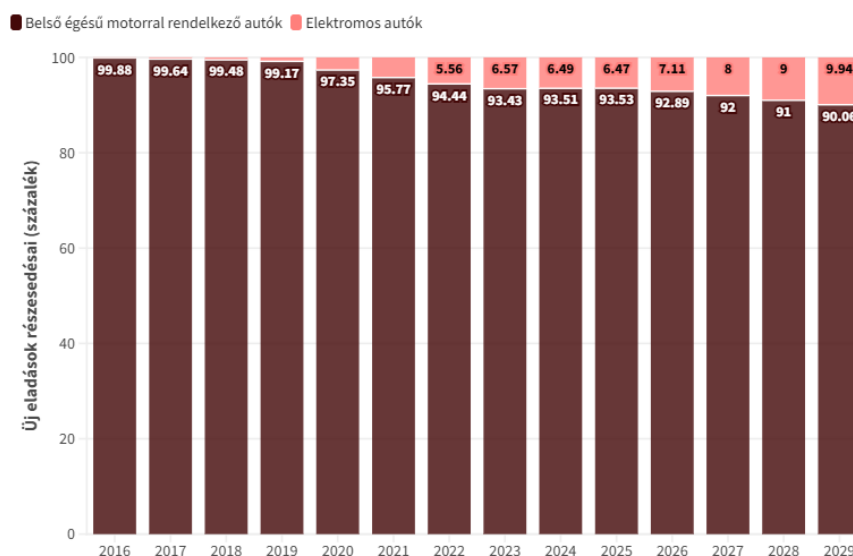
16. ábra – EV eladások változása

3.2.2 Elektromos és hagyományos járművek aránya

A V4+Románia régió elektromos járművekre való átállása fokozatos, de egyértelmű trendet mutat. 2016-ban az elektromos autók mindössze 0.12%-ot képviseltek az összes új autóeladásból, míg 2029-re ez az arány várhatóan eléri a 9.94%-ot, közel százszoros növekedést jelentve. A legdinamikusabb változás 2020 és 2023 között történt, amikor az arány 2.65%-ról 6.57%-ra ugrott, ami egybeesik a COVID-19 utáni gazdasági fellendüléssel és az EU-s Green Deal politikák erősödésével.

A 2024-es enyhe visszaesés (6.49%) átmeneti jelenség, amely részben a támogatási programok átmeneti szünetelésének, részben a gazdasági bizonytalanságnak tudható be. 2025-től újra felívelő pálya rajzolódik ki, ami a 2035-ös belső égésű motorok betiltására való felkészülést tükrözi (European Parliament, 2023).

EV eladások megoszlása a hagyományos autókkal szemben V4+RO



17. ábra – EV eladások megoszlása

A hagyományos járművek 90% feletti dominanciája fokozatosan csökken, jelezve az elektromobilitás lassú, de tartós térhódítását a régióban, viszont következtetésképpen elmondható, hogy a következő évek kritikusak lehetnek az EV-piac számára: a technológiai fejlődés és a töltőhálózat bővítése kulcsszerepet játszhat abban, hogy a váltás gyorsabb ütemben folytatódjon.

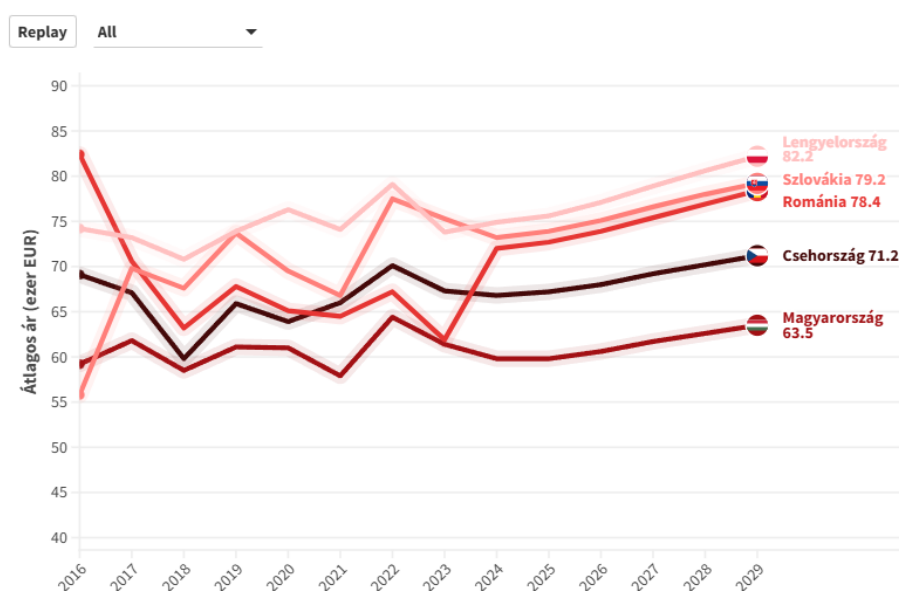
3.2.3 EV-átlagárak összevetése országok között

Az elektromos járművek átlagárai jelentős eltéréseket mutatnak a régióban, ami az egyes országok piaci sajátosságaiból fakad. Románia és Lengyelország vezetik a listát, ahol az EV-k átlagárai tartósan 70,000 euró felett mozognak, míg Szlovákia és Csehország követik őket, stabilan 60,000 euró feletti átlagárakkal. Magyarország viszont a legkedvezőbb EV-árakat kínálja, ahol az árak jellemzően 58,000 és 63,500 euró között alakulnak az előrejelzések szerint.

Romániában az árak változékonysága különösen szembetűnő: 2016-ban még 82,400 euró volt az átlagár, ami 2022-re 61,900 euróra csökkent, majd ismét emelkedni kezdett. A piacot nagyban befolyásolja a Dacia Spring népszerűsége, amely jelentősen csökkentette az országos átlagárát.

Csehország és Szlovákia árstruktúrája hasonló: az árak csökkentek a 2018-2022 közötti időszakban, de 2023-tól fokozatos növekedés látható, amely 2029-re 71,000 euró környékére emelkedik. Magyarországon az árak stabilabbak, 57,900 és 63,500 euró között mozognak, ami részben az állami ösztönzőknek és a piaci versenynek köszönhető.

