

Miskolci Egyetem
Gazdaságtudományi Kar

Hantos Elemér Gazdálkodás- és
Regionális Tudományi Doktori Iskola



Bihari Péter

**A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottsága
Magyarországon, avagy befolyásolják-e az érzelmek az
energiaátmenet sikerét?**

Doktori PhD értekezés

Doktori Iskola Vezetője: Prof. Dr. Tóth Géza, egyetemi tanár, az MTA doktora

Témavezető: Dr. Horváth Ágnes, egyetemi docens

Miskolc, 2026

TARTALOMJEGYZÉK

ÁBRAJEGYZÉK	iii
TÁBLÁZATJEGYZÉK.....	iv
TÉMAVEZETŐI AJÁNLÁS.....	vi
1. BEVEZETÉS	1
2. A KUTATÁS BEMUTATÁSA	3
2.1. A témaválasztás indoklása.....	3
2.2. A kutatás bemutatása	4
3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	7
3.1. Fosszilis energiahordozók és jelentőségük a gazdaságban.....	7
3.2. Klímaváltozás – a szén-dioxid kibocsátás káros hatásai	9
3.3. Megújuló energiahordozók bemutatása – Előnyök-hátrányok	10
3.4. Az Európai Unió és Magyarország energia mixe	15
3.5. Az energiaátmenet jelentősége napjainkban.....	17
3.6. Az energiaátmenet gyorsaságát befolyásoló tényezők	21
3.6.1. Szigorodó klímavédelmi szabályozások	21
3.6.2. Ellátásbiztonsági kockázatok	26
3.6.3. Energiatakarékosság a környezetvédelem szolgálatában.....	30
3.7. A társadalmi elfogadottság szerepe az energiaátmenetben	31
3.7.1. A decentralizált energiatermelés jelentősége	31
3.7.2. Az emberi érzelmek szerepe a döntéshozatalban, avagy miért keresik a kutatók a viselkedési szándékot leginkább meghatározó tényezőket	32
3.7.3. A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadásának dimenziói	35
3.7.4. Technológia elfogadás és viselkedési modellek – Szakirodalmi áttekintő	38
3.7.5. Technológia elfogadás és viselkedési modellek - Gyakorlati alkalmazásuk	46
3.7.6. Hazai eredmények a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának vizsgálata kapcsán.....	52
4. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK TÁRSADALMI ELFOGADOTTSÁGÁNAK DISSZERTÁCIÓBAN ALKALMAZOTT MODELLJE.....	54
4.1. Bizalom.....	55
4.2. Tudás	56
4.3. Észlelt költségek	57
4.4. Észlelt előnyök és Használat észlelt egyszerűsége.....	57
4.5. Szubjektív normák.....	59
4.6. Attitűd.....	59
4.7. Észlelt magatartáskontroll	60
4.8. Viselkedési szándék és Tényleges használat	61
5. A MODELL ELEMZÉSÉRE HASZNÁLT MÓDSZERTAN ÉS MINTAVÉTELI ELJÁRÁS BEMUTATÁSA	62
5.1. A strukturális egyenletmodellezés módszertana.....	62
5.2. A kérdőíves mintavételi eljárás bemutatása	66
6. VISELKEDÉSI ÉS TECHNOLÓGIA ELFOGADÁSI ELMÉLETEK TESZTELÉSE ATOMENERGIA TÉMAKÖRBE	68
6.1. Az atomenergia társadalmi megítélése	68
6.2. A minta kiválasztása	69
6.3. A kérdőív felépítése.....	70
6.4. A minta demográfiai adatainak bemutatása.....	71

6.5. Statisztikai elemzések.....	72
6.6. Az eredmények értelmezése és a modell módosítása.....	78
7. VISELKEDÉSI ÉS TECHNOLÓGIA ELFOGADÁSI ELMÉLETEK TESZTELÉSE	
MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK TÉMAKÖRBEN	79
7.1. A kérdőív felépítése.....	79
7.2. A kérdőív előzetes tesztelése és módosítása.....	80
7.3. A végleges kérdőív bemutatása	82
7.4. Az adatgyűjtés bemutatása	84
7.5. A minta demográfiai jellemzőinek bemutatása	85
7.6. A mérési modell vizsgálata megerősítő faktorelemzéssel (Confirmatory Factor Analysis – CFA)	88
7.7. A strukturális modell vizsgálata	93
7.8. A demográfiai tényezők hatása a szakirodalmi modell tényezőire és egyéb leíró statisztikai elemzések	98
7.9. Tényleges használattal kapcsolatos megállapítások	102
8. MEGÁLLAPÍTÁSOK	107
8.1. Új és újszerű megállapítások	107
8.2. A kutatás eredményeinek gyakorlati hasznosíthatósága és jövőbeli fejlesztése	111
9. ÖSSZEFOGLALÁS	112
10. SUMMARY.....	113
11. IRODALOMJEGYZÉK.....	114
12. MELLÉKLETEK.....	142

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Kutatási térkép.....	4
2. ábra: Évenkénti szén-dioxid kibocsátás mértéke 1920-2023	10
3. ábra: Az EU teljes energiaellátása 2000-2023	15
4. ábra: Magyarország teljes energiaellátása 2000-2023	16
5. ábra: Energiapiaci sajátosságok, amik lassítják az (időszakosan) megújuló energiaforrások terjedését.....	19
6. ábra: A kőolaj import megoszlása az EU-ban a beszállító országok alapján 2020-ban.....	27
7. ábra: A földgáz import megoszlása az EU-ban a beszállító országok alapján 2020-ban.....	27
8. ábra: A kőolaj import megoszlása az EU-ban a beszállító országok alapján 2023-ban.....	28
9. ábra: A földgáz import megoszlása az EU-ban a beszállító országok alapján 2023-ban.....	29
10. ábra: Megújuló energiaforrások társadalmi elfogadásának 3 dimenziója	35
11. ábra: Viselkedési és technológia elfogadás modellek evolúciója	39
12. ábra: Tervezett cselekvés elméletének keretrendszere	40
13. ábra: Technológiaelfogadás-modell keretrendszerének a bemutatása	41
14. ábra: Technológia elfogadás modell 3 (TAM 3).....	43
15. ábra: A technológiaelfogadás és -használat egységesített elmélete (UTAUT)	44
16. ábra: Elméleti keretrendszer a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának vizsgálatára.....	54
17. ábra: SEM modell sematikus ábrája.....	63
18. ábra: Elméleti keretrendszer az atomenergia társadalmi elfogadottságának vizsgálatára..	69
19. ábra: Mediációs elemzés a Tudás és az Attitűd között.....	75
20. ábra: Az atomenergia társadalmi elfogadottságát befolyásoló elméleti keretrendszer	78
21. ábra: A szakirodalom alapján felállított elméleti keretrendszer tesztelése SEM modellel	96
22. ábra: A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát befolyásoló elméleti keretrendszer	110

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: A kutatási modell elemei és a kutatási hipotézisei	6
2. táblázat: Jelenlegi ismereteink alapján rendelkezésre álló fosszilis készletek	8
3. táblázat: A legnagyobb fosszilis készletekkel rendelkező országok részesedése a világ összes készletének százalékában (2020)	8
4. táblázat: A megújuló energiaforrások előnyei és hátrányai	11
5. táblázat: Az energiaátmenet konceptualizálása	17
6. táblázat: Az Európai Unió energiával kapcsolatos célkitűzéseit támogató dokumentumok	25
7. táblázat: A társadalmi elfogadás különböző dimenzióit vizsgáló publikációk listája megújuló energia témakörben	37
8. táblázat: Ázsiai országokban végzett kutatások, melyek a megújuló társadalmi elfogadottságát vizsgálják, technológia elfogadás vagy viselkedési modellek felhasználásával	47
9. táblázat: Közel-Keleten és Afrikában végzett kutatások, melyek a megújuló társadalmi elfogadottságát vizsgálják, technológia elfogadás vagy viselkedési modellek felhasználásával	49
10. táblázat: Európában és Amerikában végzett kutatások, melyek a megújuló társadalmi elfogadottságát vizsgálják, technológia elfogadás vagy viselkedési modellek felhasználásával	51
11. táblázat: Illeszkedési mutatók értelmezése	65
12. táblázat: Atomenergia - Az elemzett változók megbízhatósága	70
13. táblázat: Atomenergia - Konvergens validitási mutató értékei	71
14. táblázat: Atomenergia - A minta demográfiai jellemzőit bemutató leíró statisztika.....	71
15. táblázat: Atomenergia - A látens változók ferdeség és csúcsosság adatainak vizsgálata ..	72
16. táblázat: Atomenergia - Független mintás t-próba (Nem).....	73
17. táblázat: Atomenergia - Spearman korreláció a demográfiai és a szakirodalmi keretrendszer elemei között	74
18. táblázat: Pearson korreláció vizsgálata a különböző változók között	74
19. táblázat: A mediációs elemzés során figyelembe vett tényezők közötti hatás bemutatása ..	76
20. táblázat: A Technológia elfogadás tényező vizsgálata többszörös lineáris regresszióval ..	76
21. táblázat: Atomenergia - A Technológia elfogadást befolyásoló tényezők többszörös lineáris regressziójának részletes bemutatása	77
22. táblázat: Megújuló - Teszt - Az elemzett változók megbízhatósága.....	80
23. táblázat: Látens változókhoz tartozó itemek tétel-maradék korrelációs értékei.....	81
24. táblázat: A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát mérő végleges kérdőív ..	82
25. táblázat: Megújuló - A minta demográfiai jellemzőit bemutató leíró statisztika	86
26. táblázat: Illeszkedési mutatók az eredeti CFA modell kapcsán	89
27. táblázat: Illeszkedési mutatók a végleges CFA modell kapcsán.....	90
28. táblázat: Látens változók közötti korrelációs mátrix a végleges CFA modell kapcsán	91
29. táblázat: Illeszkedési mutatók a másodrendű CFA modell kapcsán	92
30. táblázat: Konvergens validitási mutató értékei a végleges CFA modell kapcsán.....	92
31. táblázat: Diszkriminációs validitási mutató értékei a végleges CFA modell kapcsán	93
32. táblázat: Illeszkedési mutatók alakulása a strukturális modell evolúciója során	94
33. táblázat: SEM elemzés - Regressziós együtthatók bemutatása a látens változók között ...	97
34. táblázat: A SEM elemzés strukturális modelljében fellelhető indirekt hatások vizsgálata ..	98

35. táblázat: Megújulók - Az elemzett változók megbízhatósága.....	99
36. táblázat: Megújulók - A látens változók ferdeség és csúcsosság adatainak vizsgálata.....	99
37. táblázat: Megújulók - Spearman korreláció a demográfiai és a szakirodalmi keretrendszer elemei között	100
38. táblázat: A tényleges használattal kapcsolatos kérdésekre adott válaszok megoszlása ...	102
39. táblázat: A Tényleges használat és a demográfiai változók közötti korreláció.....	102
40. táblázat: A Tényleges használat és a Nemi adatok közötti különbséget összehasonlító keresztábla.....	103
41. táblázat: A Tényleges használat és a Lakhatás jellege közötti különbséget összehasonlító keresztábla.....	103
42. táblázat: Megújulók - Spearman korreláció a Tényleges használat és a szakirodalmi keretrendszer elemei között.....	104
43. táblázat: Megújulók - A Tényleges használatot befolyásoló tényezők többszörös lineáris regressziójának részletes bemutatása	105

TÉMAVEZETŐI AJÁNLÁS

Bihari Péter: *A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottsága Magyarországon, avagy befolyásolják-e az érzelmek az energiaátmenet sikerét?*
című disszertációjáról

Bihari Péter PhD tanulmányait a Hantos Elemér Gazdálkodás- és Regionális Tudományi Doktori Iskolában végezte. Kutatási témájául egy rendkívül aktuális, komplex és tudományosan is releváns kérdéskört választott: a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának vizsgálatát Magyarországon, különös tekintettel az érzelmi és viselkedési tényezők szerepére az energiaátmenet sikerességében. A fenntarthatósági és klímavédelmi célok, az energiaellátás biztonságával kapcsolatos kihívások, valamint a geopolitikai folyamatok egyaránt indokoltá teszik az energiaátmenet társadalmi dimenzióinak mélyebb megértését.

A disszertáció témájának kijelölését és lehatárolását alapos, tudományos igényességgel végzett szakirodalmi feltáró munka előzte meg. A dolgozat egyik fontos erénye, hogy az energetika kérdéskörét az érzelmgazdaságtan, a társadalmi elfogadás és a viselkedési elméletek tükrében vizsgálja, ezáltal interdiszciplináris megközelítést alkalmaz. A dolgozat szakirodalmi megalapozottságát jelzi, hogy a Jelölt közel négyszáz hazai és nemzetközi forrást dolgozott fel, részletesen körbejárva a technológiaelfogadási és viselkedési modellek hátterét, melyekre építve kialakította saját elméleti keretrendszerét, kutatási modelljét.

A kutatás módszertani megalapozottsága kiemelkedő. A Jelölt a primer adatfelvételt megelőzően pilot vizsgálatokat végzett, amelyek lehetővé tették az elméleti modell működőképességének tesztelését és a kérdőív finomhangolását. A végleges adatgyűjtés során több mint ezer fős mintán végzett empirikus vizsgálatot, amely a hazai viszonyok között jelentős adatbázisnak tekinthető. Az elemzések során a kovarianciaalapú strukturális egyenletmodellezés módszertanát alkalmazta, kiegészítve korrelációs, keresztáblás és többszörös lineáris regressziós vizsgálatokkal. Az alkalmazott módszerek megfelelnek a nemzetközi szakirodalomban elfogadott kutatási gyakorlatnak, és alkalmasak az összetett elméleti kapcsolatok vizsgálatára. A disszertáció tudományos értékét tovább növeli, hogy a Jelölt képes volt beazonosítani azokat a tényezőket, amelyek a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos viselkedési szándékot befolyásolják. Az eredmények nemcsak elméleti szempontból jelentősek, hanem gyakorlati hasznosíthatósággal is bírnak: megfelelő alapot nyújtanak az energetikai döntéshozók és szakpolitikai szereplők számára a megújuló technológiák elfogadottságát növelő intézkedések kidolgozásához.

Az értekezés témája szervesen illeszkedik a Hantos Elemér Gazdálkodás- és Regionális Tudományi Doktori Iskola képzési és kutatási irányaihoz, valamint a Gazdálkodástani Intézet profiljához. A disszertáció kidolgozottsága, módszertani színvonala és eredményei megfelelnek a doktori értekezésekkel szemben támasztott követelményeknek. A közös munka során meggyőződhettem a Jelölt elhivatottságáról, önálló kutatói gondolkodásáról és kitartásáról, amelyek alkalmassá teszik a tudományos pálya művelésére.

A fentiek alapján Bihari Péter PhD értekezésének nyilvános vitára bocsátását támogatom.

Miskolc, 2026.01.08.

Dr. Horváth Ágnes
egyetemi docens

1. BEVEZETÉS

Napjaink gazdasága az elektromos energiára épül, melyet nagyrészt fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz) elégetésével állítunk elő. Ezek a relatíve olcsó erőforrások évtizedeken keresztül szó szerint és átvitt értelemben is a gazdaság hajtómotorjai voltak és ma sincs ez másként. Elterjedésük hatására olyan jóléti szolgáltatások lettek mindennapjaink nélkülözhetetlen részei, amelyek nagyszüleink korosztálya számára régen még elképzelhetetlenek voltak (központi fűtés, villamosenergia-ellátás, de gondolhatunk akár a gombaként szaporodó személygépjármű állományra is). Úgy kerültünk ezeknek az anyagoknak a láthatatlan fogságába, hogy az sokáig fel sem tűnt számunkra, pedig mára már biztosan tudjuk, hogy készleteink végesek és hamarosan elfogynak majd. Tekintettel arra, hogy ezen erőforrások kialakulásához évmilliókra és speciális geológiai körülményekre van szükség, így belátható időn belül jelentősebb új készletek nem fognak kialakulni, azzal kell gazdálkodnunk, ami most rendelkezésre áll. Ennek megfelelően a jelenlegi fogyasztási trendeket figyelembe véve a kőolaj készleteink 2075-ig, a földgáz készleteink 2070-ig lesznek elegendőek, míg a szénkészletek kifogyására 2220 környékén lehet számítani (Energy Institute, 2025). Fontos azonban kiemelni, hogy a készletek kimerülésénél egy sokkal sürgetőbb probléma is előtérbe került az utóbbi évtizedekben, méghozzá a globális klímaváltozás problémája. Ezen nyersanyagok feldolgozása (elégetése) során nagymennyiségű szén-dioxid kerül a légkörbe, ami a föld felszínéről visszaverődő hőt nem ereszti át, így a globális átlaghőmérséklet emelkedéséhez vezet. Annak érdekében, hogy ezt elkerüljük, az 1980-as évektől kezdődően mind az ENSZ, mind pedig az Európai Unió jelentős erőfeszítéseket tesz annak érdekében, hogy a megújuló energiához kapcsolódó projekteket előnybe hozza. A megújuló erőforrások nem csak tehermentesítik a környezetet, de emellett csökkentik Európa importfüggőségét, és segítenek a villamosenergia árak versenyképességének megtartásában is. Mindamelllett, hogy az elmúlt két évtizedben jelentősen megnőtt a megújuló energia aránya a közösség energiamixében, az energiaátmenet folyamatát még közel sem tekinthetjük lezártnak. Az Unió 2050-re szeretné elérni azt, hogy a gazdaság szén-dioxid kibocsátása nettó zéró legyen, (azaz legalább annyi szén-dioxidot vonjunk ki a környezetből, mint ami az emberi tevékenység által keletkezik), amihez a kibocsátás jelentős csökkentésére is szükség van. Ehhez rengeteg relatíve kis termelésű megújuló projektet kell megvalósítani, melyek sikeres lebonyolításához a lakosság támogatása elengedhetetlen (World Resources Institute, 2023).

Habár azt látjuk, hogy globális léptékben az emberek többsége támogatja a megújuló energia projekteket, helyi szinten már sokkal árnyaltabb a kép. Egy az Energiaszabályozók Európai Uniók Együttműködési Ügynöksége által végzett felmérés szerint az energetikával összefüggésbe hozható projekteknek több mint 40 százaléka volt csúszásban az eredeti határidőhöz képest 2019-ben, ami a legtöbb esetben a lassú adminisztrációs folyamatoknak, illetve a társadalmi ellenállásnak volt köszönhető (Agency for the Cooperation of Energy Regulators, 2019).

Ennek hatására egyre több szakirodalmi cikket lehet találni (Alsulami et al., 2024; Wu et al., 2023; Masrahi et al., 2021)¹, ami a helyi lakosok és közösségek elköteleződésének fontosságára hívja fel a figyelmet, hiszen támogatásuk hiányában nem lehetséges, hogy az EU elérje – az egyébként ambiciózus - klímavédelmi céljait.

Magyarországon is több kutatás készült a témában, azonban ezek vagy egy-egy megújuló energiaforrásra koncentráltak (napelemek, biomassza, stb.) vagy pedig egy, a szakirodalomban elérhető modell tényezőit vizsgálták (TPB, UTAUT modell), nem pedig ezek kombinációját.

Dolgozatomban a technológia elfogadás és viselkedési modellek ötvöztetésével egy olyan saját, elméleti keretrendszer mutat be, ami a külföldi szakirodalomban leggyakrabban

¹ A hivatkozott cikkek részletes bemutatása a 3.6.5. fejezetben történik meg, régiók szerinti bontásban.

vizsgált és a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos viselkedési szándékot más országokban leginkább befolyásoló tényezőket tartalmazza.

A kutatás célja, hogy beazonosítsa azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják a magyar lakosság attitűdjét a megújuló energiaprojektek elfogadásával kapcsolatban, ezáltal lehetőséget biztosítva arra, hogy az energiaátmenet folyamatát felgyorsítsuk.

Ezzel egyidőben, fontos kiemelni, hogy a dolgozat olyan időszakban született, amikor a külső tényezők jelentős hatással voltak az egyén megújulókkal kapcsolatos attitűdjére (EU ETS2 rendszer bevezetésének tervezete 2027-től, vagy az aktuális geopolitikai helyzet), melyek pozitív lendületet adhatnak a fosszilis energiahordozók kiváltásának a közösségen belül (Yang et al., 2025).

2. A KUTATÁS BEMUTATÁSA

Ebben a fejezetben a témaválasztásom indoklását fogom megtenni, illetve röviden, címszavakban bemutatom a kutatásomat is, kitérve a fontosabb témakörökre melyeket górcső alá vettem és a kutatási kérdésekre, melyeket vizsgáltam.

2.1. A témaválasztás indoklása

Néhány évvel ezelőtt ázsiai utazásom során az egyik turisztikai látványosságnál találkoztam egy idős amerikai házaspárral, akiket mindössze néhány percre „ismerhettem” meg, és mindössze egy mondatukat hallottam, mégis nagy hatással voltak az életemre. Míg a körülöttünk lévő turisták jobbra-balra hömpölyögtek, kezükben mobiltelefonnal vagy videókamerával, hogy megörökítsék a „pillanatot”, addig a kedves idős pár csak mozdulatlanul bámult bele a messzi távolba, mintha csak a hely vibrálását szerették volna magukba szívni és egy életre elraktározni. Néhány perccel később, mielőtt elindultak volna, az úriember az alábbi szavakkal fordult kedveséhez: „Picture it with your mind!” Akkor még nem tudtam, hogy ez a néhány egyszerűnek tűnő szó hogyan fogja beindítani a gondolataimat, megadva ezzel a kezdő lökést, hogy a közgazdaságtant és az emberi érzelmek hatását tudományos munkámban is összekössem.

A 21. században az élet egyre több területén előtérbe kerülnek az emberi érzelmek és azok hatása a mindennapi döntéseinkre. Az emberek többsége manapság a materiális javak helyett inkább tapasztalatokkal, emlékekkel szeretne gazdagodni. Sok családnál háttérbe szorult a gyermekvállalás kérdése, mert inkább az utazás, a világtúrák mellett döntöttek. Régen elmúltak már azok az évek, amikor még azt hittük, hogy az egyén pusztán racionális döntések alapján mérlegeli kialakult helyzetét, és ennek megfelelően hozza meg profitmaximalizálásra törekvő döntéseit. A marketing szakirodalmában viszonylag hamar felismerték, hogy az emberek érzelmeire kell hatni, ha egy terméket el szeretnénk adni, nem pedig annak praktikus tulajdonságait kihangsúlyozni. Ennek hatására sorra jelentek meg az olyan modellek, amik azt vizsgálták, hogy hogyan lehet a vásárlók számára a legnagyobb értéket biztosítani, legyen akár szó funkcionalitás, vagy érzelmek révén létrejövő értékekről (Chang, 2018; Guevarra és Howell, 2015; Kumar, 2022; Bodin et al., 2021).

Ezzel egyidőben egyre többet halljuk a különböző híradásokban, hogy a globális felmelegedésnek milyen beláthatatlan következményei lehetnek az életkörülményeinkre nézve, melynek előszelét már most is érezhetjük, az évről-évre visszatérő szélsőséges időjárási viszonyokban, akár Magyarországon is.

Szerencsére az Európai Unió felismerte a téma fontosságát és évről évre egyre komolyabb programokat indítanak annak érdekében, hogy a fosszilis energiahordozókra épülő energiatermelésünket megújuló energiaforrásokra cserélhessük le, ezáltal hatékonyabbá és gyorsabbá téve az energiaátmenetet.

Ennek ellenére, mint bármelyik másik téma, úgy ez is megosztja az embereket, így vannak, akik úgy gondolják, hogy nem érdemes foglalkozni ezzel a témakörrel, és majd csak lesz valahogy alapon, a profitmaximalizálásra kell törekedni. Az elmúlt öt évben számos tanulmány hívta fel arra a figyelmet, hogy míg globális szinten a társadalom széles rétegei támogatják az energiamix súlyának megújuló alapokra történő áthelyezését, addig helyi szinten a lakosság sokszor, mint akadályozó tényező jelenik meg az egyes projektek megvalósítása során.

Éppen ezért kiemelten fontos, hogy az anyagi ösztönzők biztosítása mellett azt is megértsük, hogy milyen tényezők befolyásolják az egyént, amikor egy új technológia elfogadása vagy elutasítása mellett dönt.

2.2. A kutatás bemutatása

A növekvő ipari termelés és az ellátási láncok, illetve a közlekedés globálissá válása miatt egyre nagyobb az országok energiaigénye, azonban a jelenlegi energiatermelésünknek számos környezetszennyező hatása van, melyek csökkentése mindannyiunk felelőssége.

Kutatásom célja, hogy beazonosítsam azokat a tényezőket, melyek hatással lehetnek Magyarország lakosságának megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos viselkedési attitűdjére, ezáltal lehetőséget biztosítva arra, hogy felgyorsítsuk az energiaátmenet folyamatát. Annak érdekében, hogy megfelelő ismeretanyaggal rendelkezzenek a primer kutatásom elvégzéséhez, az 1. ábrán feltüntetett témaköröket vizsgáltam meg részletesen:



1. ábra: Kutatási térkép

Forrás: Saját szerkesztés

Első lépéseként egy globális képet szerettem volna kialakítani magamban, hogy a jelenlegi energiarendszerek milyen nyersanyagra épülnek, és ez miért jelent problémát a környezet számára. Mivel a fosszilis energiahordozók (a jelenlegi fogyasztási trendeket és a jelenleg elérhető kitermelési megoldásokat figyelembe véve) néhány évtizeden belül kimerülnek, így előbb vagy utóbb mindenképpen új alapokra kell helyezni az elektromos energiatermelésünket, azonban ezt célszerű minél hamarabb megtenni, hogy a környezeti károkat minimalizálni tudjuk. Szerencsére a megújuló energiaforrásokban rejlő potenciál kiaknázása ideális megoldást jelentene erre a problémára, még akkor is, ha ezen technológiák hatékonyságjavulása elengedhetetlen a jövőben.

Tekintettel viszont arra a tényre, hogy a megújuló energiaforrások kifogyhatatlan utánpótlást biztosíthatnak az emberiség számára (belátható időre), és jelenleg ennél környezetkímélőbb megoldást nem ismerünk, így napjainkban az energiaátmenet fogalma alatt a fosszilisról a megújuló technológiákra történő átállást értjük.

Az elmúlt negyven évben a különböző országok, közösségek, szervezetek eltérő lelkesedéssel vetették bele magukat az energiaátmenet folyamatába, azonban ezek közül kiemelkedik az ENSZ és az Európai Unió, akik több jogharmonizációs és ösztönző reformot is elindítottak a környezetvédelmi célok elérése érdekében.

Emellett a geopolitikai helyzet is közrejátszik abban (orosz-ukrán konfliktus), hogy az elmúlt években felértékelődött a megújulókra történő átállás folyamata, mivel az Európai Unió országainak nagyrésze importra szorul a fosszilis energiahordozókból, mely igényüket a jelenlegi helyzetben egyre nehezebben tudják kielégíteni.