EV átlagos árainak összehasonlítása V4+RO



18. ábra – EV átlagos árainak összehasonlítása

Összességében Lengyelország és Románia magasabb árszinten tartják az EV-ket, míg Magyarország kínálja a legkedvezőbb vásárlási lehetőségeket. A növekvő árak ellenére az elektromos mobilitás folyamatosan terjed, és várhatóan egyre nagyobb szerepet kap a régióban.

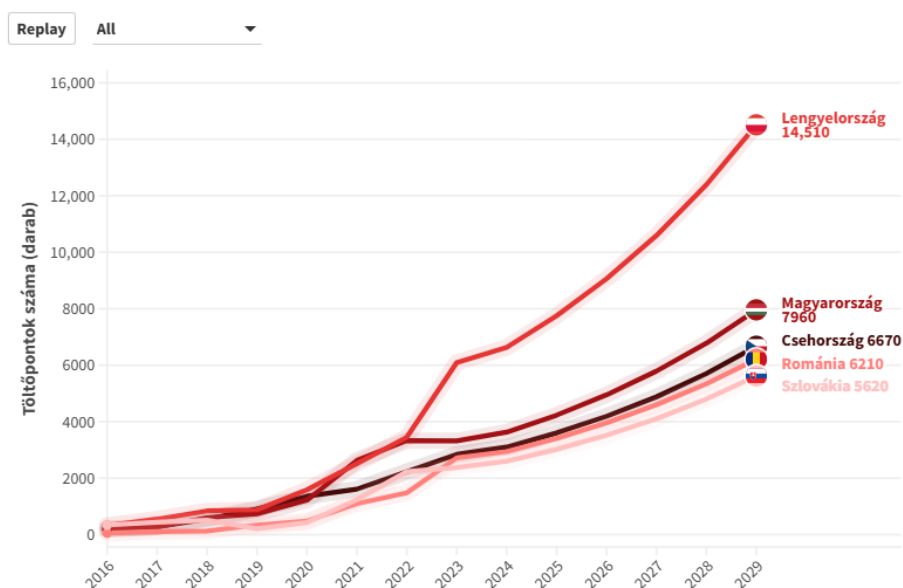
3.2.4 Töltőpontok számának növekedése országonként

A töltőinfrastruktúra fejlesztésében Lengyelország vezeti a régiót, mind abszolút számokban, mind növekedési ütemben. 2023-ban 6,630 töltőponttal rendelkezett, és ez a szám 2029-re várhatóan 14,510-re nő – több mint kétszeresére. Ez a masszív bővítés tükrözi a lengyel kormány elköteleződését az elektromobilitás infrastrukturális támogatása iránt.

Magyarország és Csehország a középmezőnyben helyezkedik el: 2023-ban 3,320 és 2,840 töltőállomás működött, ami a következő években fokozatosan emelkedik. Magyarország 2029-re 7,960, Csehország pedig 6,670 töltőponttal rendelkezhet, ami folyamatos bővülést jelez, bár Lengyelországtól még elmaradnak.

Szlovákia és Románia számottevő lemaradásban vannak a töltőhálózat terén. Románia 2023-ban 2,720 töltőponttal rendelkezett, míg Szlovákia 2,380 egységgel, de mindkét országban dinamikus növekedés várható. Románia 2029-re 6,210, Szlovákia pedig 5,620 töltőállomást érhet el, bár ez még mindig alacsonyabb szám, mint a többi régiós országé.

Töltőpontok számának változása V4+RO



19. ábra – Töltőpontok számának változása

Összességében Lengyelország jelentős előnyt élvez a töltőhálózat bővítésében, míg Magyarország és Csehország stabil növekedést mutat. Románia és Szlovákia fejlődése elmarad, de az évtized végére látványos bővülés várható.

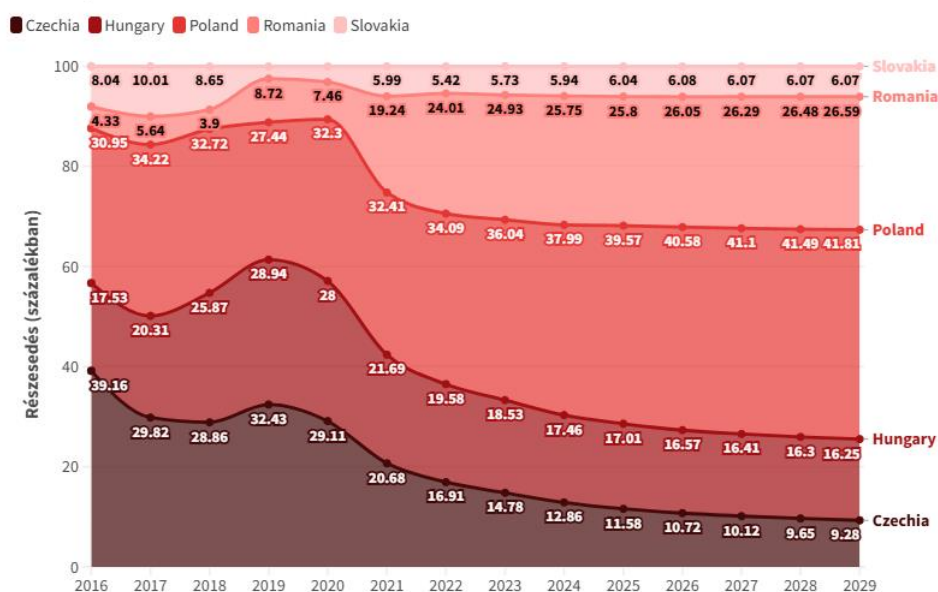
3.2.5 Töltőhálózat bevételi megoszlása a régióban

A töltőhálózat bevételi megoszlása alapján Lengyelország egyértelműen kiemelkedik, folyamatos növekedésével és stabilan vezető pozíciójával. 2016-ban a régió töltőinfrastruktúrájának 30.95%-át adta, míg 2023-ra ez az arány 36.04%-ra emelkedett, 2029-

re pedig várhatóan meghaladja a 41%-ot. Ez a gyors bővülés azt jelzi, hogy Lengyelország nemcsak az elektromos autók eladásában, hanem az infrastruktúra fejlesztésében is dominál.