Mivel dolgozatomban a magyarországi energiaszektorra fókuszálok, elengedhetetlen volt az ország energiamixének vizsgálata, mely már eddig is jelentős változásokon ment át az elmúlt húsz évben.

Mint azt az előző fejezetben említettem, az energetika témakörét az érzelemgazdaságtan témakörével szerettem volna összekapcsolni, ezért megkerülhetetlen volt, hogy elmerüljek a társadalmi elfogadás szakirodalmában, annak különböző aspektusaiban, valamint, hogy mélyebben megértsem a viselkedési és technológia elfogadási modellek felépítését, mögöttes pszichológiai hátterét és felhasználási lehetőségeit. Annak érdekében, hogy kutatásom teljeskörű legyen, magát az érzelemgazdaságtan témakörét is megvizsgáltam, mely eredményeként több olyan érzelmi torzítás is beazonosítható volt, amely az egyén szintjén befolyásolhatja a viselkedési szándékot. Szerencsére a téma kutatása széles körben elterjedt, így több olyan publikációt is találtam az elmúlt évekből, amelyek más országokban hasonló témakört vizsgálnak, így ezek a tanulmányok megfelelő alapot szolgáltatottak ahhoz, hogy a saját modelletem összeállítsam.

A szakirodalmi rész lezárásaként a SEM elemzés módszertanát is áttekintettem, mivel a dolgozatom gyakorlati részének elemzését ezzel a módszerrel szerettem volna elvégezni, annak érdekében, hogy az általam kialakított modell illeszkedéséről meggyőződhessek.

A kutatási témához kapcsolódó szakirodalmi rész megismerése után elkészítettem a saját modelletemet, amivel a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát vizsgálom a magyarországi lakosok körében, azonban mielőtt egy nagyobb mintán lefolytattam volna az adatgyűjtést, mindenképpen szerettem volna meggyőződni arról, hogy az elméleti keretrendszer a valóságban is működőképes lesz. Éppen ezért, egy kisebb kitekintést tettem az atomenergiával kapcsolatos társadalmi elfogadottság felmérésnek irányába, ahol egy rövidebb elméleti keretrendszert, kevesebb tényezővel, egy kisebb mintán teszteltem (232 kitöltő). Az adatok kielemezése után bizonyítást nyert, hogy az elméleti keretrendszer a valóságban is megállja a helyét, így nekiláttam a disszertáció fő kutatási irányához kapcsolódó kérdőív elkészítéséhez.

Mivel a felmérés kérdéseit a szakirodalmi benchmark adatok alapján dolgoztam ki, viszont nem szó szerint vettem át őket, emiatt az éles adatgyűjtést itt is tesztelés előzte meg (43 kitöltő). A válaszok elemzése után a szükséges módosításokat elvégeztem, így a végleges kérdőív megosztására 2025. január végén került sor, és a másfél hónapos adatgyűjtés során több mint 1000 kitöltőt sikerült megszólítanom.

Az elemzési rész gerincét a kovarianciaalapú strukturális egyenletmodellezés adja, de ezen kívül korrelációs, kereszttáblás és többszörös lineáris regressziós vizsgálatokat is folytattam, melyekkel az elméleti keretrendszer során felállított alábbi hipotézisekre kerestem a választ.

1. táblázat: A kutatási modell elemei és a kutatási hipotézisei

Vizsgálati mód	Vizsgált tényező	Felhasznált szakirodalmi modell	Hipotézis
Empirikus kutatás	Bizalom	TAM - Külső változó	H1: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja a Bizalom tényező Magyarországon.
	Tudás	TAM - Külső változó	H2: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja a Tudás tényező Magyarországon.
	Észlelt költségek	TAM - Külső változó	H3: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja az Észlelt költségek tényező Magyarországon.
	Észlelt előnyök	TAM - Kognitív válasz és Kockázat-haszon elemzés	H4: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja az Észlelt előnyök tényező Magyarországon.
	Használat észlelt egyszerűsége	TAM - Kognitív válasz és Kockázat-haszon elemzés	H5: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja a Használat észlelt egyszerűsége tényező Magyarországon.
	Szubjektív normák	TPB modell	H6: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetlenül befolyásolja a Szubjektív norma tényező Magyarországon.
	Attitűd	TAM - Kognitív válasz és TPB modell	H7: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetlenül befolyásolja az Attitűd tényező Magyarországon.
	Észlelt magatartáskontroll	TPB modell	H8: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetlenül befolyásolja az Észlelt magatartáskontroll tényező Magyarországon.

Forrás: Saját szerkesztés

A hipotézisek felállításához a szakirodalomból ismert technológia elfogadás és viselkedési modelleket használtam fel, valamint a külföldi elemzések során leggyakrabban használt külső tényezőket (lásd 1. táblázat), melyek más országokban hatással voltak a helyi lakosok megújulókkal kapcsolatos viselkedési szándékára.

A vizsgálatok lefolytatását követően, a beazonosított tényezők megfelelő alapot szolgáltatnak majd az energetikai szakemberek és döntéshozók számára, hogy meg hozzák a megfelelő intézkedéseket a megújuló energiaforrások elterjedésének felgyorsítása érdekében Magyarországon.

3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A kutatási szakasz megalapozása érdekében 2021 és 2023 között a szakirodalmi források áttekintésére fektettem a hangsúlyt, mely során az alábbi témákat érintettem:

- Fosszilis energiahordozók és jelentőségük a gazdaságban
- Klímaváltozás – a szén-dioxid kibocsátás káros hatásai
- Megújuló energiahordozók bemutatása – Előnyök-hátrányok
- Az Európai Unió és Magyarország energiamixe
- Az energiaátmenet jelentősége napjainkban
- Az energiaátmenet gyorsaságát befolyásoló tényezők
 - o Szigorodó klímavédelmi szabályozások – Az ENSZ és az EU szerepe
 - o Ellátásbiztonsági kockázatok
 - o Energiatakarékosság a környezetvédelem szolgálatában
- A társadalmi elfogadottság szerepe az energiaátmenetben
 - o A decentralizált energiatermelés jelentősége
 - o Az emberi érzelmek szerepe a döntéshozatalban – avagy miért keresik a kutatók a viselkedési szándékot leginkább befolyásoló tényezőket
 - o A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadásának dimenziói
 - o Technológia elfogadás és viselkedési modellek – Szakirodalmi áttekintő
 - o Technológia elfogadás és viselkedési modellek – Gyakorlati alkalmazásuk
 - o Hazai eredmények a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának vizsgálata kapcsán

3.1. Fosszilis energiahordozók és jelentőségük a gazdaságban

Fosszilis tüzelőanyagoknak nevezzük azokat a természetes energiahordozókat (bányászott szén, kőolaj és földgáz), amelyek állati, vagy növényi maradványok bomlási folyamatának eredményeként jöttek létre (National Geographic, 2025). Felhasználásuk első sorban az ipar és az erőművek területén jelentős, ugyanis elégetésükkel energiát tudunk generálni (MNB, 2022). Ezek az erőforrások és a belőlük nyert energia mára már olyannyira elterjedtek és az életünk szerves részévé váltak, hogy nélkülük a mindennapok szinte elképzelhetetlenek. (Például a közlekedéshez szükséges energia több mint 90%-át ezen energiahordozók elégetéséből nyerjük.)

Tekintettel arra, hogy a kialakulásukhoz évmilliókra és speciális geológiai körülményekre van szükség, belátható, hogy a rendelkezésre álló készletek egyik napról a másikra nem pótolhatóak, és intenzív igénybevétel esetén néhány évtized alatt kimerülhetnek. Ezeknek a nyersanyagoknak a kitermelése általában harang alakú görbét szokott leírni, ami azt jelenti, hogy ha egyszer elértük a tetőpontot, akkor onnantól már nagyon nehéz megfordítani a csökkenő trendet, már csak azért is, mert a fennmaradó készletek kitermelése egyre nehezebbé válik és jelentősen több erőforrást igényel, mint a kitermelés növekedésének időszakában (Leggett, 2008).

A szakemberek az elmúlt években több előrejelzést is készítettek, mely alapján próbálták megbecsülni az egyes fosszilis nyersanyagok kitermelésének csúcspontját, azonban a folyamatosan változó geopolitikai helyzetnek köszönhetően nem lehet egyértelműen megjósolni, hogy ez mikor fog bekövetkezni. A jelenlegi trendeket figyelembe véve Wang et al. (2024) és Kimani (2024) becslése alapján a kőolaj és földgáz kitermelés csúcsát 2035-2036 környékére tehetjük, míg a szénkitermelés kapcsán Sovacool (2016) alapján 2052 lehet a reális időpont.

További problémát jelent, hogy a rendelkezésre álló készletek nagy részét már a 20. század elején felfedeztük, ezáltal kicsi a valószínűsége annak, hogy valahol jelentősebb új készletekre bukkanjunk.

Többen a technológia fejlődésében látják a megoldást, és a fosszilis energiahordozók hatékonyabb felhasználásában, ami segít majd elodázní ezen nyersanyagok kimerülését a Földön, azonban a Jevons-paradoxon alapján ennek akár az ellenkezője is bekövetkezhet.²

2. táblázat: Jelenlegi ismereteink alapján rendelkezésre álló fosszilis készletek

	Kőolaj	Földgáz	Szén
Rendelkezésre álló készletek	9 912 (exajoule) ³	6 730 (exajoule)	32 100 (exajoule)
Éves fogyasztás	199 (exajoule)	149 (exajoule)	165 (exajoule)
Jelenlegi készletek elérhetősége	50 év	45 év	195 év
Kifogyásának várható időpontja	2075	2070	2220

Forrás: Saját szerkesztés Energy Institute (2025) adatai alapján

A 2. táblázatban az Energy Institute honlap adatai alapján készült becslés látható a rendelkezésre álló fosszilis készletekről, valamint a jelenlegi fogyasztási trendeket figyelembe véve a kifogyásuk várható időpontjáról, azonban a külső tényezők megváltozása esetén (kitermelési technológiák fejlődése, megújulóakra történő gyorsabb átállás, nagyobb készletekkel rendelkező országok politikai célkitűzései és szabályozásai) ezek a trendek jelentősen átalakulhatnak a következő években.

Egy biztos, a jelenlegi készleteket és a keresletet figyelembe véve megállapítható, hogy ha nem változtatunk jelentősen a szokásainkon, akkor néhány évtizeden belül számolnunk kell ezen erőforrások kimerülésének lehetőségével.

Tovább nehezíti a helyzetet, hogy ezek a nyersanyagok nem egyenlő mértékben érhetőek el a világ minden pontján, hanem a készletek nagyrészenek ellenőrzése felett mindössze néhány ország diszponál.

3. táblázat: A legnagyobb fosszilis készletekkel rendelkező országok részesedése a világ összes készletének százalékában (2020)

Legnagyobb készletekkel rendelkező országok	Kőolaj (az összes készlet százalékában)	Földgáz (az összes készlet százalékában)	Szén (az összes készlet százalékában)
1.	Venezuela 17,5%	Oroszország 19,9%	USA 23,2%
2.	Szaúd-Arábia 17,2%	Irán 17,1%	Oroszország 15,1%
3.	Kanada 9,7%	Qatar 13,1%	Ausztrália 14,0%

² Jevons 1865-ben figyelte meg először, hogy a technológiai fejlődés eredményeként az adott nyersanyag iránti kereslet rövidtávon csökken, ami az árak csökkenésével jár. Ez viszont hosszútávon már élenkíti a keresletet az adott nyersanyag iránt, így összességében a felhasználás szintje visszapattan az eredeti egyensúlyi pontra, vagy akár meg is emeli azt. (Jevons, 1865; Siami és Winter, 2021)

³ Exajoule = 10¹⁸ joule, azaz egy trillió joule energiának felel meg, amit gyakran használnak az energiafogyasztás, vagy a globális energiaszükséglet kifejezésére

4.	Irán 9,1%	Türkmenisztán 7,2%	Kína 13,3%
5.	Irak 8,4%	USA 6,7%	India 10,3%

Forrás: Saját szerkesztés British Petroleum (2021) alapján

A 3. táblázat alapján megállapítható, hogy az öt legnagyobb készlettel rendelkező ország a világ kőolaj készletének 61,9 százalékát, földgáz készletének 64 százalékát, szén készletének pedig 75,9 százalékát birtokolja, így belátható, hogy a fennmaradó 190 ország nagy része (többek között az Európai Unió országai is) importra szorul ezekből a javakból ahhoz, hogy a gazdaságát működtetni tudja.

Bihari (2021) alapján fontos szempont az is, hogy a gazdaság működtetése sok esetben prioritást élvez az országok számára a környezetvédelemmel szemben (főleg a fejlődő országokban), emiatt a döntéshozók sokszor előnyben részesítik a relatíve olcsó, fosszilis energiahordozókat a megújulókkal szemben. Ezt támasztják alá az évről évre újabb rekordokat döntő fosszilis kitermelési és felhasználási trendek, melyek kapcsán még a következő évtizedek tekintetében is növekvő igényekkel számolnak (Zeb et al., 2017).

Ez alapján belátható, hogy a 21. században nagy valószínűséggel elhasználjuk majd a rendelkezésre álló fosszilis készletek jelentős részét, mely után az emberiség kényszerhelyzetbe kerül, hogy vagy az energiatermelési szokásain változtasson jelentősen, vagy pedig az életkörülményein.

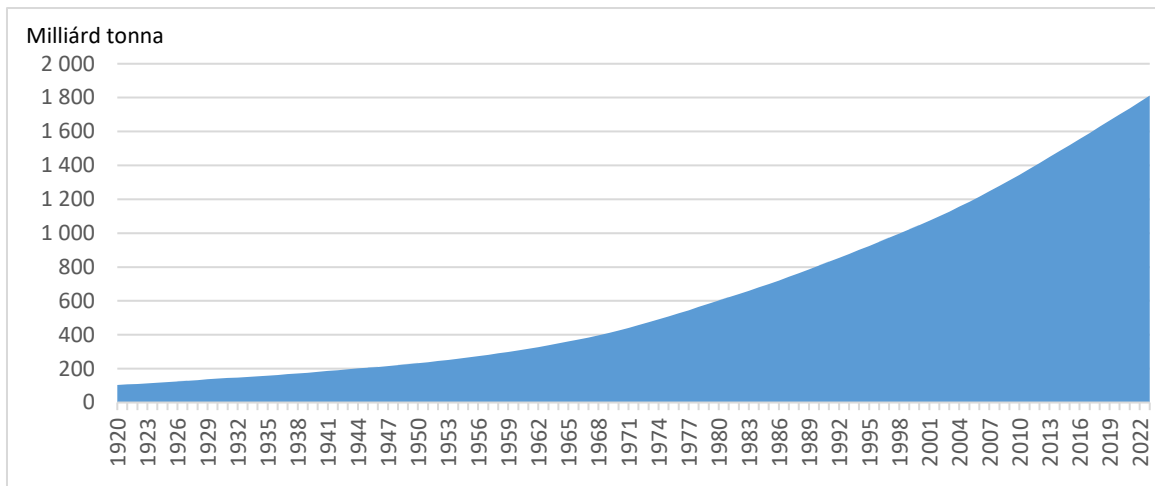
A megújuló energiaforrások kiaknázása megfelelő potenciált rejt magában, hogy a gazdaság motorja legyen, azonban mind technológiai oldalról, mind pedig társadalmi szempontból fontos tudatosítani az emberekben, hogy az energiaátmenet folyamatában az első lépést már ma meg kell tennünk annak érdekében, hogy az átállás zökkenőmentes legyen.

3.2. Klímaváltozás – a szén-dioxid kibocsátás káros hatásai

A fosszilis üzemanyagoknak az előzőeken túlmenően egy másik nagy hátránya is van, méghozzá az, hogy elégetésükkel szén-dioxid kerül a légkörbe. Ennek az a jelentősége, hogy a szén-dioxid a légkörbe kerülve a naptól érkező hőt átveszi, a Föld felszínéről visszaverődő hőt viszont a légkörben tartja, ezáltal üvegházhatást okoz (Nasa ClimateKids, 2025).

Sajnálatos módon az utóbbi 250 évben a levegő szén-dioxid szintje mintegy 50 százalékkal nőtt az atmoszférában, ami az átlaghőmérséklet 1°C-os növekedését eredményezte, ám a trend továbbra is töretlen maradt (IPCC, 2007).

Tudósok becslése alapján a 21. század végére (a jelenlegi kibocsátási tendenciákat alapul véve), akár 3-5°C-kal is növekedhet a Föld átlaghőmérséklete, ami beláthatatlan következményekkel járna. Megolvadnának az északi- és déli sarki jégtakarók, megemelkedne a tengerszint és a kiszámíthatatlan, zord időjárási viszonyok mindennapossá válnának (Föld Napja Alapítvány, 2021).



2. ábra: Évenkénti szén-dioxid kibocsátás mértéke 1920-2023

Forrás: Saját szerkesztés OurWorldInData (2024) adatai alapján

Ahogy azt a 2. ábrán is láthatjuk, az elmúlt mintegy 100 évben több mint tizennyolcszorosára nőtt a fosszilis tüzelőanyagok elégetése következtében a légkörbe kerülő szén-dioxid mennyisége. Ez egyrészt annak köszönhető, hogy a világ szinte minden országában egyre nagyobb a gazdaság és a lakosság energia igénye, másrészt pedig annak, hogy a fejlődő országok számára egyszerű és relatíve olcsó megoldást kínálnak ezek az erőforrások.

A magas CO₂ koncentráció negatív hatásai mellett, a kutatók néhány pozitív hatást is beazonosítottak az elmúlt években, melyek főleg a növénytermesztéssel hozhatóak összefüggésbe. Broberg et al. (2019) és Liu et al. (2023) alapján a megnövekedett szén-dioxid szint (kb. 600-700 ppm-ig) jótékony hatással van a búza vagy a kukorica terméshozamára, sőt a föld felett képződő biomassa mennyisége is növelhető ezáltal, de hasonló eredményekre jutott hazánkban Berzsényi (2013) is. Candau et al. (2022) amellett érvel, hogy a klímaváltozás hatására bizonyos országok, akár új, komparatív előnyöket is képesek lehetnek kialakítani, azáltal, hogy a mezőgazdaság struktúráját a kevésbé vízigényes termékek felé tolják el, azonban ezek a lehetőségek erősen függenek az intézményi és vízgazdálkodási keretektől is.

Habár a fent említett - főként mezőgazdasághoz kötődő - jelenségek valóban előnyösek az emberiség számára, a jelenleg ismert káros hatások, illetve kockázatok, messze túlszárnyalják ezeket, ezért nagy valószínűséggel a következő évtizedek környezetvédelemmel összefüggő célkitűzései továbbra is a globális felmelegedés visszaszorítását fogják előtérbe helyezni.

3.3. Megújuló energiahordozók bemutatása – Előnyök-hátrányok

Megújuló energiaforrásnak nevezzük azokat az energiahordozókat, melyek hasznosításuk esetén sem merülnek ki belátható időn belül, hiszen a környezeti adottságoknak köszönhetően folyamatosan újra képződnek, szemben például a fosszilis energiahordozókkal, melyek elérhetősége néhány évtizeden belül kérdésessé válik (Oxford English Dictionary, 2025; Rybar et al., 2015).

A 4. táblázat azt mutatja be, hogy a megújuló energiaforrásoknak általánosságban milyen előnyei és hátrányai ismertek, melyek hosszútávon befolyásolhatják az energiaátmenet sikerét.

4. táblázat: A megújuló energiaforrások előnyei és hátrányai

Előnyök	Hátrányok
Belátható időn belül nem fognak elfogyni (kb. 4,5 milliárd év – kivéve biomassza, ami nem tekinthető „végtelennek”).	Néhány megújuló energiaforrás csak időszakosan érhető el (nap-, szélenergia), míg mások folyamatosan rendelkezésre állnak (biomassza vagy geotermikus energia) – éppen emiatt a kutatás-fejlesztésben egyre nagyobb szerepet kap az energia tárolásának kérdése.
Elérhetőségük országonként eltérő, de kevésbé koncentrált, mint a fosszilis energiahordozóké.	Az időszakosan elérhető megújuló energiaforrások (nap, szél) hálózati integrációja kihívást jelent a rendszer egyensúly megtartása miatt (a biomassza és a geotermikus energia folyamatosan rendelkezésre áll)
Általában kevésbé terhelik a környezetet, mint a fosszilis energiahordozók, de a biomassza és néhány más technológia esetében a teljes életciklusban jelentős lehet a környezeti hatás.	Az energiahatékonyság technológiánként jelentősen eltérhet (napenergia ~15–22%, szélenergia ~30–50%, geotermikus energia 50–90%).
A legtöbb megújuló energiaforrás használata javíthatja a levegő minőségét, szemben a fosszilis energiahordozók elégetésével (kivéve biomassza, melynek a helytelen elégetése helyi légszennyezést is okozhat).	Néhány megújuló energiaforrásnak (pl. nap- és szélenergia) nagy a területigénye, míg a biomassza tekintetében a termőterület versenyez az élelmiszer- és ipari célú növénytermesztéssel.
Az országok energiafüggősége csökkenthető általuk.	A technológia legyártásához nagymennyiségű energiára van szükség.
Az üzemeltetési költségük általában alacsonyabb, mint a fosszilis energiahordozókra épülő technológiáké (kivéve bizonyos biomassza- vagy geotermikus-rendszereknél, ahol az „üzemanyag” vagy a karbantartás jelentős költséget jelenthet).	Habár a legtöbb megújuló energiaforrás működtetése nem jár üvegházhatású gázok kibocsátásával, de a gyártásuk és a megsemmisítésük/újrafelhasználásuk igen (kivéve a biomassza elégetését, ami közvetlen szén-dioxid kibocsátással jár).
Munkahelyteremtés.	A bekerülési költségek magasak.

Forrás: Saját szerkesztés Lakeh (2024) és Gomstyn (2024) alapján

Az előnyök között főleg környezeti és egészségi szempontokat láthatunk, míg a hátrányok között főleg a technológia kiforratlanságából és a limitált rendelkezésreállásból eredő tényezőket, ami összességében pozitívnak tekinthető, hiszen eredményes K+F tevékenység folytatása esetén, akár már néhány éven belül jelentősen megújulhatnak, átalakulhatnak ezek a technológiák, aminek hatására hosszútávú, környezetkímélő megoldások sora fog majd az emberiség rendelkezésére állni.

Fontos látni továbbá, hogy a jövőbeli energiaforrásoknak nem csak a jelenlegi energiaigényeket kell majd tudniuk kielégíteniük, hanem a gazdasági fejlődésből adódó, későbbiekben jelentkező extra igényeket is. 2023-ban a Föld országainak energiaigénye 600 EJ (10^{18} Joule) volt, ami a jelenlegi előrejelzések alapján 2050-re 700 EJ-ra fog növekedni, ez pedig az egyre fogyó fosszilis készletekkel nem fenntartható, szemben a megújulókból rejlő hatalmas potenciállal (McKinsey, 2024).

A megújuló energiaforrások összefoglaló vizsgálata után érdemes egy szinttel mélyebbre ásni, és külön-külön is megvizsgálni, hogy milyen előnyök és hátrányok azonosíthatóak be az egyes energiaforrások hasznosítása esetén.

Napenergia:

- Legnagyobb előnye az elérhetőségében rejlik, mivel a nap sugárzása a bolygó egész területén jelen van, így decentralizált módon, bárki számára elérhető, azaz effektíve nincs szükség semmilyen feldolgozási folyamatra (alapanyagra) ahhoz, hogy hasznosítani tudjuk.

- Használata során nem keletkeznek káros anyagok vagy melléktermékek, így közvetlenül hozzájárul a környezetvédelemhez.
- Két fő felhasználási formája van, passzív módon az épületek vagy víz melegítésére használható, míg aktív módon napelemek segítségével villamosenergia-termelésre.
- Legnagyobb hátránya a kibocsátás bizonytalanságában rejlik, mivel nem csak a napszakok függvénye, hogy a termelés hogyan alakul, de az időjárási viszonyok függvényében (erősen felhős égbolt), akár napon belül is elérhetetlenné válhat, ami nagymértékben befolyásolhatja az energetikai rendszerek stabilitásának fenntartását.
- A napenergia nagymértékű felhasználása esetén a telepítés területigénye is jelentős, amit környezetvédelmi szempontok miatt szintén a negatívumok között szoktak említeni.
- A benne rejlő potenciál kiaknázása még számos lehetőséget rejt magában, mivel jelenleg a napelemek gyártása erőforrás igényes (technológia, energia és ritkaföldfémek) és drága, így annak érdekében, hogy az energiarendszereinket erre az erőforrásra tudjuk építeni, először meg kell oldani az energiatárolás kérdéskörét, valamint a technológia hatékonyságának javítását.
- Magyarország tekintetében a napsütéses órák száma meghaladja az 1500 órát évente, ami alapvetően kedvező feltételeket biztosít a napelemek telepítéséhez (Khan et al., 2022; Brenner és Adamovic, 2019; Pardal et al., 2019; Schuss et al., 2015; Yamaji és Kaya, 2015; NKP, 2025).

Szélerenergia:

- A szélturbinákkal előállítható energiát már évszázadokkal ezelőtt is használta az emberiség, így közkedvelt energiaforrásnak számít, aminek gyors elterjedését és technológiai fejlődését Európában jelentős állami támogatásokkal igyekeznek előmozdítani.
- Legnagyobb előnye, hogy a legalacsonyabb költség-haszon arányt kínálja a megújuló források közül, különösen ott, ahol kedvező szélviszonyok állnak fenn.
- Csakúgy, mint a napenergia tekintetében, itt sincs szükség semmilyen nyersanyagra, vagy alapanyagra (üzemeltetési fázisban) ahhoz, hogy szélből energiát tudjunk előállítani.
- A mai modern turbinák már érzékelik a szél irányát, és automatikusan szembe tudnak fordulni vele, ami jelentős hatást gyakorolt a hatékonyság javulására.
- További előnyökkel járhat, ha egy területen több berendezést is telepítünk, hiszen a szélerőműveknek alapvetően alacsony az energiatermelési kapacitása, így több eszközzel javítani lehet a beruházások megtérülését.
- Ellentétben viszont a napenergiával, ennek az erőforrásnak a kiaknázása már területileg jóval limitáltabb, azaz olyan területeken érdemes telepíteni szélerőműveket, ahol a környezeti viszonyok ennek megtérülését lehetővé teszik.
- E mellett az üzemeltetési és karbantartási költségek is számottevőek, amelyeket mindenképpen érdemes figyelembe venni a beruházás előtt.
- A technológia sajátosságából adódóan a szélerőművek jelentősen befolyásolják egy terület látképét, ami sokszor a helyi közösségek ellenállását váltja ki, emiatt kifejezetten fontos a lakosság bevonása a telepítés előtt.
- Magyarországon a Dunántúl a legalkalmasabb régió, ahol több mint száz szélerőmű üzemel, azonban a technológia hazai elterjedésének lehetőségét egy 2023-as törvénymódosítás adja meg, ami egyszerűsíti a telepítéshez kapcsolódó szabályozást (700 m-re csökkentve a lakott településtől lévő védőzónát az addigi 12 km-ről) (Dong et al., 2022; Wu et al., 2022; Dagtekin és Yelmen, 2022; Zarei és Ghaffarzadeh, 2023; Portfolio, 2025; Bihari, 2023).