Románia a második legjelentősebb szereplő, ahol az állami ösztönzők és támogatásoknak köszönhetően 2021 után ugrásszerű növekedés indult. 2016-ban mindössze 4.33%-os részesedéssel bírt, de 2023-ra már 24.93%-ot ért el, és az előrejelzések szerint 2029-re 26.59%-os arányt képviselhet. Ez azt mutatja, hogy Románia gyors ütemben fejlődik, és egyre jelentősebb szereplővé válik.

Töltőpontok bevétel szerinti részesedése V4+RO



20. ábra – Töltőpontok bevétel szerinti részesedése

Magyarország stabil növekedést mutatott 2019-ig, de utána már jóval visszaesett a pieci részesedése. A 2019-ben elért 28.94%-os részesedés 10 év távlatában már csak 16.25%-ra tehető.

Csehország és Szlovákia elmaradnak a fejlődésben. Csehország még 2016-ban 39,16%-os részesedést birtokolt, amely 2029-re 9,28%-ra csökken, míg Szlovákia végig 6% körüli aránnyal rendelkezik. Ez arra utal, hogy ezek az országok kevésbé invesztálnak a töltőinfrastruktúrába, vagy piacuk lassabb ütemben fejlődik.

Összességében Lengyelország továbbra is piacvezető, míg Románia gyors növekedéssel követi. Magyarország stabil középmezőnyben marad, Csehország és Szlovákia viszont jelentősen lemaradnak.

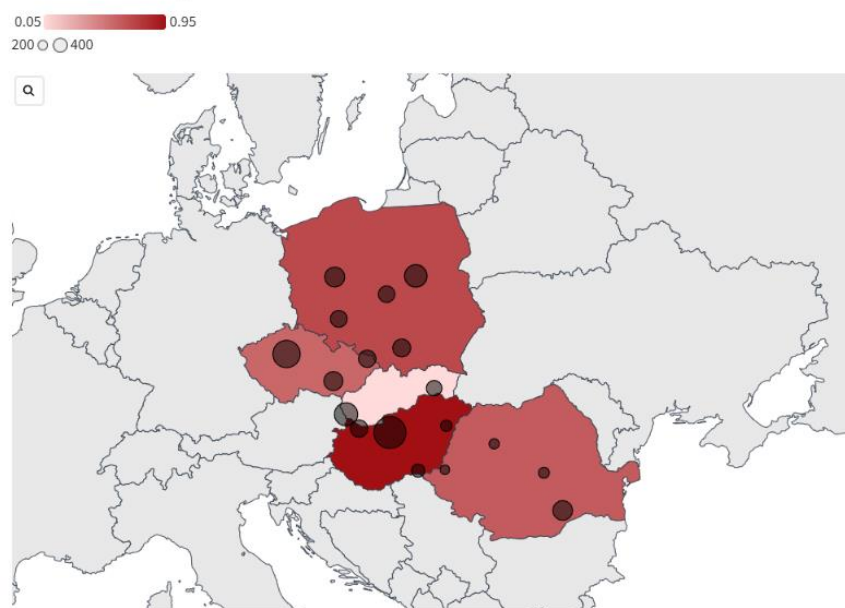
3.2.6 Állami támogatások intenzitása

A térképen Magyarország erőteljes bordó tónusával kiemelkedik a régióban, ami a 0,955-ös legmagasabb scoring pontszámot tükrözi. Ez arra utal, hogy a vállalati BEV-vásárlásra kínált 5,500 10,500 eurós támogatás, a teljes regisztrációs és tulajdonosi adómentesség, az 50%-os ÁFA- és társasági adó-levonhatóság, valamint a vidéki töltőállomások bővítését segítő beruházási források együttesen igen erős ösztönző csomagot alkotnak.

Lengyelország valamivel világosabb, de mégis sötét tónusú területe (0,698 pont scoring alapján). A “NaszEauto” program, a regisztrációs és jövedéki adómentesség, a kedvezményes értécsökkenés és az elektromos buszok finanszírozása egyaránt hozzájárult ahhoz, hogy itt található a legtöbb töltőállomás.

Románia harmadik helyezést ért el az állami ösztönzők intenzitása alapján (0,620 pont), színe inkább a sötétvörös felé hajaz. A “Rabla Plus” támogatás, a tízéves adómentesség és az otthoni töltők akár 30,000 euróig terjedő visszatérítése teszik elérhetőbbé az elektromobilitás bővülését.

Állami támogatások intenzitása és városi töltőhálózat mérete



21. ábra – Állami támogatások intenzitása és városi töltőhálózatok mérete

Csehország (0,568 pont) és különösen Szlovákia (0,046 pont) világosabb árnyalatai azt mutatják, hogy itt főként adó- és útdíjkedvezmények, viszont kisebb helyi ösztönzők, illetve korlátozott infrastrukturális támogatások állnak rendelkezésre.

3.3 A vizualizációs weboldal szerepe és funkciói

Az elektromos járművek elterjedésével kapcsolatos dolgozatom nem csupán statisztikai elemzéseken alapul, hanem azok vizuális megjelenítésén is. Ebben a fejezetben bemutatom, hogyan valósult meg a weboldalam, amely az adatok interaktív feldolgozását szemlélteti. Emellett szó lesz a technikai megvalósításról és az interaktív grafikonok előnyeiről, amelyek dolgozatom egyéni részét képezik.

3.3.1 A weboldal felépítése és technikai jellemzői

A weboldal elkészítése során az volt a célom, hogy az elektromos járművek elemzéséből összegyűjtött adatok ne csupán képként beágyazva jelenjenek meg egy statikus oldalon, hanem egy szépen elrendezett front-end felületen keresztül legyenek bemutatva, ugyanakkor megerősítsem dolgozatom informatikai hátterét is. Az alábbiakban részletesen leírom, hogyan épül fel ez a rendszer, milyen főbb fájlokat és technológiákat használ, valamint néhány konkrét kódrészletet is beillesztek a megoldások szemléltetésére.

HTML alapok

Az oldal szerkezete négy jól elkülöníthető szekcióra épül: a dolgozat ismertetése, a vizualizációk, a felhasznált források, valamint a szerző bemutatása egy interaktív idővonal formájában. Minden szekció egy saját <section> elemet kapott.

```

<body>
  <div id="page-wrapper">
    <!-- Sidebar Menu -->
    <div class="responsive-nav">
      <i class="fa fa-bars" id="menu-toggle"></i>
      <div id="menu" class="menu">
        <i class="fa fa-times" id="menu-close"></i>
        <div class="container">
          <div class="image">
            <a href="#"></a>
          </div>
          <div class="author-content">
            <h4>Bereczki-Orbán Péter</h4>
            <span>Egyetemi hallgató</span>
          </div>
          <nav class="main-nav" role="navigation">
            <ul class="main-menu">
              <li><a href="#section1">Szakdolgozat</a></li>
              <li><a href="#section2">Vizualizációk</a></li>
              <li><a href="#section3">Források</a></li>
              <li><a href="#section4">Rólam</a></li>
            </ul>
          </nav>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Bootstrap szerepe

A reszponzív elrendezés alapját a Bootstrap gridrendszer adja. A bevezető szakasz két oszlopban jeleníti meg a projekt céljait és egy illusztráló képet: asztali nézetben „col-md-6” osztályok választják ketté, míg egy adott pixel alatti szélességnél a rács automatikusan egyesít, így minden tartalom egymás alá kerül.

jQuery, Isotope.js és Timeline.js integráció

A dinamikus viselkedéshez a jQuery-t választottam. Ennek segítségével működik a hamburger menü kattintáskezelője vagy a smooth-scroll görgetés a szekciók között. A vizualizációs szekciókban az Isotope.js gondoskodik arról, hogy a felhasználó a rádiógombok segítségével bármelyik ország diagramcsoportját animált átrendeződéssel jelenítse meg. A „Rólam” szekcióban használt Timeline.js egy vízszintes idővonal-komponens, amely a data-

date="DD/MM/YYYY" attribútumokat parse-olja, kiszámítja a dátumok közötti különbséget, majd pixelben eltolja az egyes eseménypontokat.

```
function parseDate(events) {
    var dateArrays = [];
    events.each(function(){
        var dateComp = $(this).data('date').split('/'),
            newDate = new Date(dateComp[2], dateComp[1]-1, dateComp[0]);
        dateArrays.push(newDate);
    });
    return dateArrays;
}
```

Flourish-embed interaktív diagramok

A statikus táblázatok és képek helyett Flourish interaktív diagramokat ágyaztam be. Minden egyes grafikon egy `<div class="flourish-embed">` blokk, amelynek `data-src` attribútuma a Flourish vizualizáció egyedi azonosítója. A betöltést a következő kódrészlet végzi:

```
<div class="isotope-item full-width" data-type="hungary">
  <div class="flourish-embed flourish-chart" data-src="visualisation/23400171">
    <script src="https://public.flourish.studio/resources/embed.js"></script>
    <noscript>
      