Vízenergia:

- Az egyik legrégebbi és legszélesebb körben használt megújuló energiaforrás, ami a víz mozgási energiáját gyűjti össze, és amely a világ villamosenergia-termelésének körülbelül egyhatodát adja.
- A vízenergiát hasznosító technológiák kiforrottnak tekinthetők, melyek megfelelő hatékonyságot biztosítanak, azonban a grandiózusabb projektek komoly környezeti terhelést jelenthetnek (Kujbisevi-víztározó Oroszországban vagy a Három-szurdok-vízerőmű Kínában), emiatt kérdéses, hogy érdemes-e a vízenergia arányát hosszútávon tovább növelni.
- A vízerőművek legnagyobb előnye, hogy konstans, jól tervezhető mennyiségű energiát tudnak előállítani, illetve, hogy alacsony a működési és a karbantartási költségük, ami a hosszú élettartamuk miatt, megfelelő megtérülést jelent.
- Habár a vízenergiát tiszta energiának tekintjük, a vízerőművek építése során általában prioritást élveznek a gazdaságossági szempontok, ami jelentősen befolyásolja a környező ökoszisztémát. (A NASA szerint a három-szurdok-vízerőmű miatt például 0,06 mikromásodperc/nappal lassult a Föld forgása [The Economic Times, 2025].)
- A vízerőművek építését általában hosszú tervezési és kivitelezési idő jellemzi, ami az alapvetően magas beruházási költségeket még tovább növelheti.
- Magyarország energiatermelésében elhanyagolható ennek az energiaforrásnak a jelentősége, illetve és a földrajzi adottságoknak köszönhetően a benne rejlő potenciál is elenyésző. (Próbálkozások voltak a rendszerváltás környékén a Bős-nagymarosi vízlépcső hasznosítására, azonban környezetvédelmi okokra hivatkozva a magyarországi fejlesztéseket leállították.) (Kubiak-Wójcicka et al., 2022; Suryadimal et al., 2020; Binama et al., 2019; Kiraga, 2021; Bogardi et al., 2021; Lee et al. 2024; Vargha, 2025).

Biomassza:

- A biomassza előállítása alapvetően öt nemzetgazdasági ágból is lehetséges: növénytermesztés, állattenyésztés, élelmiszeripar, erdőgazdaság, kommunális szféra.
- Energetikai célú felhasználás szempontjából megállapítható, hogy a mezőgazdasági növénytermesztés és az erdőszetben képződő melléktermékek teljes mennyisége energiává alakítható. Emellett egyre elterjedtebb a kifejezetten energetikai célra termesztett főtermékek előállítása is, mint például az energiaerdők, illetve a biodízel- és bioetanol-gyártás.
- Az állattenyésztés esetében elsősorban a melléktermékek hasznosíthatók, leginkább biológiai úton történő elgázosítás révén. Hazánkban ennek jelentősége nem csupán energetikai, hanem elsősorban környezetvédelmi szempontból (pl. hígtrágya elhelyezése) és a talajerő-gazdálkodásban (biotrágya) mutatkozik meg.
- Az élelmiszeriparban – különösen a növényolajiparban – az itt keletkező melléktermékek energiává, például gőzzé alakítása jelentősen csökkentheti az adott iparág saját energiafogyasztását (Bai et al., 2002).
- A biomasszából előállított energiát is megújuló energiának tekintik, azonban a fenntarthatósága vitatott. Ahhoz, hogy a felhasználása során kevesebb szén-dioxid kerüljön a levegőbe, mint amit korábban az asszimilációs periódusában megkötött az anyag, ahhoz különböző szén-dioxid-leválasztási technológiákkal (Carbon capture and storage) kell kombinálni a felhasználását (Balogh et al., 2015).
- A biomassza-alapú rendszerek jellemzően alacsonyabb primerenergia-hatásfokkal rendelkeznek, mint pl. a földgáz vagy a hőszivattyú, azonban a hatásfok jelentősen javítható, ha a keletkező melléktermékeket is hasznosítják. Éppen ezért a biomassza

energetikai rendszerek vizsgálatát mindig a teljes rendszerhatékonyság alapján kell megtenni, nem csupán a villamosenergia-hatásfok alapján.

- Nagy előnye, hogy tárolható és költséghatékony.
- Negatívumként lehet megemlíteni, hogy a biomasza előállításához termőterületre van szükség, ezáltal versenyez a földterület más célokra történő felhasználásával (pl. élelmiszer termelés, vagy faipari/papíripari termelés) (Vera et al., 2022; Muscat et al., 2020).
- Az ország adottságait figyelembe véve, nagy potenciál mutatkozik a biomaszból származó energia elterjedésére, azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy ezen energiaforrás tekintetében jóval szélesebb körben kell a környezeti hatásokat vizsgálni (talajhasználatra, élővilágra, vízgazdálkodásra gyakorolt hatások), mint a többi megújuló energiaforrás esetében (Vassilev et al., 2015; Jiang et al., 2023; Ma et al., 2022; Magyarország Energiapolitikája 2007-2020).

Geotermikus energia:

- A Föld belsejében keletkező hő hasznosítását jelenti, mellyel a fűtés és az energiatermelés egyaránt megoldható.
- Technológiailag stabil megoldásnak tekinthető, ami nem függ az időjárástól vagy az évszakoktól.
- Villamosenergia-termeléshez nagy geotermikus potenciál szükséges, azonban a hőhasznosításra alacsonyabb hőmérséklet is megfelelő lehet, viszont ebben az esetben a hő eljuttatásához szükséges infrastruktúra kiépítése nélkülözhetetlen.
- A technológia sajátosságából adódóan kiaknázása esetén szennyező anyagok kerülhetnek a talajba és a légkörbe.
- Magyarország földrajzi adottságai nagyon kedvezőek ennek az energiaforrásnak a hasznosítása szempontjából (Alsaleh és Wang, 2023; Zhou et al., 2022; MET Magyarország, 2025; Czvikovszky et al., 2019).

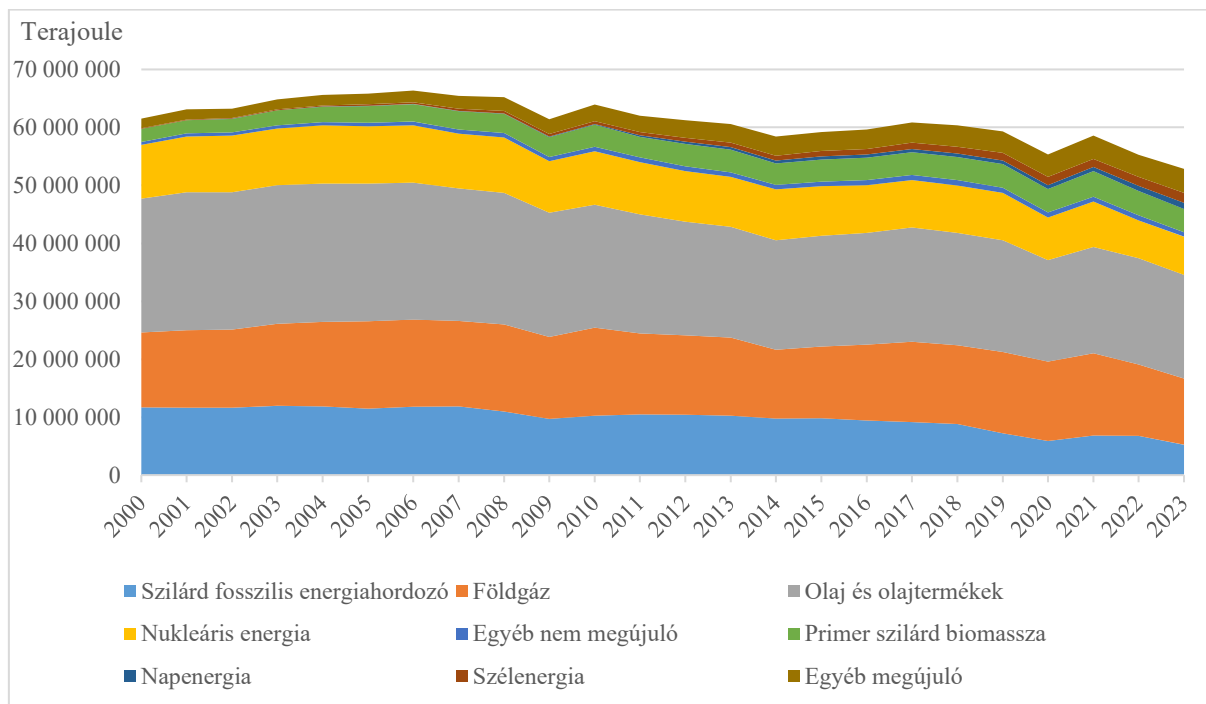
Hőszivattyú:

- Nem primer hő termelésére alkalmas, hanem a hő átmozgatására azáltal, hogy a környezeti hőt (levegőből, talajból vagy vízből) magasabb hőmérséklet-szintre emeli, amihez villamosenergiára van szükség.
- Télen fűtésre, nyáron pedig hűtésre is használható, de alkalmazása lakossági szinten vagy kisebb épületek esetén ajánlott.
- A külső hőmérsékleti viszonyok függvényében a hatékonysága változhat.
- Legnagyobb hátránya, hogy a működtetéséhez villamosenergiára van szükség (rendszerrel függően, átlagosan 1 kw befektetett energiából kb. 2,5-6 kw hőenergiát lehet kinyerni).
- Magyarország energiamixében a jelentősége egyelőre elhanyagolható, de a technológia elterjedésének köszönhetően néhány éven belül fontos szerepet tölthet be a megújuló energiaforrásokra történő átállásban (Ma et al., 2026; Wan et al., 2025, Yan et al., 2024; Gree, 2025; Európai Bizottság, 2024).

Habár egyes kutatók szerint a megújuló energiaforrásoknak is lehetnek a környezetre gyakorolt negatív hatásai, melyeket jelenleg csak azért nem tapasztalunk, mivel relatíve kis mennyiségben használjuk őket. Véleményem szerint még mindig célszerűbb olyan technológiákba invesztálni, melyek talán negatív hatással lesznek a környezetre, szemben azokkal a fosszilis energiaforrásokkal, melyekről már biztosan tudjuk, hogy milyen károsak. (Moriarty és Honnery, 2012)

3.4. Az Európai Unió és Magyarország energia mixe

Az Európai Unió a Föld többi országához hasonlóan, az energia felhasználásának jelentős részét fosszilis energiahordozók elégetésével állítja elő. Habár az elmúlt húsz évben jelentős figyelmet szentelt a megújuló energiaforrások elterjedésének, jól látható, hogy a közösség energiaigényének nagy részét továbbra is fosszilis energiahordozók adják.



3. ábra: Az EU teljes energiaellátása⁴ 2000-2023

Forrás: Saját szerkesztés Eurostat (2025a) adatai alapján

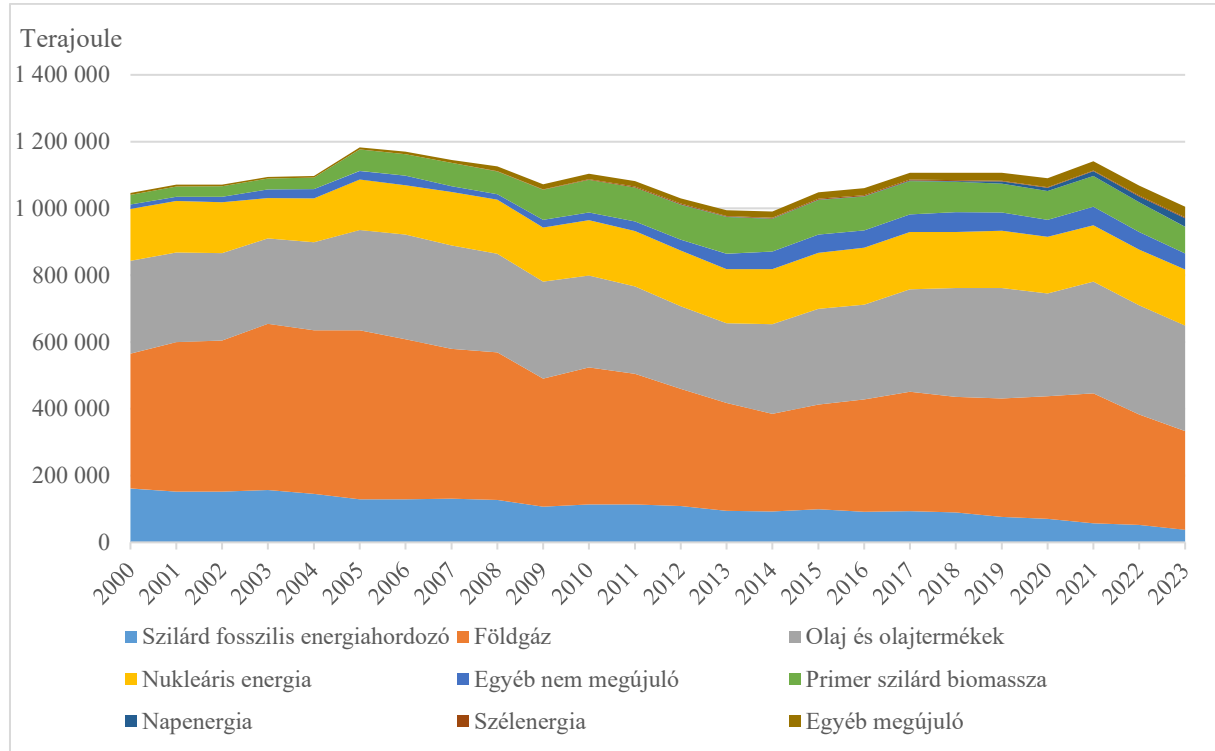
A 3. ábra alapján megállapítható, hogy az olaj és olajtermékek aránya, habár csökkenni tudott 4 százalékponttal, továbbra is jelentős maradt, és 33,8%-al a legnagyobb részarányt jelenti az energiaforrások közül. Ami arányaiban a legnagyobb csökkenést mutatja, az a szilárd fosszilis energiahordozókból nyert energia volt, ugyanis ennek részaránya 19%-ról 10%-ra esett vissza, köszönhetően a szénerőművek bezárásának (Horváth et al., 2021). A földgáz aránya 2000-től 2023-ig mindössze 0,6%-ot változott az EU energia mixében, 21%-ról 21,6%-ra emelkedett, azonban az orosz-ukrán konfliktus hatására az elmúlt években csökkenni kezdett a részaránya a közösség energiamixében, így ennek köszönhető, hogy 2023-ban az ezredfordulón mért aránnyal majdnem azonos értéket képviselt ez az energiaforrás.

A megújulók tekintetében a legnagyobb arányt a primer szilárd biomassza képviseli (7,6%), melynek aránya duplájára nőtt a közösség energiamixében a vizsgált időszak alatt, de a 0% közeli arányhoz képest a szélenergia 3,3%-os és a napenergia 2,0%-os aránya is komoly

⁴ Teljes energiaellátás (Total Energy Supply): A teljes energiaellátás az ország területén végzett valamennyi tevékenység teljes energiaellátását jelenti. Magában foglalja az energiaátalakításhoz szükséges energiaszükségletet, magának az energiaágazatnak a támogatási műveleteit, az átviteli és elosztási veszteségeket, a végsőenergia-fogyasztást (ipar, közlekedés, háztartások, szolgáltatások, mezőgazdaság stb.), valamint a fosszilis tüzelőanyagokból származó termékek nem energetikai célú felhasználását. Nem tartoznak ide a nemzetközi légi és tengeri tartályhajók, de ide tartozhatnak az országon belül vásárolt, máshol használt egyéb üzemanyagok (például a közúti közlekedés esetében az „üzemanyag-turizmus”) (Eurostat, 2026).

előrelépést jelent. (Emellett még összesen 7,8%-ot tettek ki az egyéb megújulók az energiamixben.⁵)

Természetesen az egyes tagállamok energiamixe, és az abban bekövetkezett elmozdulás jelentős különbséget mutathat, azonban Magyarország tekintetében nagyrészt azonos irányba mutató trendeket tudunk beazonosítani.



4. ábra: Magyarország teljes energiaellátása 2000-2023

Forrás: Saját szerkesztés Eurostat (2025a) adatai alapján

Ahogy az a 4. ábrán látható, Magyarországon a szilárd fosszilis energiahordozók aránya hasonlóan jelentős visszaesést mutat (csakúgy mint az Európai Unió egészében), 15,4%-ról 3,7%-ra esett vissza ennek az energiahordozónak az aránya. E mellett a földgáz részaránya tudott még csökkenni a vizsgált időszakban 38,6%-ról 29,4%-ra. Az EU-s trendekkel ellentétben viszont nőtt az olaj és olajtermékek részaránya 4,9 százalékponttal, illetve a nukleáris energia részaránya 2,1 százalékponttal.

Ami viszont pozitívként említhető, hogy nem csak a fosszilis energiahordozók megoszlása közötti átrendeződés figyelhető meg, hanem ezzel egyidőben dinamikusan nőtt a megújuló energiahordozók aránya is. A megújulók közül a legnagyobb arányt a primer szilárd biomassza képviseli a mixben (7,8%), ami majdnem háromszorosára nőtt az elmúlt évtizedekben, de a napenergia aránya is dinamikus növekedésnek indult és jelenleg 2,6%-ot tesz ki.

Fontos továbbá, hogy mind az EU, mind pedig Magyarország tekintetében csökkenő energiafelhasználásról beszélhetünk az elmúlt 25 év tekintetében (igaz eltérő mértékben), emiatt az egyes energiaforrásokból történő konstans felhasználás is jelenthet nagyobb súlyt a mai energiamixben, mint az ezredfordulón (Az EU energiafogyasztása 61 528 522 TJ-ról 52 820 778 TJ-ra csökkent, míg Magyarorszáé 1 046 297 TJ-ról 1 004 774 TJ-ra).

⁵ A 3. és 4. ábrán bemutatott „Egyéb megújulók” kategória az alábbi energiaforrásokat foglalja magában: Vízenenergia, Geotermikus energia, Árapály, hullám és tenger, Hőszivattyú, Faszén, Tiszta biobenzin, Bekevert biobenzin, Tiszta biodízel, Bekevert biodízel, Tiszta bio sugár hajtómű kerozin, Bekevert bio sugár hajtómű kerozin, Egyéb folyékony bioüzemanyagok, Biogázok, Megújuló kommunális hulladék.

3.5. Az energiaátmenet jelentősége napjainkban

Az energia különböző módokon történő előállításának vagy felhasználásának vizsgálata visszatérő téma a közbeszédben, amit mind a mai napig kiemelt figyelem övez. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint hogy a nemzetközi és a hazai hírportálokon is napi szinten jelennek meg olyan hírek, melyek ezt a témakört dolgozzák fel, legyen szó akár elektromos autózásról, atomerőművekről, vagy az energiatermeléssel összefüggésbe hozható káros környezeti hatásokról.

Ennek tükrében meglepő, de az energiaátmenet definícióját sokan, sokféleképpen értelmezték az elmúlt 120 évben, és nem találunk olyan megfogalmazást a szakirodalomban, ami univerzálisan elfogadott lenne mindenki számára.

Az energiaátmenet kifejezést már a 20. század első felében is ismerték és alkalmazták, azonban akkor még főleg a kvantumelektrodinamikával összefüggésbe hozható szakirodalomban olvashattunk róla (Semenoff és Shecter, 1930).

Az idő előrehaladtával és a gazdaság fosszilis energiahordozókra történő átállásával egyetemben, az energiaátmenet fogalmának értelmezése is változott. A 70-es években az olaj helyettesítési lehetőségeinek témaköre foglalkoztatta a nagyérdeműt, így köznyelvi használata is főleg erre a témakörre terjedt ki (Wishart, 1978), míg manapság inkább a globális felmelegedés negatív következményeinek visszaszorítása érdekében tett erőfeszítéseket és folyamatokat értjük alatta (Araújo, 2014).

Az 5. táblázatban az elérhető szakirodalmi források összefoglalásaként azt fogom bemutatni, hogy az egyes szerzők az elmúlt években hogyan értelmezték az energiaátmenet fogalmát és hogy ezek közül mely szerzőknél jelent meg hangsúlyosan a környezetvédelem fontossága is.

5. táblázat: Az energiaátmenet konceptualizálása

Szerző	Az energiaátmenet fogalmának értelmezése
Miller et. al. (2015)	Változás az energiatermeléshez felhasznált üzemanyagokban és a rá épülő technológiákban is, annak érdekében, hogy minél jobban ki tudjuk használni az új üzemanyag adta lehetőségeket.
Hirsh és Jones (2014)	Változás a felhasznált üzemanyagokban (fárról szénre, vagy szénről olajra) és a hozzájuk kapcsolódó technológiákban (gőz hajtotta motorról belső égésű motorra)
Araújo (2014)	Az energia felhasználásának minőségében, vagy jellegében bekövetkező rendszerszintű változás.
Grubler (2012)	„Nagy átmenetről” akkor beszélhetünk, amikor egy új energiahordozó 50 százalék feletti részesedést ér el a piacon.
Smil (2010)	Energiaátmenetnek azt az időszakot tekintjük, amire szüksége van a gazdaságnak, hogy egy már meglévő primer energiaforrásról áttérjen egy másikra, és ez az új üzemanyag jelentős részt hasítson ki a már meglévő piacból.
Melosi (2010)	Általában egy időszakban egy bizonyos fajta energiahordozó uralja a piacot, majd amikor ennek az üzemanyagnak a létét megkérdőjelezi egy másik, hatékonyabban felhasználható anyag, illetve terjedése miatt piaci túlsúlyba is kerül, azt nevezzük energiaátmenetnek.
O'Connor (2010)	Olyan szignifikáns változások összessége, melyek megváltoztatják a társadalom energiafelhasználási szokásait, hatást gyakorolva arra, hogy milyen erőforrásokat használunk fel, milyen technológiával állítjuk elő az energiát, és erre milyen szolgáltatásokat építünk.
Halawa (2024)	Folyamatos tervezést és hosszútávú energiastratégiákat igénylő folyamat, mely egy adott ország tekintetében a legmegfelelőbb energiatechnológiák elterjedésére összpontosít, annak érdekében, hogy az a net-zero kibocsátást elérje.
Gitelman és Kozhevnikov (2023)	Energiaátmenet alatt az energiaszektor alacsony szén-dioxid kibocsátású rendszerekre történő átállásának folyamatát értjük, mely egyaránt vonatkozik a

	centralizált központi és a decentralizált, magánemberként is elérhető megoldásokra.
Serrano és Zaveri (2020)	A tudományos szférában az energiaátmenet számos különböző tényezőjét és aspektusát vizsgálják a kutatók, ami arra enged következtetni, hogy az energiaátállás fogalma nem csak a fosszilis tüzelőanyagok megújuló energiaforrásokkal történő felváltását jelenti, hanem az energia megítélésének átfogó társadalmi változását is.
Sattich (2014)	A megújuló energiaforrások részarányának jelentős növelése az energiamixben, úgy, hogy a fosszilis energiahordozók mellett az atomenergia kivezetésére is törekszünk.

Forrás: Saját szerkesztés a táblázatban hivatkozott szerzők alapján

Fő mondanivalóját tekintve, mindegyik megfogalmazásban egy olyan változási folyamatról beszélhetünk, ami nagymértékben megváltoztatja a jelenlegi energiarendszer status quo-ját, azonban azzal kapcsolatban megoszlanak a vélemények, hogy ez alatt konkrétan a fosszilis nyersanyagokról történő leválás folyamatát kell-e érteni, vagy az összes eddigi, és a jövőben végbemenő jelentősebb rendszerszintű változást is.

Wilson (2009) a történelem eddigi energiaátmeneteit tanulmányozva az alábbi 4 fázist különböztette meg, mely során lehetőség nyílik arra, hogy egy már jól bevált energiahordozóról egy másikra váltson a gazdaság:

- Az első lépés egy hosszabb kísérletezési és tanulási folyamatot ölel fel, amikor kis egységmértékű technológiákkal és a dizájn sokaságával próbálják a legmegfelelőbb technológiát megtalálni a szakemberek, változatos felhasználási módokat kipróbálva.
- Az eredmények javulásának köszönhetően lassan beindul az egységszintű növekedés fázisa, amikor már nagyobb volumenben kezdik el tesztelni a technológiát és megjelenik a méretgazdaságosság kérdésköre is.
- Ezt követően elkezdődik az ipari szintű termelése és értékesítése a technológiának, aminek eredményeként a nagyvállalatok igyekeznek megszerezni a piac jelentős hányadát, fokozatosan kiszorítva ezzel a kisebb versenytársakat.
- Végül pedig az iparági struktúra standarddá válik, az innováció a fő technológiáról inkább a perem attribútumok felé terelődik és a piacok telítődnek. A növekedés fő hajtóerejévé ebben a fázisban a globalizáció válik, illetve a megnyerő dizájn.

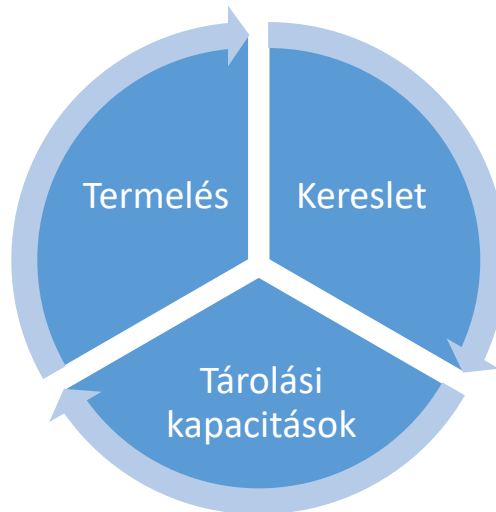
Azt tehát látni kell, hogy ez a változás nem egyik pillanatról a másikra megy végbe, sokszor akár évtizedekre is szükség van hozzá, illetve területenként eltérő intenzitást is mutathat, tekintettel egy-egy ország földrajzi vagy energiapolitikai adottságaira (Sovacool, 2016). Az Unió és Amerika tekintetében például több mint 100 évre volt szükség, hogy a gazdaság jelentős mértékben elkezdjen támaszkodni a szénre, ezzel szemben Hollandia esetében például (köszönhetően a Groeningeni mezők feltárásának) a földgáz aránya az energiamixben az 1965-ös 6 százalékról, 1975-re már 46 százalékra emelkedett (Smil, 2016).

A mostani tendenciákat figyelembe véve a megújuló energiaforrások elterjedése kapcsán, a szakemberek egyetértenek abban, hogy a jelenlegi „rendszerátalakítás” is több évtizedet fog igénybe venni, így tehát nem az a kérdés, hogy végbe fog-e menni az energiaátmenet, hanem az, hogy mire befejeződik, addigra milyen negatív következményei lesznek a késedelemnek a bolygóra nézve.

Giddens (2009) ezt a problémát klíma-paradoxonnak nevezte el, ugyanis kutatásai során arra a megállapításra jutott, hogy mire az emberiség felismeri majd, hogy mennyire fontos lenne váltani a jelenleg is széles körben elterjedt fosszilis energiahordozókról egy környezetbarátabb energiaforrásra, addigra már visszafordíthatatlan folyamatok indulnak majd be a klímaváltozásban. Ez az elképzelés evolúciós okokra is visszavezethető, ugyanis Szathmáry (2022) szerint minél később kell számolni egy adott probléma bekövetkezésével, az emberek

annál inkább hajlamosak leértékelni az azzal járó kockázatokat, ami érvényes lehet a globális felmelegedés témakörére is.

Éppen ezért fontos megvizsgálni, hogy vannak-e olyan tényezők, amelyek lassíthatják az energiaátmenet folyamatát, illetve az energiarendszerek megújuló energiaforrásokra történő átállását, mert ha ezek beazonosíthatóak, akkor célzott fejlesztésekkel, vagy ösztönzőkkel akár gyorsítani is lehetne a terjedésüket.



5. ábra: Energiapiaci sajátosságok, amik lassítják az (időszakosan) megújuló energiaforrások terjedését

Forrás: Saját szerkesztés Marques et. al. (2018) alapján

Marques et. al. (2018) a probléma okát abban látja (5. ábra), hogy a legelterjedtebb megújuló energiaforrások csak időszakosan jelentkeznek (napenergia, szélenergia), míg a gazdaság és a háztartások igénye folyamatosan jelen van. Ebből adódóan a teljes átállás nem lehetséges, hiszen mindig szükség lesz valamilyen kiegészítő energiaforrásra, ami ezeket a kieső időszakokat pótolni tudja. További problémát jelent, hogy habár időben állandó az energia iránti kereslet, de annak volumene változó, és a kilengéseket nehéz kezelni, már csak azért is, mert az energia tárolása a jelenlegi technikai adottságokat figyelembe véve nem oldható meg hatékonyan. A szerzők szerint erre a biomassza terjedésének gyorsítása jelenthetne megoldást, amely lehetőséget biztosíthatna arra, hogy ezeket a kilengéseket kezelni tudjuk.

Alves et. al. (2020) munkájában arra is felhívja a figyelmet, hogy a fosszilis anyagokat nem csak az energiatermelésben használjuk, hanem a mindennapi életünk részét képezik a közlekedésben és szállításban is. Éppen ezért a megújulóakra történő váltást az is nehezítheti, hogy a modern gazdaságok jelenleg fosszilis energiahordozókra kiépült infrastruktúrával rendelkeznek (például autópálya, vagy töltőállomások), amelyek a mostani status quo-t erősítik.

Számos olyan tanulmány is született viszont, amelyek azt vizsgálták, hogy mik lehetnek azok a tényezők, melyek a megújulók rapid terjedését vetíthetik előre. Sovacool (2009, 2016), Jefferson (2014), Taylor et. al. (2014) és Zimm et. al. (2019) munkásságai alapján az alábbi tényezők miatt nem érdemes a régebbi historikus tapasztalataink alapján megítélnünk a mostani energiaátmenetet:

- A fosszilis energiahordozók készlete véges, emiatt a csökkenő készletek egy olyan globális hiányhoz, vagy áremelkedési spirálhoz vezethetnek, aminél sokkal kedvezőbb megoldást fog jelenteni a megújuló energiahordozók használata, így gyorsítva terjedésüket és az energiamixben betöltött szerepüket. A kőolaj és földgáz termelésnél a jelenlegi trendeket figyelembe véve a szakemberek 2035-re teszik a kitermelés csúcspontját, míg a szénkitermelés esetében 2052-re (Sovacool, 2016).

- A globális felmelegedés és az egészségügyi hatások miatt lehet, hogy sokkal hamarabb rákényszerülünk majd az átállásra, mint ahogyan azt most képzeljük. (Azokban a régiókban, ahol az energiát főként szénrőművekkel állítják elő, a légzőszervi megbetegedések aránya számottevő, így a megújulóakra való áttéréssel akár az egészségügyi kiadások egy része is megspórolható lenne. IRENA (2021) alapján 2050-ig 30 billió dollárt kellene az emberiségnek befektetnie ahhoz, hogy tartani tudja a Párizsi Klímaegyezményben leírt 1,5 °C-nál nem nagyobb átlaghőmérséklet növekedést, aminek viszont 61-164 billió dollár közötti költségcsökkentő hatása lenne az egészségügyi kiadások és egyéb externáliák tekintetében.)
- A technikai fejlődés és az innovációk hatására bármikor robbanásszerű terjedésnek indulhatnak ezek a technológiák.
- Az előző átmenetek során nem rendelkezünk olyan modellezési lehetőségekkel, mint amelyek most a birtokunkban vannak, illetve a szabályozási és az ösztönző rendszerek sem voltak ennyire kiterjedtek.

Ahogy az eddig bemutatott elméletekből is látszik, az energiaátmenet folyamatát többen, több aspektusból is vizsgálták, ezért kifejezetten értékes Serrano és Zaveri (2020) munkája, akik a téma kapcsán fellelhető szakirodalmi forrásokat elemezve 4 fő témakört azonosítottak be, melyek hatással lehetnek a megújuló energiarendszerek elterjedésére:

- **Az állam** szerepe (jelen esetben az állam alatt a közintézményeket értjük) kiemelkedően fontos, hiszen amellet, hogy kötelező érvényű törvényeket alkotnak, lehetőségük van különböző ösztönzők bevezetésére is, melyek önkéntességi alapon, akár hatékonyabb megoldásokhoz is vezethetnek, mint a közvetlen szabályozások (Bjorner és Jensen, 2002). Ugyanakkor természetesen szükséges, hogy a jogi környezet is megfelelően lekövesse a technológia fejlődésével járó változásokat, azonban egy ország megújulókkal kapcsolatos elköteleződését pusztán a témában megjelent jogi szabályozások száma alapján vizsgálni meglehetősen egyoldalú megközelítés lenne (Zilmann et al., 2018).
- **A piac** szintén kulcsszerepet játszik a (zöld) energiaátmenetben, mivel olyan gazdasági tényezők befolyásolják, mint a támogatások, adók, termelés és az árak. Hasonló befolyásoló tényező lehet még a jövedelmi szint is, mivel a megújuló energia előállítása gyakran többletköltséget jelent, a relatíve olcsó fosszilis energiahordozókkal szemben, amit a hagyományos energiaszektor mögött álló gazdasági társaságok lobbijereje is tovább erősíthet (Młynarski et al., 2017). Ebből adódóan a piac elemzése során érdemes lehet ezeknek a gazdasági társaságoknak is felmérni a piaci alkuerejét, még akkor is, ha kutatások alapján megállapítható, hogy a zöldberuházások összességében pozitív hatással vannak a gazdaság egészére (Sung és Park, 2018).
- **A közvélemény** és a társadalom szerepe is gyakran megjelenő tényező a megújulókkal kapcsolatos energiaátmenet tekintetében, azonban arról megoszlanak a vélemények, hogy pontosan milyen befolyásoló erővel bír az egyes folyamatokra. Míg egyes kutatók (Tsagarakis et al., 2018; Zahari és Esa, 2016) kritikus tényezőként azonosítják a társadalmi elfogadást, és annak különböző aspektusait, mint például környezetvédelmi aggályok, társadalmi tudatosság, információk elérhetősége (azaz tudás), addig mások (Sung és Park, 2018) amellet érvelnek, hogy csak indirekt módon van hatással a megújuló elterjedésére. Serrano és Zaveri (2020) kutatásában amellet érvel, hogy egy ország lakossága azáltal járul hozzá az energiaátmenet folyamatához, hogy beszélgetéseket generál a különböző társadalmi és gazdasági érdekcsoportok között, míg Meadowcroft (2009) egyenesen arra a következtetésre jut, hogy a közvélemény támogatása sokkal nagyobb erővel bír, mint bármilyen állami szerepvállalás a téma kapcsán. Egy biztos, akár direkt, akár indirekt hatásról beszélünk, a közvélemény

támogatása nélkülözhetetlen az energiaátmenet sikeres megvalósítása érdekében, melyet egyre többen hangsúlyoznak a téma kapcsán megjelenő kutatásaikban is.

- A szakirodalomban egyöntetűen megjelenik a **technológiai fejlődés** fontossága is, hiszen kutatás-fejlesztés nélkül elképzelhetetlen, hogy a hagyományos energiára épülő rendszereket leváltsuk (Midilli et al, 2006; Pachauri és Jiang, 2008). Ennek köszönhetően nem csak a megújuló technológiák kerülnek előtérbe, hanem a zöld energiára épülő stabil energetikai rendszerek kialakítása és az energiatárolás kérdésköre is, melyek hasonló kihívások elé állítják a szakembereket (Sattich, 2014). Emellett azonban nem szabad elfelejtenünk a keresleti oldal vizsgálatát sem, ugyanis Zillmann et al. (2018), valamint Rosenow és Kern (2017) alapján a leginkább költséghatékony módja az energiatermeléssel összefüggő károsanyag kibocsátás csökkentésének, ha javítjuk az energiahatékonyságot.

Serrano és Zaveri (2020) ezen kívül egy ötödik paramétert is megemlít, ami nem illik a fenti felsorolásba, azonban az energiaátmenet szempontjából nem elhanyagolható, még hozzá az elhelyezkedés, vagy tágabb értelemben véve az adott ország vagy régió földrajzi és geopolitikai adottságai.

3.6. Az energiaátmenet gyorsaságát befolyásoló tényezők

Ahogy az előző fejezetben bemutatta Serrano és Zaveri (2020) négy plusz egy témakört azonosított be, amelyek hatással lehetnek arra, hogy a megújuló energiarendszerek elterjedése milyen gyorsan megy végbe, úgy mint, az állam szerepe, a piaci viszonyok, a közvélemény megítélése, a technológiai fejlődés, illetve a földrajzi elhelyezkedés. Fontos azonban figyelembe venni azt is, hogy ezek a tényezők nem légüres térben helyezkednek el, hanem különböző külső, sokszor előre nem látható események is nyomást gyakorolhatnak a lejátszódó folyamatokra, mind pozitív, mind pedig negatív irányba.

3.6.1. Szigorodó klímavédelmi szabályozások

Az elmúlt évtizedekben több meghatározó szervezet is felismerte, hogy a fosszilis energiahordozók elégetése milyen káros hatást gyakorol a környezetre, így célkitűzéseik között egyre gyakrabban jelenik meg az energiaátmenet és a zöldségállás fogalma, melyet különböző szabályozásokkal és ösztönzőkkel is igyekeznek előmozdítani.

Az ENSZ szerepe a klímavédelemben

Az 1972-es stockholmi ENSZ konferencia volt az első olyan nemzetközi esemény, amely a környezet megóvását, fenntartását tűzte ki célul maga elé, felhívva a figyelmet az emberi tevékenységekből adódó káros hatásokra, mint például a légszennyezésre, az erdőirtásra, vagy a természeti erőforrások túlzott kiaknázására. A konferencia hatására elfogadásra került nyilatkozat 26 pontban foglalja össze azokat az irányelveket, melyek hosszú távon hozzájárulhatnak a fenntartható fejlődéshez, valamint kihangsúlyozza, hogy a gazdasági fejlődést össze kell hangolni a környezetvédelmi célokkal, annak érdekében, hogy a Földet hasonló módon tudjuk továbbadni a következő generációk számára, mint ahogyan azt mi is kaptuk (United Nations, 1972).

Ez után a következő jelentős, ENSZ által szervezett környezetvédelmi egyeztetésre mintegy 20 évet kellett várni, az 1992-es Éghajlatváltozási Keretegyezményig, ami ugyan konkrét károsanyag kibocsátás csökkentési célokat továbbra sem határozott meg, de abból a

szempontból mindenképpen mérföldkönek tekinthető, hogy elismerte az emberi tevékenység felelősségét az éghajlatváltozásban.

Ezzel szemben az 1997-es Kiotói Jegyzőkönyvben már 84 ország (köztük az Európai Unió) köteleződött el amellett, hogy nem elég a jövőben az 1990-es év károsanyag kibocsátási szintjét megtartani, de el kell kezdeni dolgozni annak csökkentésén is (2012-ig az 1990-es értéket 5 százalékkal kell csökkenteni) (United Nations, 2025a). A dokumentum mindenképpen előre lépésnek tekinthető a környezetvédelem terén, tekintettel arra, hogy az iparosodott országok jogilag kötelező érvényű célokat kaptak a károsanyag kibocsátásuk csökkentésére, azonban globális szinten mind a mai napig megoszlanak a vélemények az egyezmény eredményességét illetően (Bassetti, 2022; Britannica, 2025). Ez főleg annak köszönhető, hogy bár az USA 1998-ban aláírta az egyezményt, a Kongresszus végül sosem ratifikálta azt, így jogilag nem tekinthető rájuk nézve kötelező érvényűnek, illetve, hogy az egyezmény, az 1997-ben iparosodottnak számító országok számára határozott meg célokat, figyelmen kívül hagyva a fejlődő országokat, mint például Kína és India, akik mára a kibocsátás jelentős részét adják. Ezen felül egy olyan záradék is volt, mely szerint a dokumentumban foglaltak csak akkor lépnek hatályba, ha legalább 55 ország aláírja azt, és ezek az országok a világ szén-dioxid kibocsátásának legalább az 55%-át lefedik, ami végül csak 2004-ben történt meg Oroszország elköteleződésével (ESA, 2004; Clinton Digital Library, 2024).

Mindezek ellenére a Kiotói Jegyzőkönyv hatásai vitathatatlanok, mivel megalapozta a későbbi, ambiciózusabb egyezmények, mint például a 2015-ös Párizsi Klímamegállapodás létrejöttét.

Ezt az egyezményt 195 ország írta alá, azzal a céllal, hogy fellépjenek az éghajlatváltozás ellen, és csökkentsék az országok gazdaságai által kibocsátott üvegházhatású gázok légkörbe jutását, meggátolva ezzel, hogy a Föld átlaghőmérséklete 2°C-kal magasabb értéket érjen el (lehetőség szerint ne emelkedjen 1,5°C felé), mint az ipari forradalmat megelőző időszakban.

Ezen kívül a célok között szerepelt még az is, hogy az országok által meghatározott egyéni célkitűzések (Nationally Determined Contribution) objektív felügyeletét és visszamérését biztosítsa, valamint, hogy pénzügyi támogatást nyújtson a fejlődő országoknak a klímaváltozás elleni harchoz (United Nations, 2025b).

A megállapodás alapvetően történelmi jelentőségűnek mondható, tekintettel az aláírók széles körére, azonban a célok elérése érdekében tett erőfeszítéseket sokan bírálják, főleg a nem eléggé ambiciózus NDC célok miatt. Tovább nehezíti a globális klímavédelmi célok elérését, hogy a világ második legnagyobb üvegházhatású gáz kibocsátó országában, az Amerikai Egyesült Államokban, politikai kérdést csináltak a globális felmelegedés témaköréből, melynek hatására 2020-ban Donald Trump első elnöksége alatt az USA kilépett a Párizsi Klímamegállapodásból, majd Joe Biden elnöksége alatt 2021-ben újra belépett, majd ezt követően Donald Trump második elnöksége alatt 2025-ben ismét kilépett (Fritz, 2025). Ezzel egyidőben a Statista (2025a) adatai alapján, az átlaghőmérséklet emelkedése 2024-re már elérte az 1,2°C-ot (az 1750-es évekhez képest), ami a jelenlegi tendenciákat és a szakértői becsléseket figyelembe véve 2100-ra 2,9°C-ra nőhet.

Az Európai Unió szerepe a klímavédelemben

1972-ben, már az Európai Tanács Párizsi ülésén is megjelent az igény, egy a közösség számára létrehozandó közös környezetvédelmi irányelv kidolgozására, melyet végül az 1973-ban elindult első környezeti cselekvési program formalizált, lerakva ezzel a közösség környezeti politikájának alapelveit (Kengyel, 2020). Ennek hatására a tudományos érdeklődés is elkezdett élni a téma iránt, azonban az 1982-1986 között érvényben lévő III. Környezeti Intézkedési Program még mindig csak főként a kén-dioxid káros hatásait emelte ki (főleg az országokon átívelő problémák kapcsán, mint például a savas eső). Az energiafelhasználás és az

ezzel kapcsolatos klímahatások összefüggésére először az 1987-es negyedik közösségi program hívta fel a figyelmet, amely rávilágított a szén-dioxid légkörformáló szerepére és felvetette az alternatív energiaforrások használatának lehetőségét, valamint az energiahatékonyság növelésének szükségességét. Ezzel egyidőben bevezette az ökológiai modernizáció fogalmát is, mely szerint a gazdasági fejlődésnek és a környezetvédelemnek egymást támogató céloknak kell lenniük, nem pedig kizáró okoknak (Faragó, 2018). A következő fontosabb esemény a Maastrichti szerződés (1992) megkötése volt, amely több szempontból is hangsúlyozta a környezetvédelem fontosságát:

- Kiemelte a fenntarthatóság és a környezetvédelem összehangolásának fontosságát a gazdasági növekedéssel, valamint ezen elv integrálását az EU politikájába.
- A szerződés a környezetvédelmet az EU alapvető céljai közé sorolta, aminek eredményeként lehetőség nyílt az átfogó környezeti szabályozások és irányelvek kidolgozására.
- A szubszidiaritás elve alkalmazásának köszönhetően megteremtette a jogalapot a határokon átívelő környezeti problémák hatékonyabb kezelésére (European Union, 2025).

Az Európai Unió döntési mechanizmusaiból jól látható, hogy a gazdasági növekedés és az emberek jóléte központi helyet foglal el a célok meghatározásában, azonban az elmúlt 20 évben számos olyan intézkedés és döntés született, ami a környezetvédelem fontosságát hangsúlyozza. Ennek a jogharmonizációs folyamatnak az első lépése 2003/87/EK irányelvhez kapcsolódik, ami lehetővé tette az üvegházhatású gázok kibocsátási egységeire kiterjedő Közösségen belüli kereskedelmi rendszer kialakítását (EU ETS rendszer).

Ezt követően 2009-ben elfogadásra került az éghajlatváltozási és energiaügyi csomag is, ami olyan kiegészítő jogszabályokat foglalt magában, melyek elősegítették a közösség számára, hogy elérje a 2020-ra kitűzött ambiciózus 20-20-20 célt, ami az üvegházhatású gázok kibocsátásának 20 százalékkal történő csökkentését, az energiahatékonyság 20 százalékos javulását és a megújuló energiaforrások részarányának legalább 20 százalékra történő emelését jelentette (Európai Parlament és Tanács, 2015).

Amikor 2014-ben az Európai Tanács meghatározta a következő évek fő EU-s prioritásait, akkor azok között kiemelt helyet kapott az energiaunió gondolata is, amely az alábbi 5 területet érinti:

- az energiabiztonságot, a szolidaritást és a bizalmat,
- a belső energiapiacot,
- az energiaigénynek az energiahatékonyság növelésével történő csökkentését,
- a gazdaság dekarbonizációját,
- a kutatást, az innovációt és a versenyképességet (Európai Tanács, 2020).

A konkrét javaslatcsomag csak 2015-ben került a Bizottság elé, és végleges formáját is csak 2019-ben nyerte el, azonban a következő jogalkotási ciklus során a benne foglaltak, már fontos alapjául szolgáltak a közösség céljainak meghatározásánál.

Ugyanebben az évben, 2019-ben az Európai Tanács és az Európai Bizottság közös munkájának eredményeként került bemutatásra a European Green Deal nevű kezdeményezés, melynek célja az EU klímasemlegességének megteremtése (2050-ig), 9 szakpolitikai terület fejlesztésével, kitérve a pontos célkitűzésekre, az elérésükhöz szükséges stratégiára, valamint a hozzájuk tartozó pénzügyi ösztönzőkre (KPMG, 2021; Európai Bizottság, 2022a).

Ennek köszönhetően a 2021-2027-es időszakra érvényben lévő kohéziós politikában kiemelt szerepet kap a Just Transition Fund (Igazságos Átmenet Alap), amelynek célja, hogy az energiaátmenetben különösképpen érintett régiókat támogassa, új munkahelyeket hozzon létre

(lehetőség szerint olyanokat, amelyek megújuló energiát állítanak elő) és a jelenleg fosszilis energiahordozók elégetésével összefüggő iparágakban dolgozók szakmai átképzését előmozdítsa. Ez azért is fontos, mert az Unió vezetői pontosan felismerték, hogy nem lehetséges elérni 2050-re a net-zéró szén-dioxid kibocsátást a közösség területén, ha nem tudják elkötelezni a társadalom széles rétegeit a cél érdekében. Ezt támasztja alá Frans Timmermans (2021), az Európai Bizottság alelnökének alábbi nyilatkozata is *„Szolidaritást kell vállalnunk a leginkább érintett európai régiókkal, mint például a szénbányászati és más régiókkal, hogy biztosítsuk, hogy a Zöld Megállapodást mindenki teljes mértékben támogatja, ezzel megadva az esélyt annak, hogy a program sikeresen megvalósuljon”*. Ennek megfelelően a kohéziós alap mintegy 5 százalékát különítették el erre a célra, ami számszerűen 19,2 milliárd eurót jelent.

Míg az EGD egy általános cselekvési tervet mutatott be a klímaváltozás elleni harcban, addig a 2021-es Fit for 55 csomag olyan témákra összpontosít, melyekre, ha nagyobb hangsúlyt fektetnek a döntéshozók, akkor az az egész gazdaság zöldenergiára történő átállását támogatni tudja. Ennek a csomagnak a kiemelt célszáma az 55, ami az üvegházhatású gázok 1990. évi kibocsátási értékéhez képesti 55 százalékos csökkentésre utal, melyet 2030-ig kell elérnie a közösségnek. Ehhez a leginkább átalakításra szoruló területeket az alábbiakban határozták meg:

- Európai Unió Kibocsátás-Kereskedelmi Rendszer (EU ETS) átalakítása: a jelenleg rendelkezésre álló kvóták csökkentése, és a határértékek évről évre történő csökkenési tendenciájának felgyorsítása,
- Erőfeszítés-megosztási Rendelet: EU ETS alá nem eső kibocsátások szabályozása,
- Közlekedés: gépjárművek és légi közlekedés kibocsátásával kapcsolatos szigorúbb követelmények,
- Megújuló energiaforrások: a villamosenergia mix kapcsán korábban 2030-ra meghatározott 32 százalékos megújuló részarány 40 százalékra történő emelése,
- Karbonvám: mely negatívan érintené a külföldről behozott, emisszióval járó termékeket, ezáltal versenybe hozva a zöldenergiával, vagy fejlettebb technológiával készülő termékeket (Európai Bizottság, 2023; Deloitte, 2021).

A REPowerEU-t 2022 májusában mutatta be az Európai Bizottság, válaszul az orosz-ukrán konfliktus nyomán kialakult energiaválságra és geopolitikai kihívásokra, annak érdekében, hogy az orosz fosszilis energiahordozók importját csökkentse a közösségen belül (Európai Bizottság, 2022b). A program legfontosabb célkitűzései az alábbiak voltak:

- A fosszilis energiahordozók felhasználásának csökkentése (elsősorban az Oroszországból érkezőké),
- A beszerzések diverzifikálása,
- Az energiahatékonyság javítása,
- A megújuló energiaforrások telepítésének felgyorsítása,
- Energiainfrastuktúra fejlesztése (Európai Tanács, 2024).

Az orosz-ukrán konfliktus és annak energiapolitikai hatásai mind az EU, mind pedig Magyarország tekintetében a 3.6.2. fejezetben kerülnek részletesen bemutatásra.

A 6. táblázat időrendi sorrendben mutatja be az Európai Unió energiapolitikával kapcsolatos fontosabb dokumentumait és a bennük található célkitűzéseket.

6. táblázat: Az Európai Unió energiával kapcsolatos célkitűzéseit támogató dokumentumok

Dokumentum	Megfogalmazott célok
Európa 2020: Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája (Európai Bizottság, 2010)	Üvegházhatású gázok kibocsátásának legalább 20 százalékos csökkentése (1990-hez képest), megújuló energiaforrások arányának 20 százalékra történő növelése az energiamixen belül, energiahatékonyság 20 százalékkal történő növelése.
Európai energiabiztonsági stratégia (Európai Bizottság, 2014a)	Külső energia beszerzési források diverzifikálása (elsősorban a 2014-es ukrajnai helyzet kapcsán), energiatechnológiák fejlesztése, energetikai infrastruktúra fizikai védelmével foglalkozó szakpolitika kidolgozásának elkezdése, energia iránti kereslet mérséklése, Unió energiatermelésének növelése (megújuló és atomenergia egyaránt)
Éghajlat- és energiapolitikai keret a 2020–2030-as időszakra (Európai Bizottság, 2014b)	Versenyképes, biztonságos és fenntartható energiával kapcsolatos nemzeti tervek, mutatók és célkitűzések elkészítése, valamint a kibocsátáskereskedelmi rendszer reformja.
Energiaunió stratégiája (Európai Bizottság, 2015a)	Energiaügyi jogszabályok betartatása, energiabiztonság javítása, energiahatékonyság fejlesztése, megújuló energiaforrások arányának növelése.
Európai Unió kohéziós politikája 2014-2020 (Európai Bizottság, 2015b)	Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdasági modellre való áttérés támogatása, fenntartható energia és energiahatékonyság növelése.
Európai digitális egységes piaci stratégia (Európai Bizottság, 2015c)	Digitalizáció adta lehetőségek kihasználása az energetikában, okosvárosok, e-energy szolgáltatások fejlesztése, bevezetése
Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/2001 irányelve	Közös keret létrehozása a megújuló energiaforrásokból előállított energia támogatására, tagállami közös projektek, KPI és kontroll rendszer kialakítása, termelő-fogyasztók
Európai Zöld Megállapodás (Európai Bizottság, 2019a)	Üvegházhatású gázok kibocsátásának nettó nullára csökkentése 2050-re, a gazdaság növekedése független legyen az erőforrás-felhasználástól és az átalakulásnak se egyének, se térségek ne legyenek a vesztesei.
Európai Unió kohéziós politikája 2021-2027 (Európai Bizottság, 2021)	Energiaátmenet káros gazdasági hatásainak a csökkentése – Just Transition. Tiszta energia.
Fit for 55 (Európai Bizottság, 2023)	Az EU "Fit for 55" csomagjának célja, hogy 2030-ra 55 százalékkal csökkenjen az üvegházhatású gázok kibocsátása az 1990-es értékhez viszonyítva, illetve, hogy különböző jogszabályokkal megtámogassa az energiaszektor, ipar, közlekedés és mezőgazdaság dekarbonizációját.
REPowerEU (Európai Tanács, 2024)	Az EU energiafüggetlenségének növelése az orosz fosszilis tüzelőanyagoktól való függőség csökkentésével, valamint a megújuló energiaforrások elterjedésének és az energiahatékonyság növelése.