    </noscript>
  </div>
  <p class="viz-source">Forrás: <a href="https://www.statista.com" target="_blank" rel="noopener">Statista</a></p>
</div>
```

4. Következtetések

A dolgozatban a Visegrádi Négyek és Románia elektromos járműpiacának aktuális állapotát és jövőbeli kilátásait vizsgáltam, kitérve a vásárlási költségek, a töltőinfrastruktúra, az állami ösztönzők és a gyártási háttér hatásaira. Másodlagos adatbázisok (IEA, Eurostat, Statista, EAFO) felhasználásával összeállítottam egy országonkénti és régiós összehasonlítást, majd az eredményeket dinamikus webes felületen, interaktív vizualizációk formájában is bemutattam. A következő fejezetekben összegezni fogom a főbb eredményeket a régió egészére vonatkozó trendeket és azonosított kihívásokat, illetve azonosítom azokat a főbb akadályokat és továbbviteli lehetőségeket, amelyek kiaknázásával még átfogóbb és informatikus szemmel méginkább szakmaibb tudna lenni a dolgozatom.

4.1 A régióra levont következtetések

A vizsgálat során világossá vált, hogy bár a Visegrádi Négyek és Románia egymáshoz hasonló gazdasági és ipari struktúrával rendelkeznek, az elektromos járművek (EV) piacán mégis jelentős eltérések mutatkoznak. Lengyelországban (ahol 2023-ban már több mint 30,000 új EV-t regisztráltak) a piac a növekedési fázis felső harmadába lépett, és a töltőinfrastruktúra telepítése is lépést tart a várakozásokkal. Ezzel szemben Szlovákiában a 2023-as 5,490 darabos éves eladás azt jelzi, hogy a piac épphogy kilépett a bevezető szakaszból: a gyártói beruházások ugyan ígéretesek (Volvo, Hyundai Mobis), de a lassú fogyasztói adaptáció és a vidéki töltőpontok hiánya visszafogja a terjedést.

Magyarországon a „zöld rendszám” támogatások és a Zöld Otthon Program együttesen a korábbi években 23.8 %-os éves összetett növekedést eredményeztek, amivel 2023-ban közel 15,000 EV-t helyeztek forgalomba. Ugyanakkor 2025-től tapasztalható egy enyhe megtorpanás, amint a vásárlási alapok „elfogytak”, és a piaci szereplők a tisztán elektromos modellek felé tolódtak a plug-in hibridek helyett. Csehországban a vállalati flották dominanciája okozza, hogy a legnagyobb eladások ugyan a BEV-eké, de a PHEV-ek aránya 2023-ban még mindig közel 25% maradt, jelezve a fogyasztói óvatosságot és a töltőinfrastruktúra regionális egyenlőtlenségeit.

Románia igazi sikertörténetet mutat: a Rabla Plus 5,000 eurós támogatásaival 2023-ra több mint 18,000 új EV-t regisztráltak, és a Dacia Spring bevezetése az érzékeny piacon abszolút „jolly jokernek” bizonyult. Ugyanakkor a hálózat kétharmada Bukarest környékén koncentrálódik, ami komoly akadályt jelent a vidéki bővülésben.

Az elektromos járművek piaci részesedése a V4+Ro régióban 2016-os 0.12%-ról 2023-ra 6.57%-ra emelkedett, 2029-re pedig a becslések szerint megközelítheti a 9.94%-ot. Ez százszoros növekedést jelent, de még mindig elmarad a nyugat-európai 20-30%-os arányoktól. A töltőpontok száma (évente 30–40%-os bővüléssel) 2023-ra összesen 17,000 fölé emelkedett, azonban a vidéki lefedettség kiegyensúlyozásához továbbra is kiemelt kormányzati és piaci beavatkozás szükséges.

Összességében elmondható, hogy a régióban az EV-piac erőteljes növekedési potenciállal bír, de a következő évek kritikusak lesznek abban, hogy a támogatási politikák kiszámíthatóak és fenntarthatóak maradjanak, a töltőinfrastruktúra kiegyensúlyozottan bővüljön, valamint a helyi gyártási láncok és akkumulátorgyárak valódi, hosszú távú integrációja megtörténjen.

4.2 Korlátok és továbbviteli lehetőségek

A dolgozat egyik alapvető korlátja, hogy az előrejelzések a statisztikai adatforrások (Statista, EAFO, Eurostat, IEA) publikus idősoros előrejelzéseire támaszkodnak, és nem építettem be saját prediktív modellt.

A következő kutatási lépések között javasolnám a gépi tanulás alapú előrejelzést, amely túllép az egyszerű lineáris előrejelzésen. Egy hibrid, idősor-elemző és mélytanuló modell képes lenne felismerni a szezonális ingadozásokat, a támogatási programok bevezetése és kifutása közti töréspontokat, valamint több külső tényezőt (infláció, GDP-növekedés) is bevonni. Egy ilyen modell kialakítása a következő lépéseket tartalmazná:

1. **Részletes adatgyűjtés** havonta vagy akár napi bontásban az EV-regisztrációkról, töltőpont-telepítésekről és a makrogazdasági mutatókról.