Forrás: Saját szerkesztés a feltüntetett dokumentumok alapján

Az Európai Unió környezet- és energiapolitikája jelentős változásokon ment át az utóbbi 30 évben. A jelenlegi szabályozások és intézkedések 3 fő cél elérését szolgálják, melyek az alábbiak:

- Az **ellátásbiztonság** növelése és a fosszilis energiaforrásokat exportáló országok diverzifikációja az EU energiamixében, különösen az orosz-ukrán háború kitörése óta.

- A **klímavédelem** hangsúlyozása, ambiciózus kibocsátás-csökkentési célokkal és megújulókat részarányának növelésével.
- **Megfizethető energia** biztosítása a fogyasztók és a gazdaság védelme érdekében, illetve támogatások a zöld átállás költségeinek csökkentése érdekében (Európai Bizottság, 2025a).

A közösség politikája összességében sikeresnek tekinthető annak fényében, hogy a 2024-es adatok alapján az Unió 27 tagállamában a megújuló energia aránya elérte a 24,5 százalékot, míg a károsanyag kibocsátás szintje mindössze 65 százaléka volt az 1990-es értéknek (HVG, 2025; OurWorldInData, 2025a).

Ezzel egyidőben 2027-től bevezetésre kerül az EU ETS2 rendszer, ami elsősorban az épületek és a közúti közlekedés CO₂ kibocsátásának csökkentését célozza, hasonló kvóta-rendszer bevezetésével, mint a jelenleg is működő kibocsátás-kereskedelmi rendszer. Ez azért is jelentős változás, mert habár nem a lakosság fogja közvetlenül megvásárolni a szén-dioxid kvótákat, hanem a szolgáltatók, ettől függetlenül még a végfelhasználói árba be fognak épülni ezek a terhek, tehát az emberek közvetlenül fogják érezni a hatását a havi kiadásaikban, ami új lendületet adhat a megújulóakra történő átállásnak (Európai Bizottság, 2025b; Horváth et al., 2025).

Fontos azonban kiemelni, hogy a globális környezeti katasztrófa elkerüléséhez az EU ambiciózus célkitűzései önmagában nem lesznek elegendőek, minden ország elköteleződésére szükség van. Az elmúlt évtizedekben az energiatermelésből származó szén-dioxid kibocsátás mennyisége világviszonylatban jelentősen megnőtt és az arányok is eltolódtak az egyes kontinensek között. Míg 1990-ben a világ szén-dioxid kibocsátásának 25%-át adta az Európai Unió, addig 2023-ban ez az arány már alig 10% volt, szemben Ázsiával, ahol ez az arány 25%-ról 50%-ra nőtt, de a jelenlegi USA vezetés is inkább a fosszilis energiahordozókat részesíti előnyben a megújulókkal szemben (Statista, 2024; Kelly et al., 2025). Ez az eltolódás nagymértékben köszönhető annak is, hogy a GDP (ami háromszorosára nőtt ezen időszak alatt) eloszlása is jelentősen változott az elmúlt évtizedekben (1990-ben a világ GDP-jének 31,8%-át adta Európa, addig 2023-ra ez az arány 20,1%-ra csökkent, míg az Ázsiai kontinens súlya 28,4%-ról 43,7%-ra nőtt), azonban e mellett nem vitathatóak az EU ambiciózus törekvései sem a téma kapcsán (OurWorldInData, 2025b)

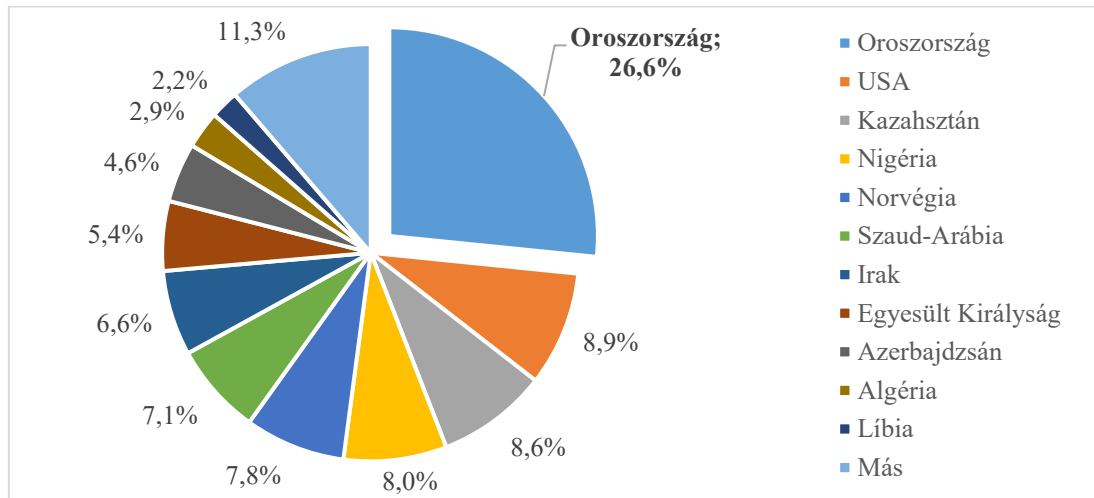
3.6.2. Ellátásbiztonsági kockázatok

Az Eurostat (2025d) adatai alapján az Európai Unió az elmúlt 20 évben átlagosan az éves energiaszükségletének mintegy 55-60%-át importból fedezte (2023-ban ez a szám 58,4% volt). Ennek következtében egyértelmű, hogy amíg az energiamix jelentős részét nem lesznek képesek lefedni a megújuló energiaforrások, addig a kontinens kiszolgáltatott lesz azoknak az országoknak, akik fosszilis energiahordozókban gazdagok.

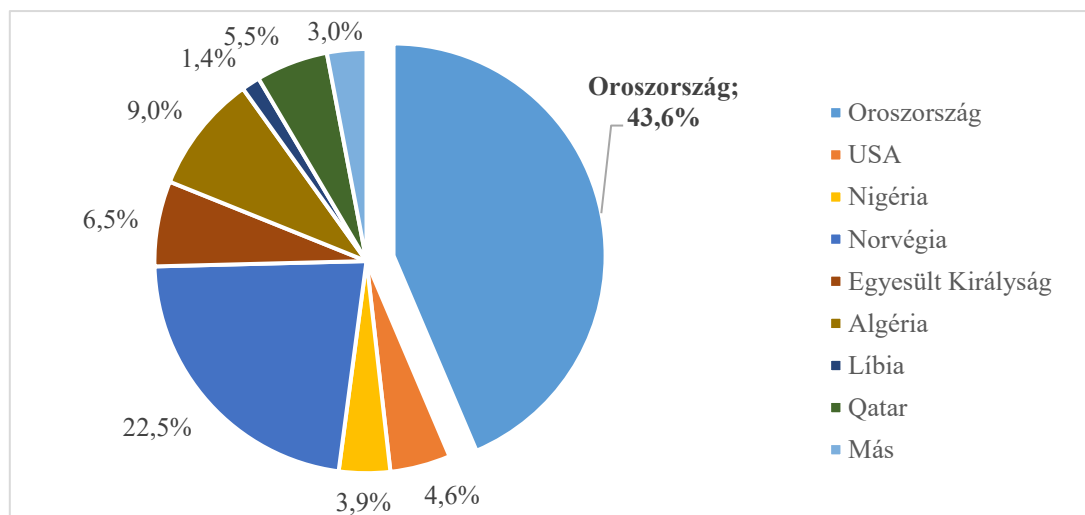
Az energiakereskedelem egy, a hidegháború időszakára óta fennálló partnerségi viszony az EU és Oroszország között. A fejlődő nyugat számára kiemelt fontosságú volt a gazdaság és a lakosság energiaellátásának a biztosítása, míg Oroszország oldaláról a rendelkezésre álló hatalmas fosszilis készletekben rejlő potenciál kiaknázása volt a cél, amely a 2000-es évek közepéig egy jólműködő, pozitív példa volt az együttműködésre. A tendencia a 2006 és 2009-es orosz-ukrán gáz tranzit válság kapcsán kezdett megfordulni, amikor néhány napra átmenetileg le is állt a teljes szállítás orosz részről (Siddi, 2020).

A partnerségi viszony a 2010-es években már nem volt zökkenőmentes, ennek megfelelően az EU igyekezett csökkenteni a kitettséget az orosz kőolajjal és földgázzal szemben, ez azonban

sokáig nem bizonyult eredményesnek, mivel 2020-ban még mindig Oroszország volt a két nyersanyag legjelentősebb exportőre.



6. ábra: A kőolaj import megoszlása az EU-ban a beszállító országok alapján 2020-ban
 Forrás: Saját szerkesztés Eurostat (2021) adatok alapján



7. ábra: A földgáz import megoszlása az EU-ban a beszállító országok alapján 2020-ban
 Forrás: Saját szerkesztés Eurostat (2021) adatok alapján

Ahogy a 6. és 7. ábrán látható, az EU importjának 2020-ban még mindig több mint 40 százalékát tette ki az orosz földgáz, és a kőolaj esetében is Oroszország bizonyult a legnagyobb exportőrnek a maga 26 százalékos részesedésével.

Az orosz-ukrán konfliktus következtében azonban 2022-ben jelentősen felerősödtek azok a hangok, amelyek szerint csökkenteni kell a gazdaság kitettségét az Oroszországból érkező fosszilis energiahordozókkal szemben, mely cél elérését több szankciós csomag bevezetésével is igyekeztek az EU döntéshozói felgyorsítani.

Az első szankciós csomag bevezetésére 2022 februárjában került sor, melyet továbbiak is követtek, így 2024. év végén, összességében már 15 intézkedés-csomag és több egyéni szankció is életben volt Ukrajna keleti szomszédjával szemben.

Ezek közül az EU energiapiacát az alábbiak érintették a legjelentősebben:

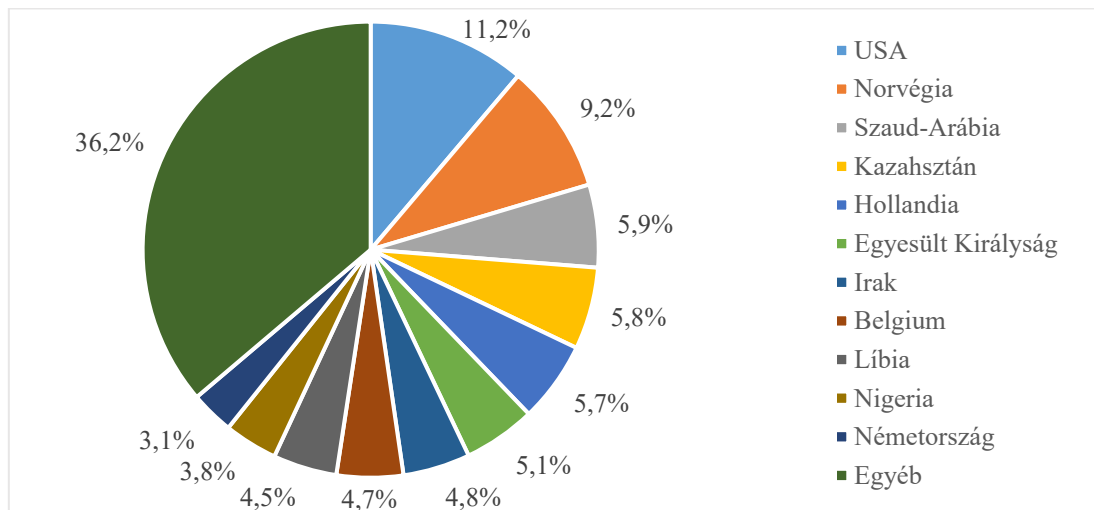
- 5. szankciós csomag (2022 április): teljes tilalom bevezetése az Oroszországból származó szén és más szilárd fosszilis tüzelőanyagok importjára,

- 6. szankciós csomag (2022 június): a nyersolaj és finomított kőolaj termékek importjának a tilalma, kivéve azokat az országokat, akik csővezetéken keresztül kapják az olajat és nincs lehetőségük alternatív megoldással pótolni azt (Magyarország, Szlovákia, Csehország),
- Európai Tanács döntés (2022 december): 60 dollár/hordó árplafon bevezetése az Oroszországból származó kőolajra,
- Illetve, bár közvetlen földgáztilalom nem került bevezetésre, az EU igyekezett az Oroszországgal szembeni földgázfüggőséget csökkenteni az LNG infrastruktúra fejlesztésével és a beszállító országok diverzifikációjával (Európai Tanács, 2025a).

Az intézkedések természetesen hatással voltak az orosz gazdaság teljesítményére, de a kellő hatást továbbra sem érték el, tekintettel arra a tényre, hogy 2025-ben még továbbra is nyitott volt a konfliktus Ukrajna és Oroszország között.

Ezzel egyidőben az intézkedések az Európai Unió tagországait is kihívások elé állították. A kőolaj tekintetében a finomítók általában egy adott országból érkező típusra specializálódnak, így amennyiben más típusú nyersanyag kerül feldolgozásra, az vagy hatékonyság romlással jár, vagy többletköltséggel a technológiaváltás szükségessége miatt, ami éves szinten több millió dolláros kiadást jelenthet (Krukowska, 2022; Perdana et al., 2022).

Az intézkedések hatására az elmúlt években jelentősen változott a közösség kőolaj importjának szerkezete, melyet az 6. és 8. ábra összehasonlításából láthatunk.



8. ábra: A kőolaj import megoszlása az EU-ban a beszállító országok alapján 2023-ban

Forrás: Saját szerkesztés Eurostat (2025b) adatok alapján

Míg 2020-ban az EU kőolaj importjának több mint negyedét Oroszország adta, addig 2023-ban ez a szám mindössze 2,8%-ra csökkent, míg a top beszállítók között megjelent Belgium és Hollandia, ami meglepő, tekintettel arra a tényre, hogy ezen országok kőolaj termelése nem tekinthető jelentősnek. Export lehetőségeik inkább abból adódnak, hogy mindkét ország fejlett infrastruktúrával és logisztikai hálózattal rendelkezik, így a kőolajexportja elsősorban az importált nyersolaj és a finomított kőolajtermékek újraelosztásából származik (Kundu és Baruah, 2024).

Pozitívnak tekinthető viszont, hogy a portfóliót valóban sikerült diverzifikálni, hiszen amíg 2020-ban a TOP 5 beszállító ország összesen az import mennyiségének 59,9%-át fedezte, addig 2023-ra ez az arány már csak 38,2% volt.

Hasonló nehézségekkel kell számolni a földgáz tekintetében is, mivel az exportáló országok száma limitált, ráadásul, mind a földrajzi és technikai, mind pedig a politikai adottságok eltérőek az Unió egyes tagállamai között, ami ellehetetleníti a közösség egységes fellépését (orosz import megtiltása).

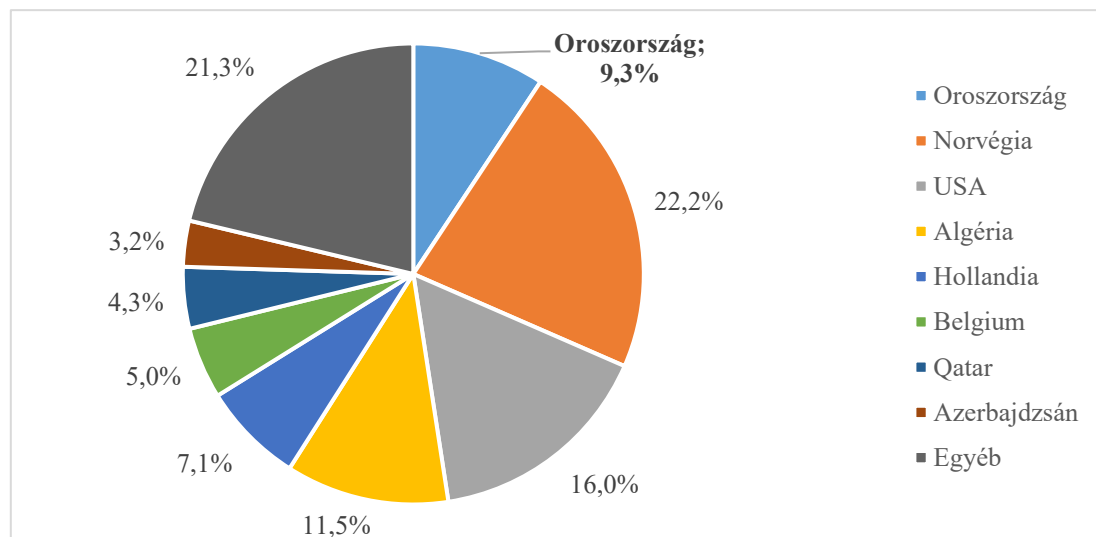
További kihívásokat jelentett a közösség számára az Északi áramlat 2022 szeptemberében történt felrobbantása is, melynek hatására több milliárd köbméter földgáz pótlását kellett az EU döntéshozóinak megoldania. (Az 1200 km-es vezetéken keresztül, 2021-ben, 59,2 milliárd köbméter földgáz érkezett Európába.) (Statista, 2025b)

Több nyugat-európai ország az LNG import növelésében látta a megoldást, annak érdekében, hogy a gazdaság energiaigényét kielégítse, azonban mostanra már egyértelműen látszik az ez irányú kiszolgáltatottságunk, ami a következő okokra vezethető vissza:

- Az árak volatilitása: ami annak köszönhető, hogy Európának az ázsiai import igényekkel is versenyeznie kell az LNG kapacitások terén.
- Kapacitások szűkössége: az EU LNG import kapacitásainak a növelése egyik napról a másikra nem megoldható az infrastrukturális adottságok miatt (hosszútávú megtérülés biztosítása mellett természetesen ez középtávon bővíthető).
- Orosz LNG: a háború ellenére az Oroszországból érkező LNG továbbra is zavartalanul érkezik a közösség területére, így amennyiben teljes korlátozást vezetnének be az orosz fosszilis energiára, úgy ezek a kapacitások is kiesnének (Sassi, 2025).

Ezzel egyidőben az új amerikai elnök beiktatását követően felerősödtek azok a hangok, melyek szerint Európának növelnie kell az amerikai LNG importját, amely felveti a kérdést, hogy Európa az orosz energiafüggőséget amerikaira cseréli-e az évtized második felében (Torontáli, 2025).

A fenti intézkedéseknek és az infrastrukturális adottságoknak köszönhetően 2020 és 2023 között jelentősen megváltozott az Unió földgázimportjának összetétele.



9. ábra: A földgáz import megoszlása az EU-ban a beszállító országok alapján 2023-ban
 Forrás: Saját szerkesztés Eurostat (2025c) adatok alapján

A 7. és a 9. ábra összehasonlításából látható, hogy az orosz földgáz súlya 3 év alatt 43,6%-ról, 10% alá csökkent, míg a legjelentősebb mértékben az amerikai földgáz (LNG) súlya tudott növekedni 4,6%-ról 16%-ra.

Ezzel egyidőben a diverzifikáció érdekében tett törekvések sikeresnek mondhatóak, mivel 2020-ban a TOP 5 importőr ország a piac 87%-át fedte le, míg 2023-ra ez a szám már több mint 20%-ponttal csökkent.

A földgáz kínálati oldalával kapcsolatos lehetőségek áttekintése után érdemes néhány szót ejteni a keresleti oldalról is, hiszen a jelenlegi status quo megváltoztatása úgy is lehetséges, ha csökkentjük a közösség földgázigényét, amit az alábbi módokon érhetünk el:

- Megújuló energiaforrások elterjedésének gyorsításával,
- Energiaintenzív iparágak áttelepítésével más országokba vagy kontinensekre (itt hasonló irányba mutatnak sajnos a magas energiaárak is),
- Lakossági energiahatékonyság növelésével,
- Bár a közösség hatáskörén kívül esik, de kedvező időjárási viszonyokkal (enyhe tél) (McWilliams et. al., 2022a).

Látható, hogy a fent említett lehetőségek mindegyike alkalmas lehet arra, hogy csökkentse a földgáz iránti keresletet, azt azonban mindenképpen érdemes átgondolni nemzetgazdasági szinten, hogy az egyes megoldásoknak milyen következményei lehetnek (akár környezeti, egészségügyi vagy gazdasági) (McWilliams et al., 2022b).

Fontos szerepe van továbbá az idő tényezőnek is, hiszen a fent felvázolt lehetőségek egy része nem vihető végbe egyik napról a másikra (földgáz kiváltása megújuló energiával, vagy konkrét gyárak relokációja), azonban sajnos az orosz ukrán konfliktus már több mint 3 éve tart, és egy esetleges békekötés esetén sem egyértelmű, hogy az EU döntéshozói szeretnék-e az energiapiaci kapcsolatokat visszaépíteni, így racionális elvárások mentén, mindenképpen érdemes hosszútávon eredményt hozó döntéseket is meghozni.

3.6.3. Energiatakarékosság a környezetvédelem szolgálatában

A világ energiaigénye folyamatosan nő, ami jelentősen befolyásolja az energiaátmenet gyorsaságát, hiszen évről évre több energiát kell előállítani annak érdekében, hogy az igényeket fedezni tudjuk. (OurWorldInData, 2025c)

Ebből adódóan nem szabad megfélekezni az egyén döntéseiről sem, mellyel akár az üzleti életben, akár a magánéletben növelni lehet az energiamegtakarítást, hiszen összességében az a legtisztább energia, amit nem kell megtermelni és felhasználni.

A médiában leginkább arról lehet hallani, hogy a klímaváltozás milyen negatív hatással lesz a jövőben a mindennapjainkra, illetve, hogy a megújuló energiaforrások elterjedése milyen kritikus szerepet játszik ennek a folyamatnak a lassításában, arról azonban már egyre kevesebb szó esik, hogy az energiahatékonyság növelésével, vagy energiatakarékossággal is lassítható lenne ez a negatív tendencia.

Ali és Evans (2025) Egyesült Királyságban végzett felmérése, az ipari szereplők energiaszolgáltatásával kapcsolatos legjobb gyakorlatok (best practicek) megosztásának fontosságára hívja fel a figyelmet. Kutatásuk alapján egyes szektorokban a leghatékonyabb vállalatok kétszer nagyobb energiamegtakarítást érnek el egy éven belül, mint az iparági átlag, így ezeknek a metódusoknak a megosztásával jelentősen csökkenthető lenne a gazdaság által felhasznált energia mennyisége. Aduba et al. (2025) alapján az is egyértelmű, hogy az energiahatékonyságot és az energiatakarékosságot nem csak drága beruházások által lehet elérni egy vállalatnál, hanem azáltal is, hogy aktív energiamenedzsmentet folytatnak (felelős személy kinevezése erre a feladatra), vagy éppen a kialakult best practicek szabályzatba történő foglalásával.

Az ipari energiaszolgáltatás racionalizálása mellett fontos szerep jut a háztartásoknak is a takarékoság tekintetében, hiszen egy amerikai tanulmány szerint az USA CO₂ kibocsátásának

20%-áért a háztartások a felelősek, ami a technológiai fejlesztések mellett az egyén környezetvédelem melletti elköteleződésével és pozitív attitűdjével is csökkenthető (Usman et al., 2025; Daud et al., 2025).

3.7. A társadalmi elfogadottság szerepe az energiaátmenetben

A jelenlegi energiarendszereink többsége centralizált módon működik, ami azt jelenti, hogy nagy erőművekben állítják elő a villamosenergiát, majd ezt juttatják el az ipari szereplőkhöz és háztartásokhoz, általában a kötött hálózaton keresztül. Ezeknek a rendszereknek az elterjedése főleg a 20. század első felére volt jellemző, ugyanis a földrajzi adottságoknak (fosszilis anyagok rendelkezésre állása) és a kor technikai követelményeinek a figyelembevételével így lehetett a leggazdaságosabban bevezetni ezeket a sokszor régiókon vagy akár országokon keresztülívelő szolgáltatásokat (Szuppinger, 2000; Sáfaián és Munkácsy, 2015).

3.7.1. A decentralizált energiatermelés jelentősége

Ahogy Smil (2016) Lepasant (2017) és több Európai Unió irányelv is kiemeli, az energiaátmenet megteremtésének és gyors terjedésének súlypontja egyértelműen a helyi szintekre tevődött át az elmúlt évtizedben. Ez azt jelenti, hogy míg a mai energiarendszerek működését erős centralizáltság jellemzi, addig a megújuló energiaforrások bevonásával elkezdnek fejlődni és párhuzamosan terjedni a decentralizáltság irányába mutató technológiák is (Európai Parlament és Tanács 2018/2001; 2019/944). Ezen technológiák jelentősége abban rejlik, hogy csökkenthetik Európa függőségét a fosszilis energiahordozókkal szemben (amiből jelentős importra szorul az EU), illetve csökkenthetik a gazdaság károsanyag-, első sorban szén-dioxid-kibocsátását (Van Gerwen, 2006).

A megújuló energiaforrások előállítása során nincs lehetőség arra, hogy egy lokáció egyedül versenybe tudjon szállni egy atom, vagy egy szénerőmű energiatermelésével, így, ha az energiamixünket megújuló alapokra szeretnénk helyezni, akkor sok, ámde relatíve kis kapacitással működő projekt megvalósítására van szükség.

Mivel a lakosság széles körében végzett felmérések azt mutatták, hogy ezen projektek iránt nagy a társadalmi elköteleződés (bár korcsoportonként ez is erősen változhat⁶), emiatt a fejlesztők és a kivitelezők legtöbbször nem is gondolták, hogy valamilyen társadalmi probléma léphet fel a megvalósítás során.

Ez a hozzáállás jelentősen megváltozott, többek között Carlman (1982) munkájának köszönhetően, aki felhívta a figyelmet arra, hogy a szélenergiaával kapcsolatos projektek során a helyi közösség és a stakeholderok elkötelezése kritikus pont lehet. Ez annak is köszönhető, hogy míg a fosszilis energiahordozók kitermelése során a munka nagy része a föld alatt történik, ezáltal kevésbé feltűnő a társadalom széles rétegei számára, addig a szélturbinák és napelemek telepítése érthető módon a földfelszín felett, sokszor az egyén lakásához vagy kertjéhez közel történik, ami jobban fókuszálja a helyi közösség figyelmét és növeli az esetleges negatív következményekkel szembeni félelmet (Sieferle, 1982).

Ilyen projektek esetében az alábbi félelmek szoktak felmerülni (Kim et al., 2022) a helyi lakosság körében, melyek gátolhatják a megvalósítás sikerességét:

- a környezetszennyezés hatása megnő majd a környéken,
- nem fognak részesülni a fejlesztések pozitív hozadékaiból,
- a beruházás által csökkenni fognak a lakások a környéken.

⁶ A fiatalabb korosztály sokkal inkább támogatóbb a megújuló projektekkel kapcsolatban, mint az idősebb korosztályok (Fang et al. 2022)

Egy, az Energiaszabályozók Európai Uniói Együttműködési Ügynöksége által végzett 2019-es felmérés adatai alapján az energetikával összefüggésbe hozható projekteknek több mint 40 százaléka volt csúszásban az eredeti határidőhöz képest. A visszajelzések alapján a késés okai a legtöbb esetben a lassú adminisztrációs folyamatok voltak, illetve a társadalmi ellenállás az adott projekt kapcsán, még annak ellenére is, hogy a vizsgálat tárgykörébe a közösségi igényeket kielégítő projektek kerültek, nem pedig a magánberuházások.⁷

Ennek tudatában, kiemelkedően fontos, hogy megértsük a helyi közösségek gondolatait, vélt félelmeit, és elkötelezzük őket a helyben futó projektek támogatására. Jogi oldalról különböző dokumentumokkal tudjuk alátámasztani, hogy engedélyünk van egy projekt lefolytatására, azonban ugyanilyen fontos, hogy a helyi közösségektől is megkapjuk az úgynevezett „társadalmi engedélyt” (Social Licence to Operate), ami biztosít minket arról, hogy kivitelezés alatt nem fog társadalmi ellenállás kibontakozni (Pimenta et. al. 2021). Ezt a fajta elköteleződést elsősorban a bizalom kialakításán keresztül lehet elnyerni, aminek négy előfeltételét azonosította be Pimenta et. al. (2021), melyek a környezetvédelem, az aktív kommunikáció a helyiekkel, a jogi igazságosság (jogszabályok betartása) és végül az elosztási igazságosság (a lakosság is élvezze a megvalósuló projekt előnyét valamilyen mértékben) voltak.

3.7.2. Az emberi érzelmek szerepe a döntéshozatalban, avagy miért keresik a kutatók a viselkedési szándékot leginkább meghatározó tényezőket

Manapság sokan a közgazdászok szemére vetik, hogy a szakma eltávolodott a valós mindennapi élethelyzetektől, problémáktól és pusztán matematikai modellekkel próbálnak leírni olyan eseményeket, melyeket társadalomtudományi aspektusból is vizsgálni kellene. Régen elmúlt már az az időszak, amikor biztosra vehettük, hogy az egyén minden helyzetben racionálisan cselekszik és minden gazdasági döntését ennek megfelelően hozza meg. A 21. században egyre inkább felértékelődött a gazdasági szereplők számára az egyén személyes attitűdje, érzelmeinek gazdasági manifesztációja és az élményközpontúság. Ennek kapcsán kijelenthetjük, hogy a legtöbb helyzetben nem csak irracionálisan cselekszünk, de irracionálisunk is változó lehet, látszólag véletlenszerűnek tűnő döntési kritériumok alapján (Wyss, 1997; Berg, 1995; Wiswede, 2001; Barz, 2001).

Arthur (1992) alapján ez a látszólagos irracionális akár az úgynevezett út-függőségből (path-dependency) is következhet, ugyanis azt találta, hogy az emberek különböző múltbéli tapasztalataik alapján ugyanabban a helyzetben is eltérően értékelhetik a lehetőségeiket, és akár teljesen más döntésre is juthatnak, részben azért is, mert a váltásnak nagyobb költsége lenne, mintha a jól megszokott sémák szerint döntünk. Erre lehet kiváló példa a tőzsde, ahol a régi trendek elemzéséből két ugyanolyan tapasztalattal és ugyanolyan anyagi lehetőségekkel rendelkező személy közül az egyik arra a következtetésre jut, hogy az adott pillanatban vásárolni kell egy adott részvényből, míg a másik személy arra, hogy minden érdekeltséget el kell adni.

Ebből adódóan az sem elképzelhetetlen, hogy akár minden egyes személy attitűdjét más-más tényezők befolyásolják, vagy ha a tényezők azonosak is, a súlyuk eltérő lehet.

Nem meglepő tehát, hogy a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát a különböző országokban különböző modellekkel vizsgálták a kutatók annak érdekében, hogy a helyi adottságoknak megfelelően a legjobb illeszkedést megtalálják.

Ennek kapcsán érdemes röviden áttekinteni, hogy melyek azok az érzelmi torzítások, melyek hatással lehetnek az egyén döntéseire az egyes szituációkban, hiszen ezen pontok

⁷ Opinion No 06/2019 of the Agency for the Cooperation of Energy Regulators

figyelembevételével jobban megérthetjük, hogy mi befolyásolja őket az egyes szituációkban. Frey és Eichenberger (1989) alapján az effajta anomáliákat az alábbi pontok szerint foglalhatjuk össze:

- **Viszonyítási pont hatás** (reference point effect): az egyének a számukra rendelkezésre álló alternatívákat nem a teljes gazdaság (total wealth) alapján ítélik meg, hanem egy viszonyítási ponthoz hasonlítva, amely gyakran a status quo szokott lenni. Például, ha a tradicionális energiarendszerek magas kényelmi szintet jelentenek az egyén számára, akkor később ehhez a szinthez fogják viszonyítani a megújuló energiarendszerek hatékonyságát is.
- **Elsüllyedt költség hatás** (sunk-cost effect): döntéseink során sokszor nem az aktuális jelentértéket vesszük figyelembe, hanem a korábban investált értéket, legyen szó akár anyagi vagy időbeli befektetésről. Olivola (2018) alapján azt is megállapíthatjuk, hogy nincs különbség aközött, hogy maga az egyén részéről történt-e a befektetés, vagy esetleg valamelyik közeli hozzátartozóján, barátján keresztül, maga a döntés ugyanúgy az инвестиáció mértékétől fog függeni. Egy kísérlet során több mint 600 embert kérdeztek meg arról, hogy mit tennének, ha nyaralás során lebetegednének és az előre leszerelt múzeumlátogatás helyett, a szobában történő pihenés és filmnézés mellett döntenének, azonban a film elkezdése után 5 perccel realizálják, hogy nem tetszik nekik a cselekmény. Kérdés, hogy ebben az esetben abbahagyják-e a film nézését vagy sem, ha:
 „A” opció – Nem fizettek a filmért, ingyenesen hozzáférnek
 „B” opció – Majdnem 20 dollárt fizettek a film kölcsönzéséért
 Nem meglepő módon, az emberek mindössze 7 százaléka döntött a film nézésének folytatása mellett akkor, ha nem fizetett elő a tartalomra, ha viszont 20 dollárt fizettek érte, akkor ez az arány megfordult, és a válaszadók 82 százaléka döntött amellett, hogy inkább végignézi a filmet. Hasonló arány volt tapasztalható akkor is, ha a 20 dolláros díjat még előző este az egyik barátunk fizette ki a szolgáltatásért, aki most éppen a múzeumlátogatáson van.
- **Elkötelezettségi hatás** (endowment effect): azoknak a javaknak, amely iránt az egyén már elköteleződött, sokkal nagyobb értéket tulajdonít, mint azoknak, amelyek iránt nem köteleződött el. Ennek megfelelően egy megújuló energiaprojekt értékelése során nagyobb értéket fog társítani a projekthez, aki már elköteleződött a technológia iránt, mint az, aki csak most próbálja a véleményét kialakítani a témában.
- **Csomagolási hatás** (framing effect): döntéseinkre hatással van az is, hogy a döntés meghozatalához szükséges információkat milyen módon fogalmazzák meg számunkra. Különösképpen figyelemreméltó az eltérés akkor, ha két esetben alapvetően ugyanaz a kimenetel, viszont az egyiknél valamilyen veszteség kritérium is megjelenik. Ha két opció közül választhatunk, melyek közül az egyik, hogy kapunk 50 dollárt, míg a másik esetben kapunk 100 dollárt, amiből 50-et tovább kell adnunk, akkor az emberek nagy többsége az első opciót választaná, hiszen itt semmilyen „veszteséggel” nem kell számolni. Ez abból következik, hogy az emberi természet alapvető velejárója, hogy jobban félünk a potenciális veszteség tényétől, mint amennyire örülünk például a nagyobb nyereség lehetőségének (Boyce, 2021).

- **Érvényességi előítélet** (availability bias): az egyéni döntéshozás során az aktuális, vagy nagy jelentőségű személyes tapasztalatainknak sokkal nagyobb jelentőséget tulajdonítunk, mint amit valójában kellene (Sivak és Flannagan, 2003). Ez annak köszönhető, hogy az agyunk könnyebben elő tudja hívni az emlékeink közül az elmúlt évek nagy médiafelhajtást kapott eseményeit, mint például az elmúlt évtizedek atomerőmű katasztrófáit, míg a kisebb, szénerőművek működtetéséből kialakuló, szinte mindennapos levegőszennyezettséget már meg sem említik a hírekben.
- **Reprezentativitási előítélet** (representativeness bias): reprezentativitási előítéletről akkor beszélhetünk, amikor az egyén szisztematikusan félreértelmezi az időben közelebbi események valószínűségét, vagy amikor érzéketlenné válik a minták nagyságával szemben. Tipikus példa erre, amikor azt halljuk az egyik kollégánktól, hogy nagyon megdrágult a gázfűtés és mindenkinek át kellene állnia hőszivattyúra, és ennek hatására rögtön elkezdünk gondolkodni a váltás lehetőségén, miközben elfelejtjük górcső alá venni a saját lakhatási körülményeinket (a lakás építésének éve, szigetelés típusa, stb.) (Kahneman et al., 1982).
- **Alternatív költség hatás** (opportunity cost effect): az úgynevezett „zsebből kifizetett” (out-of-pocket) költségeknek nagyobb jelentőséget tulajdonítunk, mint a hasonló nagyságú alternatív költségeknek. Ilyen lehet például, ha a háztartásunkat átállítjuk fa tüzeléses fűtésre, mivel az egyik ismerősünktől olcsóbban tudjuk a tüzelőanyagot beszerezni, és kiállunk emellett a megoldás mellett hosszú távon is, a kedvezményes ár miatt, pedig lehet, hogy a technológia fejlődésének köszönhetően néhány éven belül már kedvezőbb lenne átállni hőszivattyúra (Hámori, 1998).
- **Bizonyossági hatás** (certainty effect): többre értékeljük a biztosan megszerezhető javakat a bizonytalanokkal szemben, még abban az esetben is, ha egyébként ugyanakkora hasznosságot lehetne elérni mindkét esetben. Ha két opció közül kellene választanunk, melyek közül az egyik, hogy biztosan nyerünk 30 dollárt, a másik pedig, hogy 80 százalékos eséllyel nyerünk 45 dollárt, akkor az emberek többsége az első opciót választaná, pedig a várható érték a második opció esetében 20 százalékkal több lenne ($45\$ \times 0,8 = 36\$$ szemben az első opció 30 \$-val.). Ezt a hatást a közgazdaságtan Allais-paradoxonnak is nevezi a Nobel-díjas francia közgazdász Maurice Allais után.

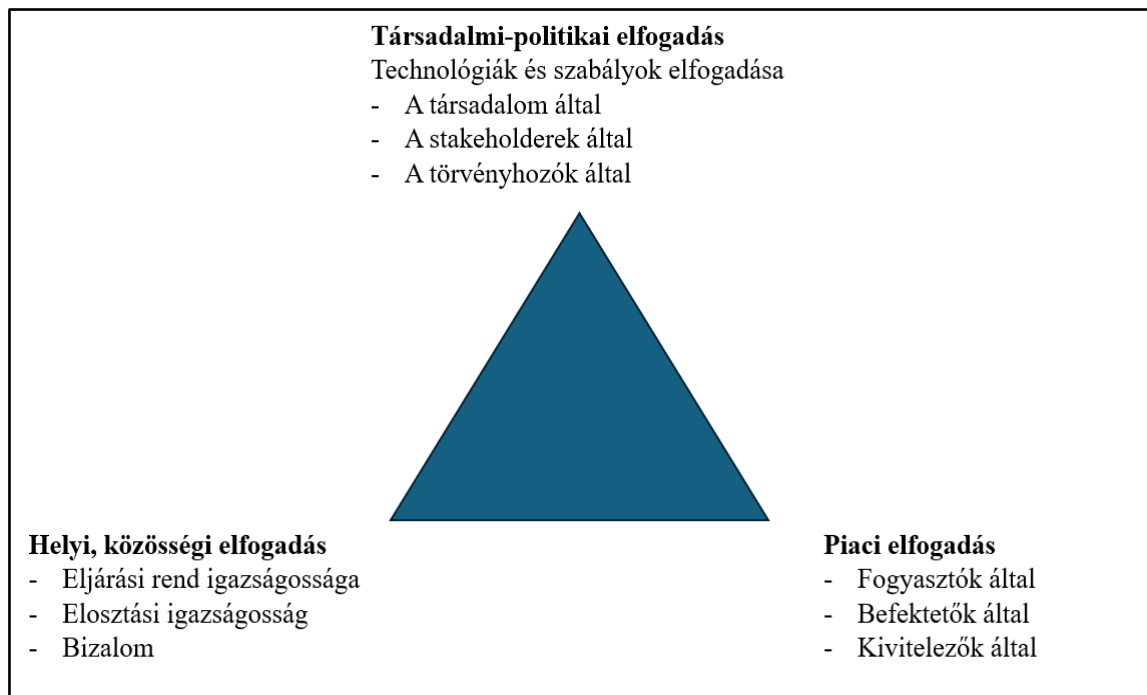
Ezek a torzítások persze nem jelentik azt, hogy az egyén rossz hatékonyságú döntéseket hoz, pusztán csak arról van szó, hogy néhány esetben a megszokottól eltérő viselkedésre sarkallják őket, ami pedig nem más, mint alkalmazkodás a környezeti feltételekhez. Ennek megfelelően egy olyan komplex téma tekintetében, mint az energiaátmenet fogalma, számos tényező hat a lakosság viselkedésére és döntéseire, melyeket érdemes figyelembe venni a téma vizsgálata kapcsán.

Huijts et al. (2012) és Lorteau et al. (2024) azt találta, hogy az egyén megújulókkal kapcsolatos attitűdje gyakran érzelmi benyomásokon alapul, nem pedig konkrét tényeken vagy az adott technológia ismeretén. A klímaszorongás, vagy az aggodalom a jövő generációiért mind olyan érzelmi torzítások, amik gyorsíthatják a megújuló energiaforrások elterjedését, míg az új technológiáktól való félelem például lassíthatja azt. Hasonló témában kutatott Zaunbrecher et al. (2018), aki szintén arra a megállapításra jutott, hogy az emberek spontán,

nem tudatos reakciói gyakran nagyobb hatással vannak az attitűdre, mint maguk a technológiával kapcsolatos tények. A Németországban végzett felmérés alapján az is kiderült, hogy a lakosság nagy részének pozitív gondolattársítása van a napenergiával kapcsolatban, míg a megújulók közül a biomasszával kapcsolatban vannak leginkább ellenérzéseik. Ezeket a tényeket támasztja alá Menegatto et al. (2025) Olaszországban végzett felmérése is, mely szerint az egyén nem csak azért támogatja a megújulóakra való átállást, mert az környezeti haszonnal jár, hanem azért is, mert jó érzéssel tölti el, hogy egy társadalmilag fontos ügy mellé állhat. Hasonló érzelmek játszanak szerepet az atomenergia megítélésében is, hiszen több kutató is arra a következtetésre jutott, hogy a fukushimai atomerőmű-baleset nagymértékben befolyásolta az emberek attitűdjét a régióban (Jang és Park, 2020; Guo és Rend, 2017; Park és Ohm, 2014).

3.7.3. A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadásának dimenziói

Wüstenhagen et al., (2007) munkájában a társadalmi elfogadás 3 dimenzióját azonosította be (10. ábra), amelyek nélkülözhetetlenek ahhoz, hogy a közösség bizalmát élvezhessük egy-egy megújulóenergia projekt kapcsán.



10. ábra: Megújuló energiaforrások társadalmi elfogadásának 3 dimenziója

Forrás: Saját szerkesztés Wüstenhagen – Wolsink – Bürer (2007, p. 2684)

A társadalmi és politikai elfogadás dimenziója az általános közvélekedést mutatja egy-egy témával kapcsolatban. Mivel megítélése általában széleskörű megkérdésezésen alapul, ezért eredménye sokszor meglepetésszerű lehet. Ahogy már említettem, míg globális szinten az emberek többsége támogatja a megújuló energiahordozók elterjedését, addig lokális szinten már merőben eltérően vélekednek a technikai paramétereket vagy a kivitelezést és működtetést érintő ügymenet kapcsán, ami kiváló alapja lehet az ellenállás kialakulásának, ha nem vonják be őket a döntések meghozatalába (Bell et al., 2005).

A közösségi elfogadás dimenziója kapcsán a szakirodalomban is megoszlanak a vélemények. Egyes kutatók (Wolsink, 2006 és Bell et al, 2005) azt találták, hogy a lakosság nagyrésze mindaddig támogatja a megújuló energiaprojekteket, amíg az nem az ő személyes

lakókörnyezetüket érinti⁸, míg más szakemberek (Simon – Wüstenhagen 2006) ennek épp az ellenkezőjét tapasztalták. Továbbá ennek a dimenzióknak a kapcsán az időnek is fontos szerepe van, ugyanis a társadalmi elfogadás szintje a projekt egyes szakaszaiban jelentősen eltérhet. Wolsink (2007) munkája alapján megállapítható, hogy ezen projektek támogatottsága általában U alakú görbét ír le a megvalósítás alatt. A projekt kezdetén magas a támogatottság, majd a konkrét hely kiválasztása és a megvalósítás során egy erős visszaesés tapasztalható (bár általában még mindig a pozitív tartományon belül marad az érték), majd a projekt lezárásával és a „termelés” elindulásával újra visszaáll az eredeti értékre.

Fontos tényező továbbá a bizalom megléte is ebben a dimenzióban, hiszen a helyi közösségek általában kevésbé fogadják el a kívülállóktól érkező javaslatokat, illetve Slovic (1993) munkája alapján azt is tudjuk, hogy ha egyszer ezt a bizalmat valaki eljuttatja, akkor nagyon nehéz, vagy akár lehetetlen is visszaszerezni.

A társadalmi elfogadás harmadik pillére a piaci elfogadás szintjén alapul. Rogers (2003) alapján egy innovatív termék piaci diffúziójának alapvető feltételei maga az innováció megléte, a kommunikációs csatornák rendelkezésre állása, az idő, valamint a társadalmi rendszer, amelyben a termék maga el tud terjedni. Ezt a folyamatot 5 fő szakaszra osztotta az alapján, hogy elsősorban milyen típusú emberek használják az adott innovációt.

- Először csak néhány innovátor kezdi el használni a terméket, akik magasabb társadalmi státusszal rendelkeznek és a pénzügyi stabilitás miatt nem okoz számukra problémát az sem, ha később esetleg a termék nem terjed el. A későbbi összfelhasználói tömegnek mindössze a 2,5 százalékát adják.
- Utána következnek a korai adaptálók, akik hasonló módon stabil anyagi körülményekkel rendelkeznek, magas iskolai végzettségük van, és ami kifejezetten fontos, hogy vélemény formáló státusszal rendelkeznek az adott közösségen belül. A későbbi felhasználók 13,5 százalékát jelenti ez a csoport.
- A következő fázisban jelenik meg a korai többség, ami a felhasználók 34 százalékát jelenti. Jellemző rájuk, hogy megfontoltan, lassan döntenek és átlagos társadalmi státusszal rendelkeznek, viszonylag ritkán van véleményformáló erejük, azonban gyakran interakcióba kerülnek a korai adaptálókkal, így táptalajt biztosítva a lassú de biztos terjedésnek.
- A kései többséget a végfelhasználók 34 százaléka alkotja, így számukat tekintve jelentős csoportot alkotnak, azonban általában szkeptikusak és óvatosak az újításokkal kapcsolatban, ami alacsony társadalmi és anyagi státuszukból ered.
- Végül pedig a lemaradók, az összes felhasználó 16 százalékának arányában, akik a társadalomban kevésbé integráltak, általában csak a családtagokkal és közeli barátokkal kommunikálnak és alapvetően ragaszkodnak a hagyományokhoz (Rogers, 2003).

Személyes véleményem alapján a megújuló energiahordozók telepítésének kapcsán Magyarországon a második fázisban járhatunk, amikor a véleményvezérek és módosabb rétegek már elkezdtek alkalmazni ezeket a technológiákat, azonban szélesebb körben még nem terjedtek el.

Tipikus hiba lehet még a megvalósítás kapcsán, ha a központi szervek hierarchikusan próbálják meg ezeket a projekteket „átnyomni” a közvéleményen, nem pedig bevonva a helyi közösségeket, ami jelentősen megnövelheti akár a megvalósítás időtartamát, akár annak erőforrás igényét (Cowell és Owens, 2006).

Ahogy arra Sauter és Watson (2007) is rámutat, sokszor a társadalmi elfogadás nem azt jelenti, hogy az érintettek aktívan részt vesznek a projekt tervezésében, vagy megvalósításában,

⁸ Ehhez kapcsolódóan a szakirodalomban több helyen is előfordul a NIMBY kifejezés, ami a „Not In My Backyard” angol kifejezés rövidítése, arra utalván, hogy a lakosság támogatja a megújuló energiaátmenetet, mindaddig, amíg az nem az ő „kertjében” zajlik le.

sőt, relatíve kevés alkalommal tudnak érdemi segítséget nyújtani a kivitelezésben, ezért inkább támogatásuk inkább passzív formában jelenik meg azzal, hogy nem gátolják a fejlesztéseket. Ennek ellenére aktív kommunikációval (mind a tervezés, mind pedig a kivitelezés időszakában) és a lakosság érdekeltté tételével egy-egy projekt megvalósítása kapcsán jelentősen növelni lehet az elköteleződés szintjét (Lepesant, 2017; Európai Bizottság, 2019b).

Az elmúlt években a külföldi szakirodalomban jelentős számú cikk jelent meg, amelyek a társadalmi elfogadás modelljének dimenziói alapján vizsgálták a lakosság különböző energiaprojektekhez fűződő viszonyát, így a 7. táblázatban ezeket fogom röviden bemutatni.

7. táblázat: A társadalmi elfogadás különböző dimenzióit vizsgáló publikációk listája megújuló energia témakörben

Forrás	Cím	Rövid összefoglalás
Vuichard et al. (2022)	Keep it local and bird-friendly: Exploring the social acceptance of wind energy in Switzerland, Estonia and Ukraine	A címben szereplő 3 országban végzett kérdőíves felmérés segítségével 5 paraméter alapján vizsgálták, (környezeti hatás, vizuális hatás/helyszín, a projekt tulajdonosi szerkezete, haszonmegosztás és döntési folyamat), hogy a lakosság mennyire támogatja a szélenergia projekteket, illetve, hogy milyen eltérések vannak a vizsgált országok között.
Penaloza et al. (2022)	Social and market acceptance of photovoltaic panels and heat pumps in Europe: A literature review and survey	A szerzők a szakirodalomban elérhető publikációkat vizsgálták azzal kapcsolatban, hogy milyen nem-technikai paraméterek vannak, amelyek befolyásolhatják, vagy gátolhatják a társadalmi elfogadottság kialakulását Európában a napelem panelek és a hőszivattyúk kapcsán.
Kim et al., (2022)	Social acceptance toward constructing a combined heat and power plant near people's dwellings in South Korea	Az energiaátmenetben nagy potenciálokkal rendelkező hő és energia előállítására egyaránt alkalmas erőművek elfogadottságát vizsgálták a társadalom különböző rétegei alapján, különösképpen, ha az egyén személyesen is érintettje lenne az új erőmű telepítésének.
Panori et al. (2022)	New path creation in energy transition: Exploring the interplay between resource formation and social acceptance of biomass adoption in Europe	Az európai országok körében végzett felmérésben azt vizsgálták statisztikai módszerekkel (t-test és ANOVA), hogy az információs aszimmetriából adódóan a mezőgazdaságban dolgozók hogyan vélekednek a biomasszáról és annak energiaátmenetben betöltött szerepéről.
Armstrong (2021)	People and power: Expanding the role and scale of public engagement in energy transitions	A cikk arra kívánja felhívni a figyelmet, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése érdekében el kell kötelezni a helyi lakosságot is, hiszen az ő részvételük nélkül nem lehet hatékonyan megvalósítani az energiaátmenetet.
Pimenta et al. (2021)	Social licence to operate model: Critical factors of social acceptance of mining in the Brazilian Amazon	A szerzők a „Társadalmi engedély a működéshez” (Social Licence to Operate) megszerzésének lehetőségét elemezték a braziliai bányászat kapcsán, beazonosítva a fontosabb szempontokat, amivel a társadalom „validációját” és támogatását meg lehet szerezni.
European Commission	Public engagement and acceptance in the planning and	Az Európai Bizottság által felkért szakértőkből álló csoport arra kereste a választ, hogy milyen

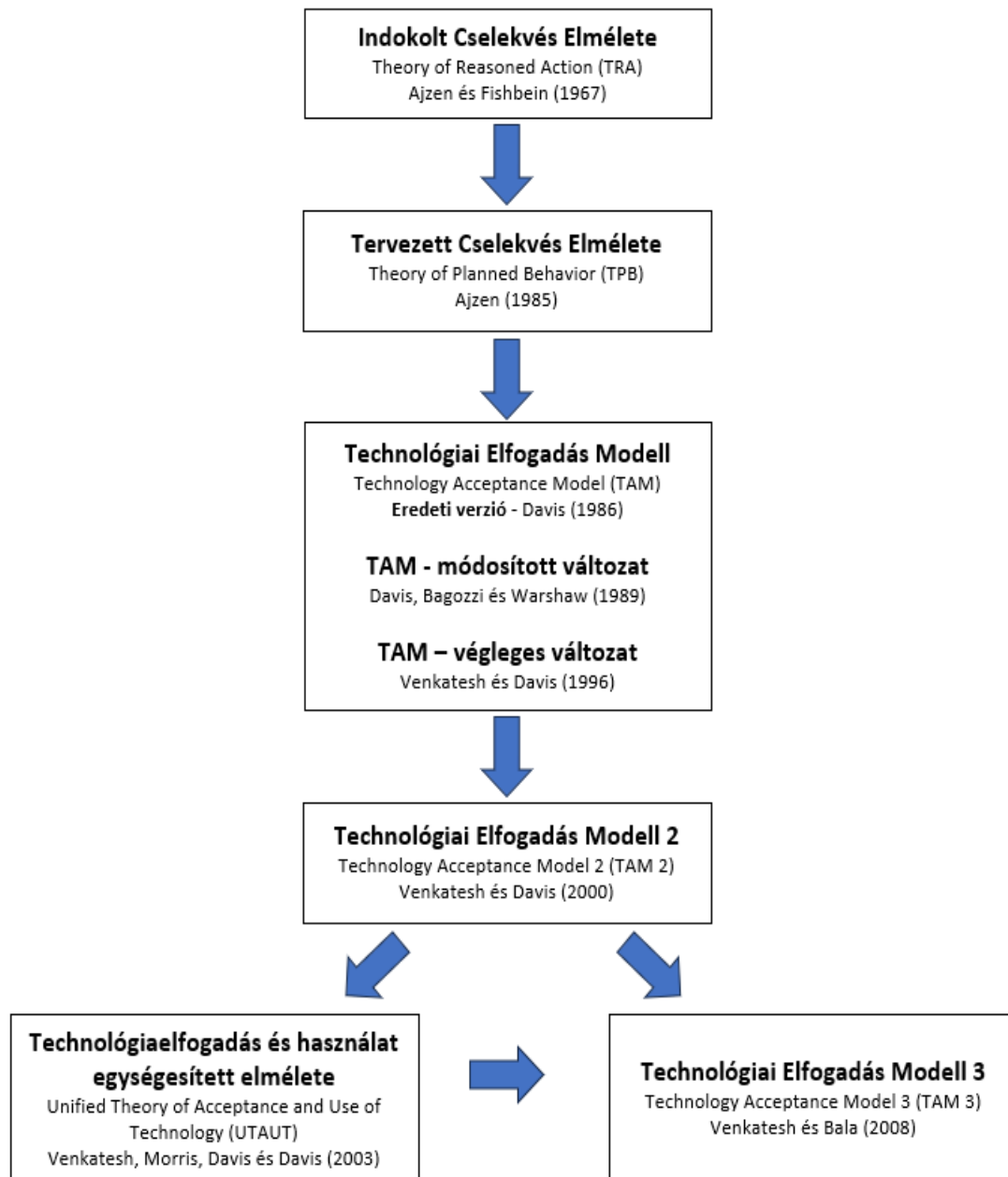
Expert Group (2019b)	implementation of European electricity interconnectors	módszerekkel lehet bevonni a lakosságot egy-egy megújuló energiához kapcsolódó projekt megvalósítása kapcsán, hiszen ennek hiányában mind időbeli, mind pedig jelentős anyagi károk keletkezhetnek, de gyakran az is előfordul, hogy az egész projektet le kell állítani a kialakult tiltakozáshullám miatt.
Törőcsik et. al. (2014)	Megújuló energiaforrások elfogadottsága a magyar felnőtt lakosság körében	A lakossági szimpátia megnyerésének fontosságát emeli ki, hiszen egy fogyasztói ellenállási hullám akár meg is akadályozhat egy országot abban, hogy energiapolitikáját sikeresen megvalósítsa (Elég, ha csak a Paksi atomerőmű kapcsán felmerülő számtalan véleményre és médiazajra gondolunk.)