2. **Feature engineering**, mely során a támogatási összegek, a benzinár, a lítiumár, valamint a töltési költség index szisztematikusan bevonásra kerül.
3. **Modellépítés és validáció** többszörös keresztvalidációval, amely összehasonlítja a különböző (például LSTM, ARIMA) előrejelző rendszerek módszerek teljesítményét.

4. **Integráció:** a legjobb modellt a weboldal backendjében futtatva valós idejű, interaktív előrejelzést nyújthatnánk a felhasználóknak, ahol a paramétereket (támogatás mértéke, jövőbeni lítiumár) testre szabva friss predikciók készülnek.

Ez az irány biztosíthatná, hogy a dolgozat ne csak a múlt és jelen bemutatására szolgáljon, hanem valódi, informatikai eszközök segítségével támogassa a jövő elektromobilitási stratégiáit Kelet-Közép-Európában.

5. Irodalomjegyzék

IEA (2024), *Global EV Outlook 2024: Trends in the Electric Vehicle Industry*, elérhető: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-the-electric-vehicle-industry>,

letöltés dátuma: 2025.03.14.

Statista (2024), *Electric Vehicles - Hungary*, elérhető: <https://www.statista.com/outlook/mmo/electric-vehicles/hungary?currency=EUR>, letöltés

dátuma: 2025.03.14.

Szalavetz, A. (2022), Transition to electric vehicles in Hungary: A devastating crisis or business as usual? *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 184, elérhető: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162522005509>, letöltés dátuma:

2025.03.14.

EAFO (2024), *June 2024: Polish electric vehicle market overview*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/june-2024-polish-electric-vehicle-market-overview>, letöltés dátuma: 2025.03.16.

Tucki, K., Orynycz, O., & Dudziak, A., (2022), The Impact of the Available Infrastructure on the Electric Vehicle Market in Poland and in EU Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16783. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416783>

Ayerst, S., and Noumon, N. C. (2023), *Structural Transitions to Electric Vehicle Production: Czech Republic*, Selected Issues Papers 2023, 013, A001, elérhető: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/018/2023/013/article-A001-en.xml>, letöltés dátuma: 2025.03.16.

EAFO (2025), *Czechia: Record Growth for EVs in 2024*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/czechia-record-growth-evs-2024>, letöltés dátuma: 2025.03.16.

Slovak Electric Vehicle Association (2022), *Slovakia Automotive Industry 2.0: The time is now to retool for the e-mobility era*, elérhető: https://www.seva.sk/wp-content/uploads/2022/04/AutoFocus-Report-FINAL-29_2_22.pdf, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (2024), *Electric vehicle model statistics*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/policymakers-and-public-authorities/electric-vehicle-model-statistics>

EAFO (2024), *Electric vehicle total cost of ownership calculator*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/consumer-portal/calculator>

EAFO (2024), *Electric vehicle recharging prices*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/consumer-portal/electric-vehicle-recharging-prices>

EAFO (2024), *Charging ahead: Accelerating the roll-out of EU electric vehicle charging infrastructure*, elérhető: https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/sites/default/files/document-files/2024-05/Charging_ahead_Accelerating_the_roll-out_of_EU_electric_vehicle_charging_infrastructure.pdf, letöltés dátuma: 2025.04.20.

Reuters (2024), *EU needs 8 times more car charging points per year to meet demand, ACEA finds*, elérhető: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/eu-needs-8-times-more-car-charging-points-per-year-meet-demand-acea-finds-2024-04-29/>, letöltés dátuma: 2025.04.20.

International Energy Agency (2024), *Outlook for electric vehicle charging infrastructure*, elérhető: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/outlook-for-electric-vehicle-charging-infrastructure>, letöltés dátuma: 2025.04.20.

Pavlínek, P. (2023), *The transition to the production of electric vehicles in Czechia and Slovakia*, ResearchGate, elérhető: https://www.researchgate.net/profile/Petr-Pavlinek/publication/369795122_The_transition_to_the_production_of_electric_vehicles_in_Czechia_and_Slovakia/links/642d3d38ad9b6d17dc386440/The-transition-to-the-production-of-electric-vehicles-in-Czechia-and-Slovakia.pdf, letöltés dátuma: 2025.05.05.