Forrás: Saját szerkesztés a táblázatban szereplő szerzők alapján

Habár a fent bemutatott kutatások jó alapként szolgálnak a társadalom megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos véleményének felmérésére, módszertani szempontból ezek közül nem azonosítható be olyan metódus, amit többen is átvettek volna, ezért a szakirodalmi kutatásomat kibővítem a megújulók témaköréről az általános társadalmi elfogadottsággal foglalkozó elméletekre és modellekre annak érdekében, hogy a saját kutatási modelletem el tudjam készíteni.

3.7.4. Technológia elfogadás és viselkedési modellek – Szakirodalmi áttekintő

Az elmúlt évtizedekben kutatók és gazdasági szakemberek egyaránt komoly figyelmet fordítottak annak megértésére, hogy az emberek hogyan viselkednek egy-egy szituációban, vagy éppen hogyan viszonyulnak a technológiai újításokhoz, illetve milyen könnyen emelik ezeket be a mindennapi életükbe. Ennek köszönhetően több társas-kognitív magatartási modell is született, melyet érdemes górcső alá venni.



11. ábra: Viselkedési és technológia elfogadás modellek evolúciója

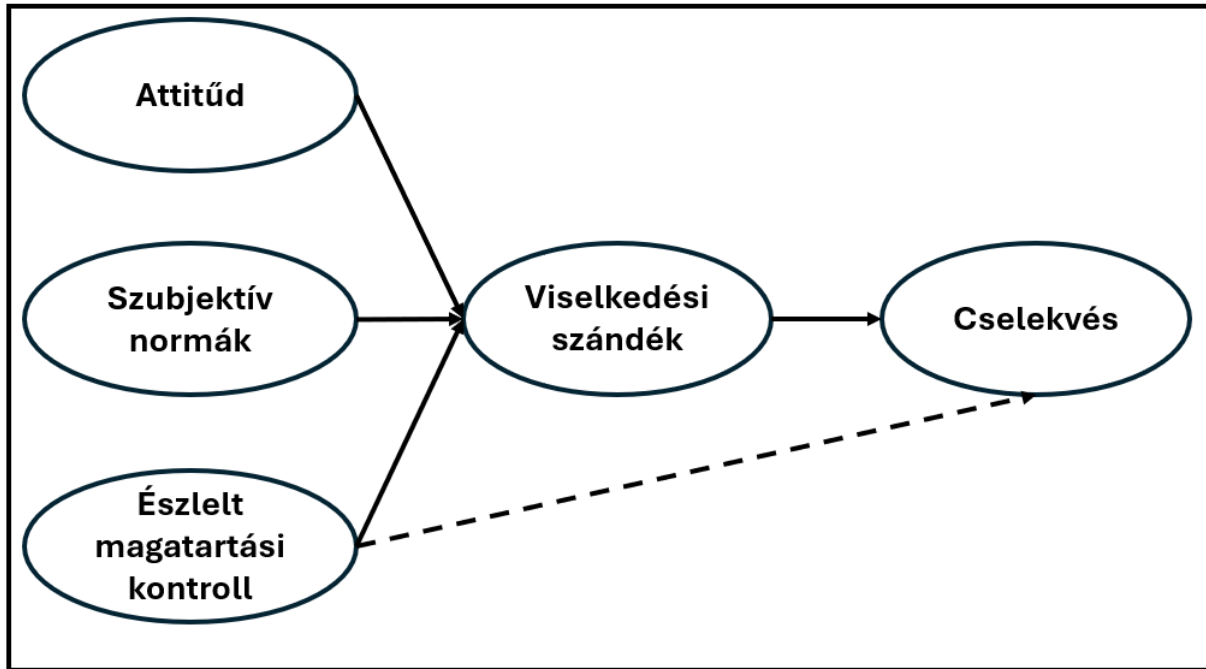
Forrás: Saját szerkesztés a szakirodalomban fellelhető modellek alapján

Ezen modellek közül (11. ábra) talán a legismertebb a Fishbein és Ajzen (1975) nevéhez fűződő Indokolt Cselekvés Elmélete (Theory of Reasoned Action – TRA), melynek célja az emberi magatartás előrejelzése egy adott szituációban. A modell szerint az emberi magatartás (behavior) legfőbb előrejelzője a viselkedési szándék (behavioral intention), ami azt mutatja meg, hogy az egyén mennyire elkötelezett, azaz mekkora erőfeszítést szándékozik kifejezni annak érdekében, hogy a kívánatos viselkedés megvalósuljon (Kiss et al., 2020). A viselkedési szándékot több tényező együttesen befolyásolja, melyek közül a TRA modell az alábbiakat emeli ki:

- Attitűd (attitude), mely szerint az emberek konstans vizsgálják azt, hogy a viselkedésüknek milyen következménye lesz saját magukra nézve, és ez alapján az

észlelt kimenet alapján fogják eldönteni, hogy kíváncsnak tartják-e a viselkedést, azaz pozitívan fognak-e viszonyulni az adott helyzethez, vagy sem (Ajzen, 1991).

- Szubjektív társadalmi normák (subjective norms), amely tényező az egyén észlelésére utal azzal kapcsolatban, hogy szerinte a társadalom milyen viselkedést vár el tőle az adott szituációban, ami megfelel a közeli hozzátartozók (családtagok, rokonok, barátok) és egyéb az egyén számára fontosnak ítélt személyek (például orvos, személyi edző vagy munkatársak) elvárásainak (Fishbein és Ajzen, 1975; Nickerson, 2023).



12. ábra: Tervezett cselekvés elméletének keretrendszere

Forrás: Saját szerkesztés Ajzen (1991) alapján

A későbbiekben Ajzen (1991) továbbfejlesztette a modellt, melynek eredményeként létrejött a Tervezett Cselekvés Elmélete (Theory of Planned Behavior – TPB), ami a viselkedési szándékot befolyásoló harmadik tényezőként az észlelt magatartásirányítást azonosította (12. ábra).

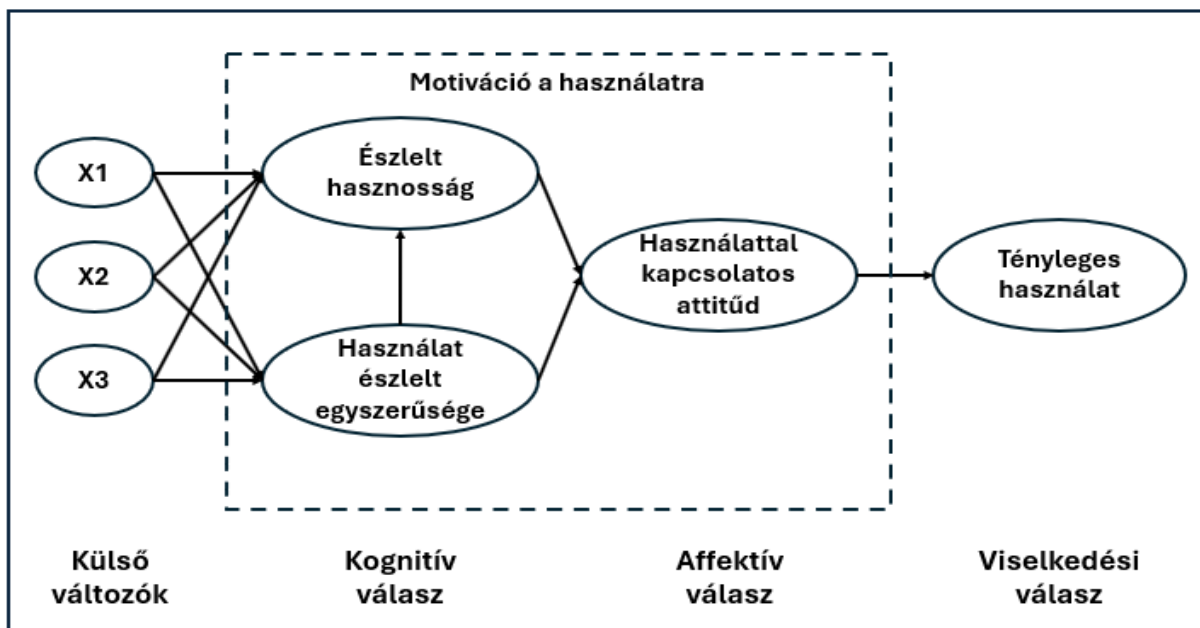
- Észlelt magatartásirányítás (Perceived Behavioral Control – PBC – Észlelt magatartáskontroll), ami Bandura (1982) alapján azt határozza meg, hogy az egyén mennyire hiszi el, hogy hatással tud lenni a saját viselkedésére. Amikor az emberek nehézségekkel találkoznak egy adott probléma kapcsán, akkor azok, akik kétkednek a saját képességeikben általában könnyebben elcsüggednek, így összességében kisebb erőfeszítést fejtenek ki a helyzet megoldása érdekében, míg azok, akik elhiszik, hogy képesek leküzdeni az adott problémát, sokkal nagyobb erőbedobással állnak neki a megvalósításnak, ezáltal gyakorlatilag önbeteljesítővé téve a gondolataikat (Bandura és Schunk, 1981; Schunk 1984; Schunk 1991).

Habár a TPB modell használata széles körben elterjedt, különösképpen a megújuló energiaforrások és atomenergia társadalmi elfogadottságának vizsgálata során, az alkalmazása előtt mindenképpen érdemes az elmélet hiányosságait is megvizsgálni, melyek közül a kutatók az alábbiakat azonosították be:

- A modell azzal a feltételezéssel számol, hogy az emberek mindig racionális döntéseket hoznak, és nem veszi figyelembe a tudatalatti befolyásoló tényezőket vagy az érzelmeket (Sheeran et al., 2013; Conner et al., 2013).

- A modellben használt magyarázó tényezők száma kevés, annak ellenére, hogy az adott tudományterületen számos olyan faktor került már beazonosításra, ami hatással lehet a viselkedésre úgy, mint a korábbi tapasztalatok, a társadalmi-gazdasági státusz vagy az egészségi körülmények (Sniehotta, 2014). Éppen ezért gyakori jelenség, hogy a kutatók a modellhez egyéb magyarázó tényezőket csatolnak és ezzel kiegészítve folytatják le az elemzésüket (Aparna et al., 2024).
- A modell egy pillanatnyi képet tükröz és nem veszi figyelembe, hogy a viselkedési szándék az idő előrehaladtával változhat (LaMorte, 2022).

Az 1980-as években jelentek meg a személyi számítógépek, amelyek alapjaiban változtatták meg az emberek mindennapjait és a gazdasági teljesítőképesség határait mind az egyén, mind pedig a vállalatok szintjén (Sharda et al., 1988; Foley, 1984). Mára már egyértelművé váltak ennek a technológiának az előnyei és a hátrányai is, azonban ennek a tudásnak a megszerzéséhez komoly kutatómunkára volt szükség, ami a viselkedési és elfogadási modellek fejlődését is meghatározta. A TPB modell kiegészítéseként a szakirodalomban gyakran szokták használni Davis 1985-ben bemutatott technológiaelfogadás-modelljét (Technology Acceptance Model – TAM), melynek fő célja, hogy egy olyan keretrendszert alkosson, amivel vizsgálni lehet, hogy a társadalom tagjai milyen folyamat és impulzusok útján jutnak el az adott technológia elfogadásáig, majd akár napi szintű használatáig, illetve, hogy milyen tényezők segítségével lehet ezt a folyamatot felgyorsítani (Ong et al. 2022; Wong et al. 2024; Chang 2023; Tang és Jiang, 2024; Chen 2016). A téma kifejezett fontossággal bír még a mai napig is a gazdasági élet szereplői számára, hiszen egy megfelelően elvégzett kutatás és elemzés itinert jelenthet számukra abban, hogy mikor érdemes a technológiaváltás folyamatát elkezdeni egy vállalaton belül.



13. ábra: Technológiaelfogadás-modell keretrendszerének a bemutatása

Forrás: Saját szerkesztés Davis (1985) alapján

A 13. ábrán bemutatott modell szerint a technológia elfogadás egy három szakaszra osztható folyamat, ahol különböző külső tényezők (External vagy Design Features) hatással vannak az egyén technológiával kapcsolatos észlelt hasznosságára, valamint a használat észlelt egyszerűségére, ezáltal váltva ki a kognitív választ (Cognitive Response) a potenciális

felhasználóból, ami később érzelmi reakcióhoz vezet (Affective Response), ami meghatározza az egyén elköteleződik-e a technológia használata mellett, vagy sem (Davis, 1985).

A modellben az észlelt hasznosság (Perceived Usefulness, PU) az egyén meggyőződésére vonatkozik azzal kapcsolatban, hogy az új technológia használata mennyire lesz előnyös számára, azaz növelni fogja-e a teljesítményét, vagy sem, míg a használat észlelt egyszerűsége (Perceived Ease of Use, PEOU) faktor azt vizsgálja, hogy a potenciális felhasználónak, véleménye szerint mekkora erőfeszítést kell alkalmaznia (legyen ez akár szellemi vagy fizikai), annak érdekében, hogy megfelelően ki tudja használni a technológia nyújtotta lehetőségeket (Davis 1989 in Lai 2017; Innovation Acceptance Lab 2024). Ezzel szemben az említett külső tényezők köre nincs pontosan definiálva a modellben, azok száma és tematikája rugalmasan változtatható az adott technológia sajátosságait figyelembe véve. Ennek megfelelően a kutatók számos külső tényezőt azonosítottak már be, ami hatással lehet a technológia elfogadás folyamatára, melyek közül leggyakrabban a tudás, a bizalom, vagy a média befolyásoló ereje szoktak megjelenni a modell vizsgálata során (Jang és Park 2020; Alzahrani et al. 2023; Zhu et al. 2016; Ong et al. 2022). Habár a modellt elsősorban a személyi számítógépek elfogadottságának vizsgálatára találták ki, ma már számos más technológiai fejlesztéssel kapcsolatos kutatás során is előszeretettel alkalmazzák, úgymint chatbotok bevezetése, internet bankolás, megosztásos/közösségi gazdaság, vagy nukleáris és megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos elemzések (Saif et al., 2024; Munoz-Leiva et al., 2017; Tang és Jiang, 2024; Zhang et al., 2020).

Ennek megfelelően a modell számos változáson ment át az elmúlt évtizedekben, annak érdekében, hogy a prediktív képessége minél magasabb legyen, melynek fejlesztésében maga Davis is részt vett. 1989-ben Bogozzival és Warshawal együttműködve kiegészítették a modellt a Használati szándék faktorról, amit a Használattal kapcsolatos attitűd és a Tényleges használat közé illesztettek be, majd ezt követően 1996-ban nyerte el végső formáját a TAM modell Venkatesh és Davis munkássága alapján, amikor az attitűd faktor teljes mértékben kikerült az elméleti keretrendszerből és helyette a PU és PEOU faktorok maradtak meg, mint közvetlen befolyásoló tényezők a Viselkedési és Használati szándéknak (Venkatesh és Davis, 1996).

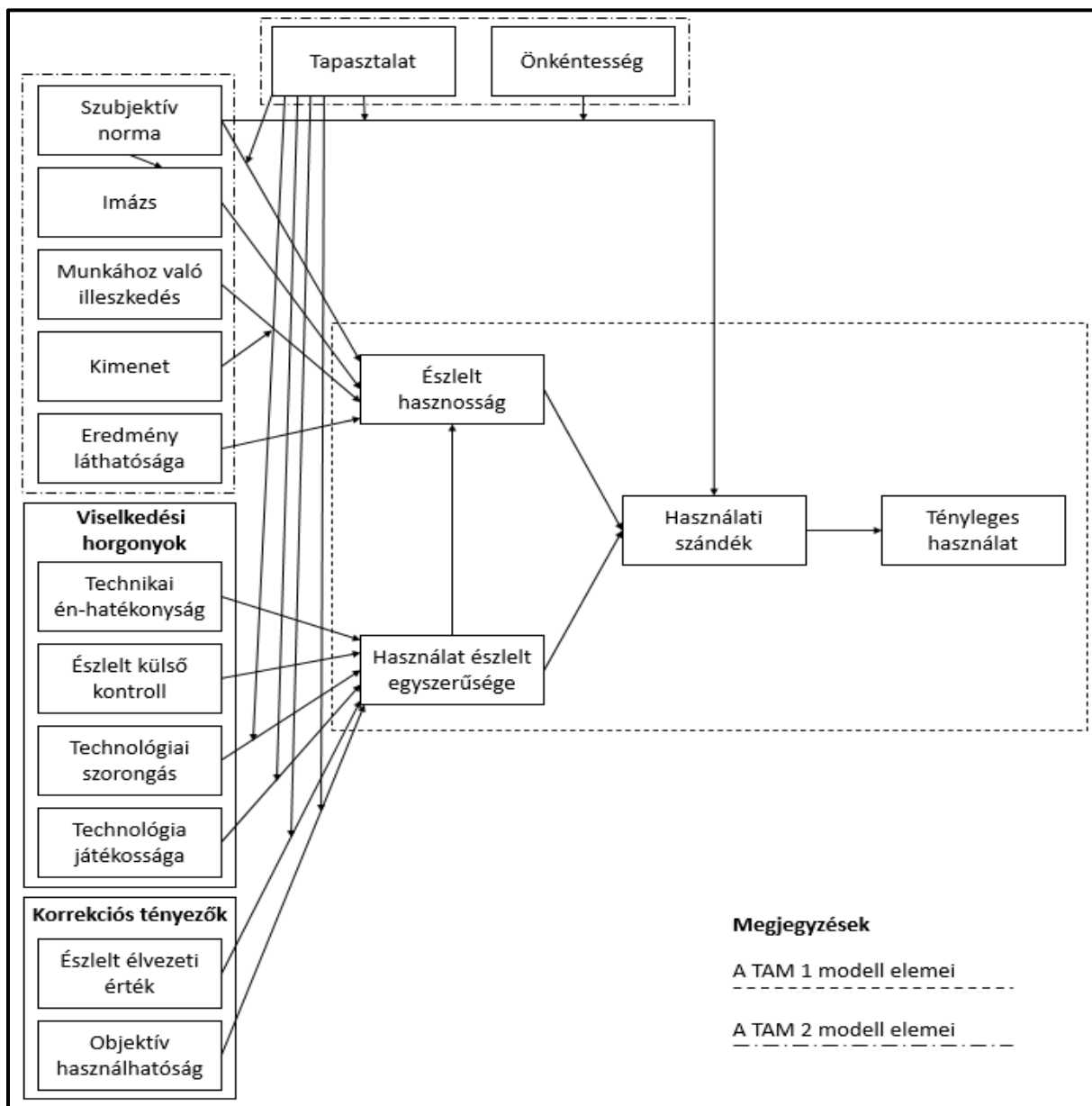
Ezt követően Venkatesh és Davis (2000) az Észlelt hasznosságra hatással levő Külső tényezőket (External Variables) kezdte el vizsgálni, mivel a korábbi kutatások azt mutatták, hogy ez a tényező a legerősebb előrejelzője a Viselkedési szándéknak.

A kutatás eredményeként kialakult a TAM 2 modell, ami az alábbi külső befolyásoló tényezőket azonosította be:

- **Önkéntesség** (Társadalmi befolyásoló tényező) - A modell különbséget tesz a között, hogy kötelező-e az egyénnek az új technológiát használni, hiszen ebben az esetben közvetlen, pozitív irányú kapcsolat volt tapasztalható a szubjektív norma és a használati szándék között, míg, ha a rendszer használata csak önkéntes, úgy nem áll fent a közvetlen kapcsolat a két tényező között.
- **Szubjektív norma** (Társadalmi befolyásoló tényező) – Az egyén percepciója azzal kapcsolatban, hogy mások hogyan fogják megítélni a viselkedését.
- **Imázs** (Társadalmi befolyásoló tényező) – Az egyén reagálása a társadalmi irányadó hatásokra, annak érdekében, hogy a magukról kialakított társadalmi képet megtarthassák. (Éppen emiatt a szubjektív normának is hatása van az imázusra.)
- **Munkához való illeszkedés** (Kognitív befolyásoló tényező) – Az egyén munkáját mennyiben képes támogatni az új technológia.
- **Kimenet** (Kognitív befolyásoló tényező) – Az egyén számára nem csak a munkához való illeszkedés mértéke a fontos, hanem az is, hogy a rendszer használata során az elvégzett munka minősége is magas színvonalú legyen.

- **Eredmény láthatósága** (Kognitív befolyásoló tényező) – A munka eredményének megfigyelhetőnek vagy kézzelfoghatónak kell lennie, annak érdekében, hogy az egyén meglássa benne a használatból eredő előnyöket.
- A modellben továbbá megjelenik egy hetedik moderáló változó is, a **tapasztalat**, ami az előző két kategória egyike közé sem illeszthető be. Ez a tényező szubjektív normára fejt ki hatását, hiszen, ha az egyénnek van saját tapasztalata, akkor kevésbé kell támaszkodnia mások véleményére, ha viszont nincs, akkor a hiedelmek és szóbeszéddek által felerősödik a mások általi befolyásolás szerepe (Keszey és Zsukk, 2017; Lai, 2017).

Míg a TAM 2 modell esetében a szerzők inkább az Észlelt hasznosságot befolyásoló tényezőkre fektették a hangsúlyt, addig a Venkatesh és Bala (2008) által továbbfejlesztett TAM 3 modell (14. ábra) a Használat észlelt egyszerűségére (PEOU) hatással lévő funkciókat igyekszik görcső alá venni.

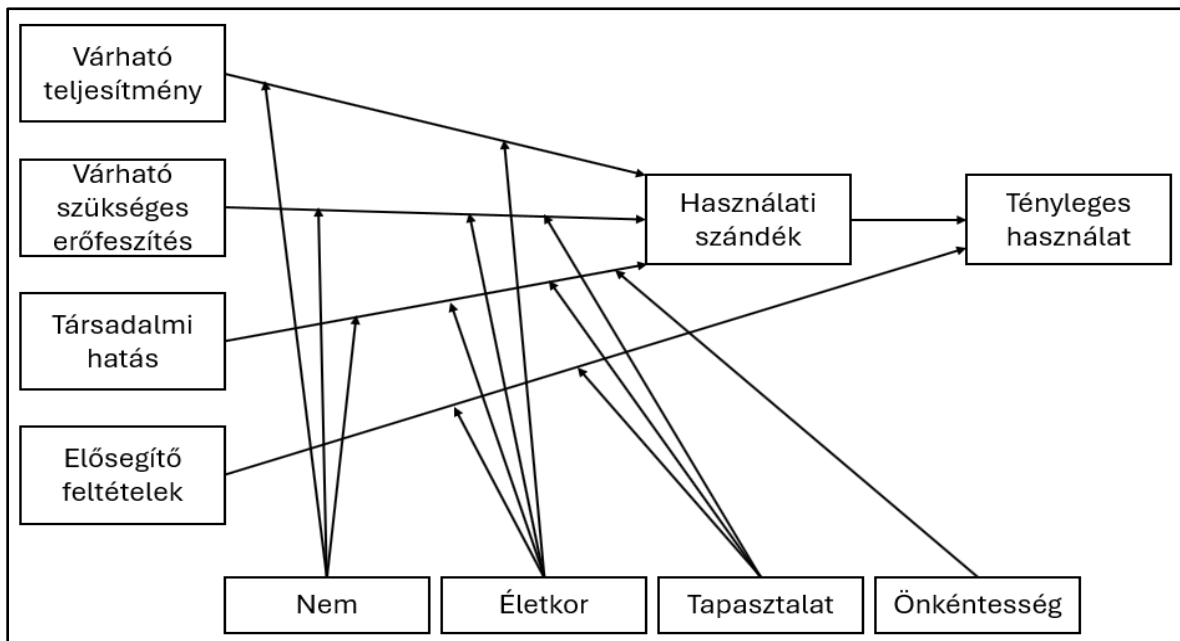


14. ábra: Technológia elfogadás modell 3 (TAM 3)

Forrás: Saját szerkesztés Venkatesh és Bala (2008) alapján

Kutatásaik alapján ezeket a befolyásoló tényezőket két csoportra oszthatjuk, a korábban szerzett, általános tapasztalatokból származó viselkedési horgonyokra (anchor) és a korrekciós tényezőkre (adjustments), melyek a tényleges használat eredményeként fejtik ki hatásukat az észlelésre.