Bódis, K., Kougias, I., Jäger-Waldau, A., Taylor, N. és Szabó, S. (2022), *The future of electromobility: Prospects and challenges of electric vehicles in Central and Eastern Europe*, *Energies*, Vol. 15, No. 9, 3078, elérhető: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/9/3078>, letöltés dátuma: 2025.05.05.

European Alternative Fuels Observatory (n.d.-g), *Incentives and legislations – Romania*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/romania/incentives-legislations>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (n.d.-h), *Incentives and legislations – Poland*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/poland/incentives-legislations>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (n.d.-i), *Incentives and legislations – Slovakia*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/slovakia/incentives-legislations>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (n.d.-j), *Incentives and legislations – Czech Republic*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/czech-republic/incentives-legislations>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (n.d.-k), *Incentives and legislations – Hungary*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/hungary/incentives-legislations>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Wall Street Journal (2024), *EU approves Slovakia state aid for Volvo car EV plant*, elérhető: <https://www.wsj.com/articles/eu-approves-slovakia-state-aid-for-volvo-car-ev-plant-f605c43b>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Reuters (2024), *New BYD, BMW car plants in Hungary to start production in H2 2025*, 2024. november 14., elérhető: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/new-byd-bmw-car-plants-hungary-start-production-h2-2025-2024-11-14/>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

AP News (2024), *Hyundai Mobis opens new electric car parts plant in Slovakia*, elérhető: <https://apnews.com/article/slovakia-hyundai-mobis-electric-car-parts-7935a67ef9ed5e2c20f6e78e1babb08c>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Mobility Portal (2024), *500 km of eMobility centralized in the heart of Europe*, elérhető: <https://mobilityportal.eu/500-km-emobility-centralized-heart-europe/>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Central European Times (2025), *Romania launches region's largest EV charging hub with EU-backed expansion plan*, 2025. május, elérhető: <https://centraleuropeantimes.com/2025/05/romania-launches-regions-largest-ev-charging-hub-with-eu-backed-expansion-plan/>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Perger, I. (2023), *A villamos autózás hatása a munkaerőpiacra – Lehetőségek és kihívások a V4-országokban és Romániában*, Friedrich-Ebert-Stiftung, Budapest, elérhető: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/budapest/19975.pdf>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

LG Energy Solution (2024), *Time for “Ask Anything” to LG Energy Solution: Revitalization of Wroclaw, Poland*, elérhető: <https://inside.lgensol.com/en/2024/12/time-for-ask-anything-to-lg-energy-solution-revitalization-of-wroclaw-poland>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

PSPA – Polish Alternative Fuels Association (2023), *Europe runs on Polish Li-Ion batteries*, elérhető: https://pspa.com.pl/wp-content/uploads/2023/05/PSPA_Europe_Runs_on_Polish_Li-Ion_Batteries_Report_EN.pdf, letöltés dátuma: 2025.05.16.

BloombergNEF (2024), *Electric vehicle sales headed for record year, but growth slowdown puts climate targets at risk, according to BloombergNEF report*, elérhető:

<https://about.bnef.com/blog/electric-vehicle-sales-headed-for-record-year-but-growth-slowdown-puts-climate-targets-at-risk-according-to-bloombergnef-report/>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

International Energy Agency (2025), *Global EV Outlook 2025: Executive Summary*, elérhető: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025/executive-summary>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Strategy& (2024), *Electric Vehicle Sales Review Q3 2024*, PwC Deutschland, elérhető: <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/automotive/electric-vehicle-sales-review-2024-q3.html>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (2024), *Country Report 2023: Hungary*, elérhető: https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/system/files/documents/2024-06/Country%20Report%202023%20Hungary_1.pdf, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (2025), *Hungary breaks monthly record for BEV registrations in March 2025*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/hungary-breaks-monthly-record-bev-registrations-march-2025>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Polskie Stowarzyszenie Nowej Mobilności (2024), *Jakie są perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce?*, elérhető: <https://psnm.org/2024/raport/jakie-sa-perspektywy-rozwoju-elektromobilnosci-w-polsce/>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Statista (2024), *Electric Vehicles – Czechia*, elérhető: <https://www.statista.com/outlook/mmo/electric-vehicles/czechia>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (2024), *Slovakia 2024: BEVs at 23.8% market share, PHEVs at 2.41%*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/slovakia-2024-bevs-238-market-share-phevs-241>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (2024), *Electric vehicle fleet in Slovakia surpasses 15,000 units*, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/electric-vehicle-fleet-slovakia-surpasses-15000-units>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Mobility Foresights (2024), *Romania electric vehicle market*, elérhető: <https://mobilityforesights.com/product/romania-electric-vehicle-market/>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Alternative Fuels Observatory (2024), *Romania: EV registrations grow by 25% in*

2024 despite decline in BEVs, elérhető: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/romania-ev-registrations-grow-25-2024-despite-decline-bevs>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

Miniszterelnökség (2024), *Megjelent az „Elektromos gépjármű-töltőállomások telepítése” című RRF-REP-10.141-24 azonosítójú felhívás*, elérhető: <https://www.palyazat.gov.hu/kozlemenyek/megjelent-a-elektromos-gpjrm-tltllomsok-teleptse-cm-rrf-rep-10141-24-azonost-jel-felhvs>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

European Parliament (2022), *EU ban on sale of new petrol and diesel cars from 2035 explained*, elérhető: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20221019STO44572/eu-ban-on-sale-of-new-petrol-and-diesel-cars-from-2035-explained>, letöltés dátuma: 2025.05.16.

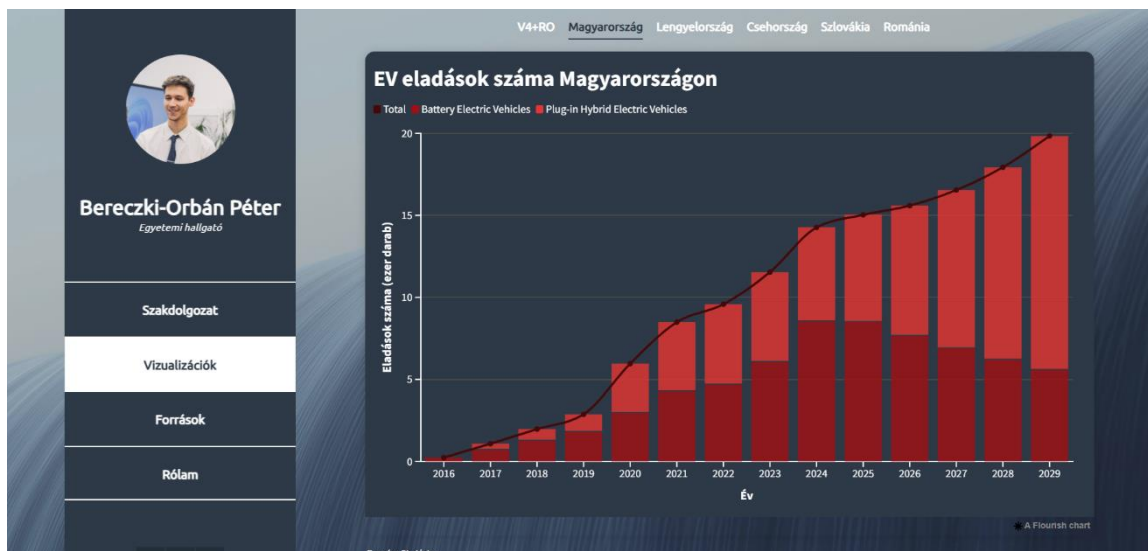
6. Mellékletek



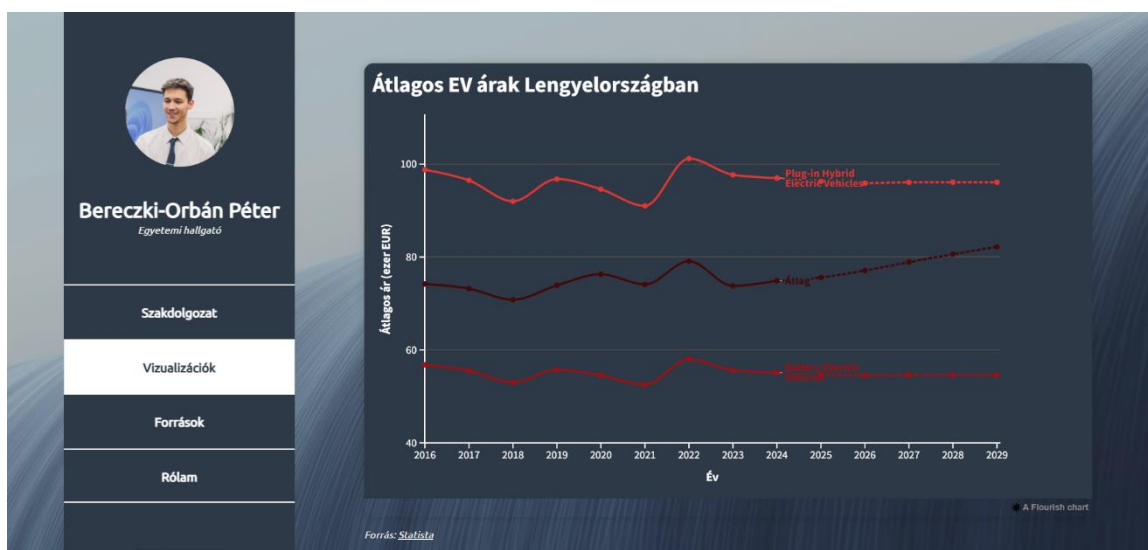
1. melléklet – Szakdolgozat menüpont



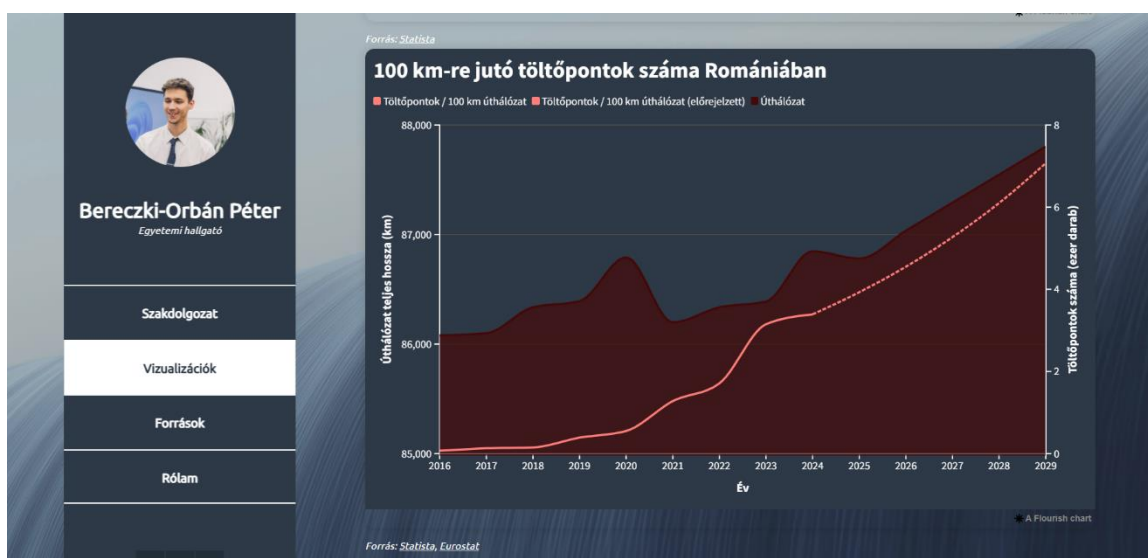
2. melléklet – Vizualizációk menüpont



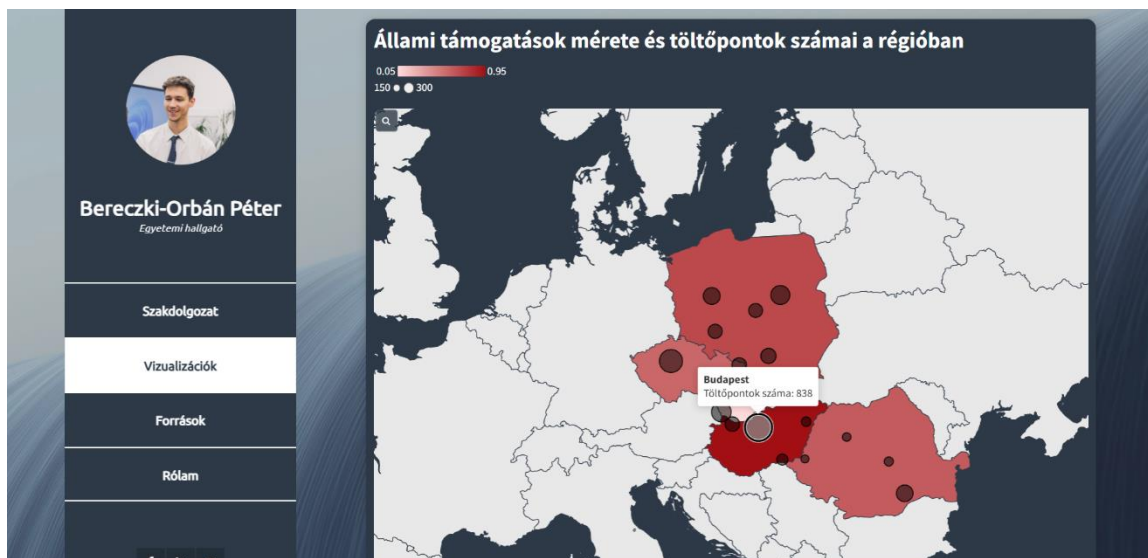
3. melléklet – Minden ország első vizualizációja



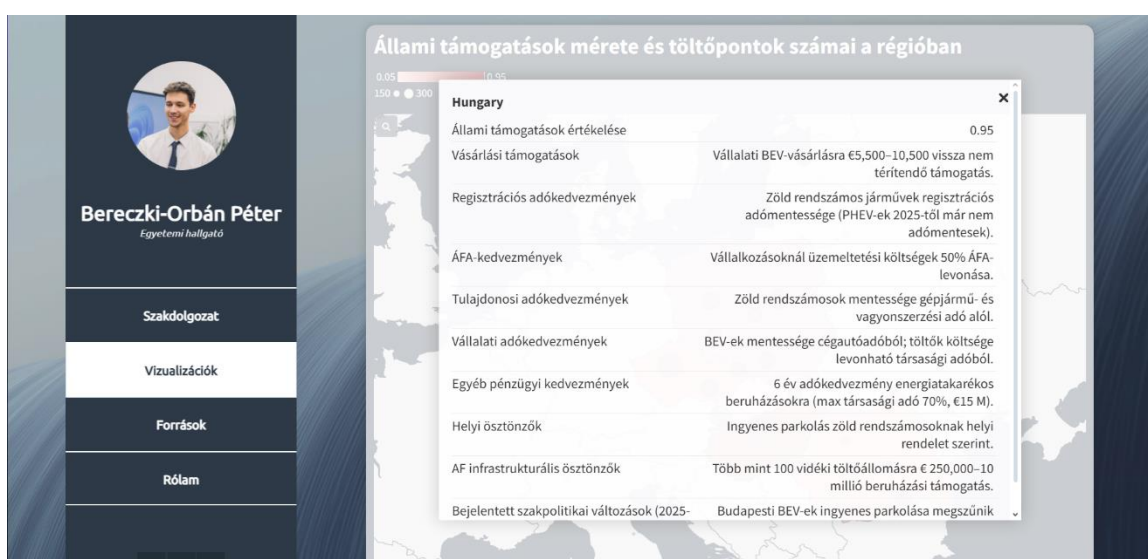
4. melléklet – Minden ország második vizualizációja



5. melléklet – Minden ország harmadik vizualizációja



6. melléklet – Állami támogatások térképe (kurzor Budapestre mutat)



7. melléklet – Állami támogatások térképe (Magyarország kijelölve)

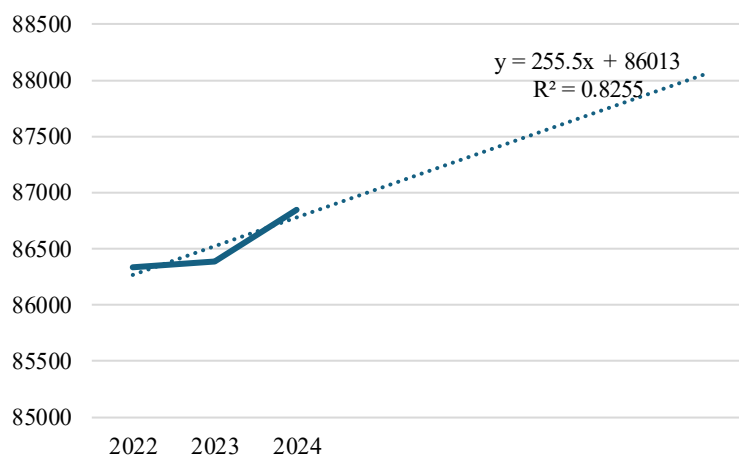


8. melléklet – Források menüpont



9. melléklet – Rólam menüpont

Year	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Total	0.06	0.11	0.13	0.34	0.48	1.1	1.48	2.72	2.94	3.41	3.96	4.6	5.34	6.21
Úthálózat (km)	86080	86099	86336	86391	86791	86199	86336	86388	86847	86780	87035	87291	87546	87802
EV Chargers / 100 km	0.07	0.13	0.15	0.39	0.55	1.28	1.71	3.15	3.39	3.93	4.55	5.27	6.10	7.07



10. melléklet – Úthálózat előrejelzése

Ország	MAX		MAX		MAX		MAX		MAX		MAX		MAX		MAX		Eredmény		
	Vásárlási támogatások		Regisztrációs adókedvezmények		ÁFA-kedvezmények		Tulajdonosi adókedvezmények		Vállalati adókedvezmények		Egyéb pénzügyi kedvezmények		Helyi ösztönzők		AF infrastrukturális ösztönzők				
Magyarország	5	1.0	4	1.0	3	1.00	5	1.00	4	1.0	4	1.00	3	0.5	5	1.0	2	1.0	0.95
Csehország	0	0.0	4	1.0	0	0.00	5	1.00	4	1.0	4	1.00	3	0.5	2	0.4	0	0.3	0.56
Románia	4	0.8	4	1.0	0	0.00	4	0.50	4	1.0	0	0.00	4	1.0	4	0.8	-1	0.0	0.62
Szlovákia	0	0.0	3	0.0	0	0.00	3	0.00	3	0.0	1	0.25	2	0.0	0	0.0	0	0.3	0.04
Lengyelország	5	1.0	4	1.0	0	0.00	3	0.00	4	1.0	3	0.75	4	1.0	3	0.6	2	1.0	0.69
MIN	0		3		0		3		3		0		2		0		-1		
MAX	5		4		3		5		4		4		4		5		2		
Súly	15%		11%		10%		12%		12%		9%		9%		15%		7%		

11. melléklet – Min-max scoring táblázat