- **Technikai én-hatékonyság** (computer self-efficacy) – Az egyén meggyőződése azzal kapcsolatban, hogy rendelkezik-e a megfelelő képességekkel annak érdekében, hogy működtetni tudja az új technológiát vagy rendszert.
- **Észlelt külső kontroll** (perception of external control) – A technikai vagy szervezeti erőforrások rendelkezésre állása, melyek nélkülözhetetlenek a rendszer használatának elősegítéséhez.
- **Technológiai szorongás** (computer anxiety) – A szorongás vagy félelem mértékét szemlélteti, amivel az egyén akkor találkozhat, amikor az új technológiát el kell kezdeni használni.
- **Technológia játékosága** (computer playfulness) – A kognitív spontaneitás mértéke az informatikai rendszerrel történő érintkezés során, ami azt vizsgálja, hogy az egyén mennyire hajlamos az új technológiával interakcióba lépni. Ez lehet akár egy lelkiállapot (state of mind) vagy egy karakterjegy, azonban fontos, hogy az idő előrehaladtával mindkettő változhat. (Attól függetlenül, hogy az egyén alaptermészete játékos, a technológiai újításokhoz való viszonya még lehet eltérő.) (Hackbarth et al., 2003)
- **Észlelt élvezeti érték** (perceived enjoyment) – A teljesítménykonzekvenciától független rendszerhasználatnak az észlelt élvezeti értékre gyakorolt hatása.
- **Objektív használhatóság** (objective usability) – Az adott feladat elvégzéséhez szükséges erőforrás összehasonlítása más rendszerek használhatóságával, amik hasonló igényeket elégítenek ki (Venkatesh és Bala, 2008).



15. ábra: A technológiaelfogadás és -használat egységesített elmélete (UTAUT)

Forrás: Saját szerkesztés Venkatesh et al. (2003) alapján

Venkatesh et al. a korábbi modelleket és elméleteket feldolgozva⁹ 2003-ban egy új megközelítési módot is létrehozott, melyet a szakirodalomban Technológiaelfogadás és használat egységesített elmélete néven ismerünk (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology). A 15. ábrán bemutatott modell célja, hogy támogatást nyújtson az üzleti élet vezetőinek abban, hogy az új technológia sikeres bevezetésének valószínűségét becsülni tudják, illetve, hogy olyan beavatkozási pontokat azonosíthassanak be, melyekre, ha erőforrástallokálnak, csökkenteni tudják azon felhasználók elutasítását, akik kevésbé hajlamosak alkalmazkodni az új technológiákhoz (Keszey és Zsukk, 2017).

Az UTAUT modell négy olyan tényezőt azonosít be, amelyek közvetlenül hatással vannak a Használati szándékra (Várható teljesítmény – Performance Expectancy, Várható szükséges erőfeszítés - Effort Expectancy, Társadalmi hatás - Social Influence, Elősegítő feltételek - Facilitating Conditions), illetve további négy olyan moderáló tényezőt, amelyek az előbb említett komponenseken keresztül fejtik ki hatásukat (Nem - Gender, Életkor - Age, Tapasztalat - Experience, Önkéntesség – Voluntariness of Use) (Al-Mamary et al., 2016).

Tekintettel arra, hogy a fent bemutatott technológia elfogadási modellek már régóta ismertek a szakértők számára és a különböző iparági elemzések széles köre elérhető a témában, így a rendelkezésre álló adatok alapján az alábbi kritikával szokták illetni az elméleti keretrendszert:

- Nem tesz különbséget a munkahelyi környezet és a magánélet között, ami kifejezetten a Szubjektív norma tényező kapcsán lenne fontos, hiszen a magánéletben az egyént befolyásolhatják a közeli hozzátartozók, de általában kötelezni nem tudják az új technológia alkalmazására, míg munkahelyi környezetben a felettes utasíthatja a dolgozót a technológia használatára és elsajátítására (Ajibade, 2018).
- A korábban bemutatott TPB modellel összehangban a TAM és UTAUT modelleket is gyakran éri az a vád, hogy az elemzésben felhasznált külső tényezők köre nem elégséges, amit szemmel láthatóan a szerzők is igyekeztek kiküszöbölni, hiszen az elmélet evolúciója során mind több és több külső tényezőt vizsgáltak. Ennek ellenére Aziz et al. (2020) alapján az UTAUT prediktív előrejelző képessége továbbra is csak 70% körüli (eredeti TAM esetében ez 40-50% volt), ami lehetőséget biztosít a szakemberek számára az elmélet továbbfejlesztésére.
- A modell tényezőinek a növelésével az elemzéshez szükséges adatok begyűjtésének erőforrásigénye jelentősen megnő, éppen ezért a kutatásokban az a tendencia mutatkozik meg, hogy a tényezők statikus növelése helyett a modelleket szokták ötvözni, vagy az iparági sajátosságoknak megfelelően cserélni azokat másik paraméterre (Marikyan és Papagiannidis, 2023).

Új technológia megoldások esetén mindig felmerül, hogy az egyén vajon mit nyerhet az új metódus vagy eszköz használatával, azonban bizonyos iparágakban kifejezetten fontos lehet az is, hogy ezzel egyidőben számba vegyünk a felmerülő veszélyeket, még ha ezek csak látns kockázatot is rejtenek magukban. Ilyen területnek tekinthető például a nukleáris energiatermelés, vagy a megújuló energiaforrások felhasználása, ahol éppen ezért a kutatók előnyben részesítik a kockázat-haszon elemzés (Risk-Benefit Concept) módszertanának beépítését a viselkedési modelljeikbe (Wang et al., 2019; Mah et al., 2014; Ho et al., 2019; Guo és Ren, 2017). Tudományosan bebizonyított tény, hogy az emberek minden helyzetben, de még az emberi kapcsolatban is, mérlegelik azt – még ha csak tudat alatt is – hogy milyen előnyökkel járhat számukra az adott viselkedés és igyekeznek ennek megfelelően cselekedni (Heider, 1958). Tudományos munkákban úgy szokták megfogalmazni az észlelt haszon (Perceived

⁹ A felhasznált modellek az alábbiak voltak: TRA, TPB, TAM, Motivációs modell, TAM-ot és TPB-t kombináló modell, Személyi számítógépek használatának modellje, Rogers-féle diffúziós elmélet, Társadalmi kognitív elmélet.

Benefit) fogalmát, mint az észlelt valószínűsége annak, hogy a kívánatos cselekvés megvalósítása pozitív eredménnyel fog járni az egyén számára, legyen akár szó anyagi, vagy olyan pszichológiai előnyökről, mint például lecsökkent kockázat észlelés, vagy az aggodás mérséklődése. Az észlelt haszon elvének megfogalmazását a megújuló energiaforrások témájára vonatkoztatva a tanulmányban az alábbi módon fogom értelmezni: az egyén hite azzal kapcsolatban, hogy önmaga, a társadalom, vagy a környezet számára előnyökkel jár, ha priorizálja a megújuló energiaforrások használatát, más energiahordozókkal szemben.

Ezzel egyidőben a kockázat fogalma a legáltalánosabban az alábbi módon írható le: *„egy adott esemény bekövetkezésének valószínűsége, és a következményeinek a nagyságrendje”* (Jacobs és Worthley, 1999, pp. 226). A legtöbb országban a megújuló energiahordozók elterjedése pozitív visszhangot vált ki a társadalom szintjén, azonban az egyén szintjén már megjelenik a korábban bemutatott NIMBY jelenség, ami legkülönbözőbb észlelt kockázatok megjelenésével jár (pl: a szélörvény zavarja a kilátást és megöli a madarakat, napfotók miatt romlik az épület állaga). Ennek a prekoncepciónak az eredményeként a kutatásomban az alábbi jelentést fogom társítani az észlelt kockázatok fogalmköréhez: az egyén meggyőződése azzal kapcsolatban, hogy a megújuló energiaforrások használata esetén önmaga, a társadalom, vagy a környezet különböző veszélyeknek van kitéve.

A kockázat-haszon elemzés értelmében az emberek folyamatosan monitorozzák a saját viselkedésük észlelt következményét és amennyiben úgy érzékelik, hogy az adott cselekvés több előnnyel jár számukra, mint hátránnyal, úgy támogatni fogják az új technológia elterjedését és lehetőség szerint ők is felhasználóivá válnak, míg ellenkező esetben könnyen passzivitásba vagy akár elutasításba fordulhat a viselkedésük, mellyel akár hosszú távon is gátolni tudják az új megoldás elterjedését.

3.7.5. Technológia elfogadás és viselkedési modellek - Gyakorlati alkalmazásuk

A bemutatott viselkedési és magatartási modellek nagy előnye, hogy egyfajta rugalmasságot biztosítanak a kutatók számára azáltal, hogy a különböző tudományterületek adottságainak megfelelően lehet ezeket alakítani és vegyíteni annak érdekében, hogy a leginkább kifejező modellt megtaláljuk. Az atomenergia társadalmi elfogadottságának vizsgálata során például a kutatók az alap TPB keretrendszer felállítását követően általában az előnyökre és a kockázatokra szökték a legnagyobb hangsúlyt fektetni (Bihari, 2024), míg a megújuló energiával foglalkozó egyéb kutatások során inkább a tudás, a költségek, és a használat észlelt egyszerűsége jelenik meg, mint befolyásoló tényező.

Regionális szinten elemezve a szabadon hozzáférhető folyóiratcikkek az alábbiakat láthatjuk, hogy Ázsiában kifejezetten elterjedt a téma ez irányú megközelítése (különösképpen Kínában), ami jelentős mértékben annak köszönhető, hogy több ország is hasonló földrajzi adottságokkal rendelkezik, mint Japán, ahol a fukushimai atomerőmű-baleset történt, ami miatt sokkal inkább előtérbe kerülnek a klasszikus megújuló energiaforrások (napenergia, szélenergia), szemben az atomenergiával. Ezzel egyidőben a feltörekvő országok gazdaságainak energiaigénye évről évre nő (Bihari, 2021) mely ésszerű keretek között (szén elégetése miatt keletkező szmog Kínában) önmagában nem biztosítható pusztán fosszilis energiahordozók elégetésével.

8. táblázat: Ázsiai országokban végzett kutatások, melyek a megújuló társadalmi elfogadottságát vizsgálják, technológia elfogadás vagy viselkedési modellek felhasználásával

Cím és forrás	A kutatás célja	Elméleti keretrendszer és felhasznált faktorok	Következtetések
Exploring the Consumer Attitude of Building-Attached Photovoltaic Equipment Using Revised Technology Acceptance Model, Tsaur és Lin (2018)	A szerzők személyes interjúk, illetve offline és online kérdőívek segítségével, vizsgálják a tajvani lakosság körében, hogy milyen tényezők befolyásolják az egyén viselkedését az olyan napelemek telepítése során, melyek alapvetően nem károsítják strukturálisan az épületeket.	Kiterjesztett TAM Észlelt biztonság Villamosenergia ár trendek Tudatosság Észlelt hasznosság Használat észlelt egyszerűsége Használattal kapcsolatos attitűd Beruházási szándék	A helyi lakosok Beruházási/vásárlási szándékát közvetlenül befolyásolja a Használat észlelt egyszerűsége és közvetve az Észlelt hasznosság, valamint a Használattal kapcsolatos attitűd. A külső tényezők elemzése során a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a helyi adottságoknak köszönhetően (atomerőművek tervezett bezárása), nagy valószínűséggel emelkedni fognak az villamosenergia árak, ami hatással van a napelemek felszerelésével kapcsolatos Attitűdre, az Észlelt biztonságra és a Tudatosságra, még annak ellenére is, hogy a megkérdezettek nagy része nem volt tisztában a megtermelt zöldenergia egyetemes szolgáltató számára történő eladásának lehetőségével.
Consumers' intention-based influence factors of renewable power generation technology utilization: A structural equation modeling approach, Jabeen et al. (2019)	A szerzők célja megvizsgálni Pakisztánban , hogy a megújuló energiatermelési technológiák elterjedését milyen tényezők befolyásolják a háztartások körében, melyhez a TPB modell alap változatát használják fel, számos más, egyéb tényezővel kiegészítve, melyek hatással vannak a hasznosítási szándékra	Kibővített TPB modell Attitűd Szubjektív normák Észlelt magatartáskontroll Környezetvédelmi aggályok Környezetvédelmi ismeretek Tudatosság Morális normák Elektromossághoz való hozzáférés hiánya Relatív előny Megújuló energiatermelés technológiai költségei Megújuló technológiák hasznosítási szándéka	A szerzők által elvégzett statisztikai elemzés alapján megállapítható, hogy a bevezetett tényezők közül számos faktor (Attitűd, Szubjektív normák, Észlelt magatartáskontroll, Relatív előny, Elektromossághoz való hozzáférés hiánya) pozitív befolyásoló hatással bír a Hasznosítási szándékra, míg a Költségek tekintetében éppen ellentétes hatás tapasztalható. Ezzel egyidőben a Morális normák, a Környezetvédelmi aggályok, a Környezetvédelmi ismeretek és a Tudatosság nem voltak hatással a háztartások megújuló energiatermelési technológiák hasznosítására irányuló szándékára.
Factors influencing the public intention to use renewable energy technologies in South Korea : Effects of the Fukushima nuclear accident, Park és Ohm (2014)	A szerzők longitudinális felmérés keretében vizsgálják (a fukushimai atomerőmű-baleset árnyékában) a dél-koreai lakosság körében a megújuló energiaforrások használatához kapcsolódó használati szándékot és annak	Kiterjesztett kockázat-haszon elemzés Észlelt bizalom Ismeret Észlelt előnyök Észlelt kockázatok Attitűd Észlelt költség Használati szándék	A modell vizsgálata után a szerzők egyetértettek abban, hogy mind a fukushimai atomerőmű-baleset előtt, mind pedig utána az Észlelt bizalom szintje szignifikáns kapcsolatot mutatott az Észlelt előnyök és az Észlelt kockázatok között, míg az Ismeret faktor kapcsán ez nem mondható el. Az atomenergia témában gyakran használt Észlelt előnyök és kockázatok tényezők az Attitűdön keresztül fejtették ki hatásukat a használati szándékra, míg az Észlelt

	változását 2010 és 2012 között.		költségek közvetlenül befolyásolták azt.
Public acceptance of residential photovoltaic installation: A case study in China , Wu et al. (2023)	A napelemek használata hatásos megoldást biztosíthat az országok számára annak érdekében, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátását csökkenteni tudják. A szerzők azt vizsgálják Kínában, hogy milyen tényezők befolyásolják az egyént, amikor mellett dönt, hogy napelemmel szerelje fel a saját lakóházát	Kiterjesztett TPB modell Észlelt (állami) útmutatás Észlelt előny Attitűd Szubjektív normák Észlelt magatartási kontroll Felszerelési szándék	A bungalóban (faház, hétvégi ház, nyári lak) lakók nagyobb érdeklődést mutatnak a napelemek felszerelése iránt, mint azok, akik a klasszikus értelemben vett épített házakban laknak. Hasonló eltérések tapasztalhatóak a Felszerelési szándékra hatással lévő tényezők elemzése során is, hiszen az Észlelt (állami) promóciók például csak a bungalókban lakók körében bizonyult magyarázó tényezőnek, míg a városi lakosság körében a harmadik fél bevonása jelenthet hosszútávú megoldást a Felszerelési szándék növelésére. (Fix bérleti díjért „kiadni” egy falat vagy tetőt egy vállalatnak, aki feltelepíti a napelemeket és a bérleti díj fejében, annak hasznát is élvezi.)
Study of intention to use renewable energy technology in Malaysia using TAM and TPB, Wong et al. (2024)	A szerzők tapasztalatai alapján a megújuló energia aránya növekszik a malayziai energia-mixben, azonban ennek tendenciája nem kielégítő. Éppen ezért a kutatás célja, hogy felfedje azokat a befolyásoló tényezőket, amelyek hatással vannak a lakosság megújuló energia használati szokásaira.	TPB és TAM modellek keveréke Észlelt hasznosság Használat észlelt egyszerűsége Attitűd Szubjektív normák Észlelt magatartáskontroll Használati szándék	A szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a két modell ötvöztetésével kialakított TPB-TAM modell együttes magyarázó ereje nagyobb, mintha a két modellt külön-külön vizsgálták volna. A befolyásoló tényezőket vizsgálva az látszik, hogy az Attitűd és az Észlelt magatartási kontroll fontos befolyásoló faktorok, illetve az Attitűdön keresztül az Észlelt hasznosság és a Használat észlelt egyszerűsége komponensek is hatással vannak a Használati szándékra. Ezzel szemben a Szubjektív normák szerepe elhanyagolható volt a rendelkezésre álló adatok alapján.
Influencing factors of consumers' buying intention of solar energy: a structural equation modeling approach, Asif et al. (2022)	A szerzők Kína vidéki részén vizsgálják kérdőíves felmérés segítségével, hogy mely tényezők befolyásolják a lakosság beruházási kedvét a napelemek tekintetében.	Kibővített TPB modell Észlelt előnyök Attitűd Környezetvédelmi ismeretek Szubjektív normák Észlelt magatartáskontroll Környezetvédelmi aggályok Beruházási szándék	A statisztikai elemzések eredményeként megállapításra került, hogy a Környezetvédelmi aggályok komponensen kívül minden más tényező szignifikánsan befolyásolja az emberek napelemes rendszerekbe történő beruházási szándékát, éppen ezért a szakemberek bátorítják a döntéshozókat a szabályozó rendszerek átalakítására, ösztönzők bevezetésére és a lakosság edukálására, annak érdekében, hogy a zöld átállás minél hamarabb végbe mehessen az országban.
Understanding switching intentions towards renewable energy technologies using push-pull-mooring framework,	A szerzők azt tapasztalták, hogy az indiai lakosság a megszokott, fosszilis energiaforrásokról nem, vagy csak nagyon nehezen tér át a megújuló energiaforrások	Kibővített kockázat-haszon elemzés (Push-Pull and Mooring) Környezeti aggályok Észlelt kockázat Gazdasági előnyök Függetlenségi előnyök Technológiaváltás költsége	A tanulmány elkészítéséhez a szerzők kvalitatív és kvantitatív adatokat is felhasználtak (kérdőíves felmérés és személyes interjúk alapján), melyek eredményeként megállapítást nyert, hogy a technológiaváltási szándékra (a modell alapján) leginkább hatással lévő tényezők a Környezeti aggályok, a Gazdasági előnyök és a Függetlenségi

Kushwah et al. (2024)	használatára, éppen ezért a kutatással az volt a céljuk, hogy a technológiaváltási szándékra hatással lévő befolyásoló tényezőket megtalálják.	Szubjektív normák Megszokások Észlelt tudás Technológiaváltási szándék	előnyök voltak. Továbbá negatív kapcsolat mutatkozott a Viselkedési szándék és a Technológiaváltás költsége tényezők között, emiatt a szerzők kiemelik a döntéshozók szerepét ezen akadály leküzdésében.
-----------------------	--	---	--

Forrás: Sajat szerkesztés a táblázatban felsorolt publikációk alapján

A 8. táblázat alapján megállapítható, hogy az ázsiai régióban végzett kutatások széles körben használják és rugalmasan kombinálják a szakirodalomban rendelkezésre álló viselkedési modelleket. Általában a kutatások alapját a TPB modell adja, de megtalálhatóak a TAM vagy a kockázat-haszon elemzésekre épülő elemzések is. Ezzel egyidőben a Külső tényezők használata is diverz, az egyén szintjén jelentkező Bizalomtól kezdve, a társadalom egészére hatással lévő Környezetvédelmi aggályokon át, egészen a gazdasági szempontokból levezetett Észlelt költségekig terjed a skála.

A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának vizsgálata azonban nem csak az ázsiai régióra jellemző, hanem a világ számos más pontján is a kutatók középpontjába került a téma az elmúlt évtizedben.

A közel-keleti és afrikai régióban egyaránt találunk olyan elemzéseket, melyek a TPB vagy a TAM modelleken keresztül vizsgálják a helyi lakosság attitűdjét a megújulók, de elsősorban a napenergia elterjedése kapcsán. (9. táblázat)

9. táblázat: Közel-Keleten és Afrikában végzett kutatások, melyek a megújulók társadalmi elfogadottságát vizsgálják, technológia elfogadás vagy viselkedési modellek felhasználásával

Cím és forrás	A kutatás célja	Elméleti keretrendszer és felhasznált faktorok	Következtetések
Rural households' renewable energy usage intention in Iran : Extending the unified theory of acceptance and use of technology, Rezaei és Ghofranfarid (2018)	A cikk szerzői a vidéki háztartások körében vizsgálják Iránban, kérdőíves felmérés segítségével, hogy milyen tényezők ösztönzik a lakosságot megújuló energiaforrások használatára.	Módosított UTAUT Attitűd Szubjektív normák Észlelt magatartáskontroll Tudatosság Relatív előny Erkölcsei normák Használati szándék	A szerzők azt találták, hogy a Szubjektív norma faktor kivételével mind az öt másik tényező befolyásolja a lakosság megújuló energiaforrások használatával kapcsolatos megítélését, melyek közül a Tudatosság és a Relatív előny voltak a legszignifikánsabbak mind direkt, mind pedig indirekt (attitűdön keresztül) irányba.
Renewable energy adoption among Türkiye's future generation: What influences their intentions? Acikgoz és Yorulmaz (2024)	A különböző generációk eltérően vélekednek a megújuló energiaforrások hasznosságával és bevezetésével kapcsolatban, ezért a szerzők a törökországi egyetemisták (mint a jövő döntéshozói) körében vizsgálják, hogy milyen tényezők befolyásolják a fiatalok megújuló energiával	Kiterjesztett TPB modell Megújuló energia költsége Tudatosság Meggyőződés a megújuló energia előnyeiről Morális normák és értékek Az egyén észlelése a szomszédok részvételével kapcsolatosan	A modellben megjelenített tényezők mindegyike hatással van a törökországi egyetemisták Megújuló energiaforrások bevezetésével kapcsolatos szándékára. A szerzők több javaslatot is tesznek, melyek megvalósításával pozitív irányba befolyásolható a fiatalok attitűdje, úgymint állami ösztönzők, oktatási anyagok összeállítása, vagy egyéb tudatosság növelő események szervezése. További érdekesség, hogy a megkérdezettek 75%-a nyilatkozott úgy, hogy kisebb-

	kapcsolatos elfogadási szándékát, melynek a későbbiek során jelentős hatása lehet ezen technológiák elterjedésére.	Attitűd Szubjektív normák Észlelt magatartáskontroll Megújuló energiaforrások bevezetésével kapcsolatos szándék	nagyobb mértékben, de hajlandó lenne többet fizetni a villamosenergiaért, amennyiben az megújuló energiaforrásokból származna.
Renewable energy and innovation in Saudi Arabia: An exploration of factors affecting consumers' intention to adopt Solar PV, Alsulami et al. (2024)	A világ számos országa célul tűzte ki maga elé, hogy belátható időn belül elérjék a nettó zero károsanyag kibocsátást, amihez a kormányok erőfeszítése önmagában nem elég, az egyénnek is ki kell vennie a részét az energiaátmenet folyamatából. Ennek kapcsán a szerzők azt vizsgálják, hogy mely tényezők ösztönzik, illetve gátolják a megújuló energiaforrások (elsősorban a napelemek) elterjedését Szaúd-Arábiában.	Módosított TPB modell Környezetvédelmi meggyőződések Megújulókkal kapcsolatos ismeretek Szubjektív normák Észlelt magatartáskontroll Attitűd Demográfiai tényezők Megújuló energiaforrások bevezetésével kapcsolatos szándék	A kérdőíves felmérés eredményeként a szerzők megállapították, hogy a modellben felsorolt magyarázó tényezők mindegyike (közvetlenül, vagy közvetve) hatással van a megújuló energiaforrások (különösképpen a napelemek) elterjedésére. A Szubjektív normák hatása közvetlenül fejt ki szignifikáns hatását az adaptációs szándékra, míg a Környezetvédelmi meggyőződések faktor csak az Attitűdön keresztül van hatással az egyén viselkedésére. Ezzel egyidőben a megfelelő ismeretek és főleg azok hiánya közvetve és közvetlenül is befolyásolják az egyén viselkedési szándékát.
Does government involvement and awareness of benefit affect Ghanaian's willingness to pay for renewable green electricity? Nketiah et al. (2022)	A szerzők azt vizsgálták kérdőíves felméréssel, hogy a helyi lakosok hajlandóak lennének-e többet fizetni a villamosenergiaért, abban az esetben, ha azt megújuló energiaforrásokból állítanák elő, illetve, hogy a fizetési hajlandóságot milyen külső tényezők segítségével lehet pozitív irányba elmozdítani.	Módosított TPB modell Előnyök ismerete Állami részvétel Attitűd Szubjektív normák Észlelt magatartáskontroll Ismeretek Fizetési hajlandóság	A kérdőív eredményei alapján megállapítható, hogy a ghánai lakosok zöldenergia iránti fizetési hajlandóságát a modell tényezői nagymértékben befolyásolják, továbbá, hogy a módosított TPB modellnek nagyobb volt a magyarázó ereje, mint a klasszikus TPB modellnek. Az eredmények ismeretének tükrében a szerzők hangsúlyozzák az állam szerepvállalásának fontosságát a technológiából eredő előnyök széles körben történő elterjesztésében, hiszen ez felgyorsíthatja az energiaátmenet folyamatát.

Forrás: Saját szerkesztés a táblázatban felsorolt publikációk alapján

Az eredmények kapcsán azt láthatjuk, hogy a kiegészített modellek használata nagyobb magyarázó erővel bír, mintha csak az alap viselkedési modellek kerültek volna letesztelésre, ami bizonyítja a külső tényezők megfelelő kiválasztásának fontosságát.

Ezzel egyidőben a szerzők - hasonlóan az ázsiai régióban bemutatott cikkekhez – hangsúlyozzák az állami szerepvállalás és a fiatalok edukálásának fontosságát, ami véleményük szerint nagymértékben megkönnyítheti ezen technológiák elterjedését.

Habár Amerika, de főleg az Európai Unió jelentős politikai és gazdasági erőfeszítéseket tesz annak érdekében, hogy a közösség károsanyag-kibocsátását csökkentse, ennek ellenére a szabadon hozzáférhető kutatások keresése során mindössze néhány elemzést lehet találni

ezekben a régiókban (10. táblázat), melyek a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát vizsgálják.

10. táblázat: Európában és Amerikában végzett kutatások, melyek a megújuló társadalmi elfogadottságát vizsgálják, technológia elfogadás vagy viselkedési modellek felhasználásával

Cím és forrás	A kutatás célja	Elméleti keretrendszer és felhasznált faktorok	Következtetések
The determinants of renewable energy usage intentions using theory of planned behaviour approach, Liobikienė et al. (2021)	A kutatás célja, hogy a Litván lakosság megújuló energiahordozók használatához kapcsolódó szándékát elemezze, illetve annak vizsgálata, hogy az egyes megújuló energiaforrások megítélése között tapasztalható-e szignifikáns eltérés a lakosság körében.	TPB modell Környezetvédelmi aggályok Attitűd Szubjektív normák Észlelt magatartáskontroll Használati szándék	Míg a leginkább elfogadott és támogatott megoldás a napelemek használata volt, addig a legkevésbé kívánatosnak a biomasszából előállított energia bizonyult, annak ellenére, hogy a megújuló energia 81%-a ebből az energiaforrásból származik. A szerzők ezt a tényt a tudás hiányának tulajdonították. Ezzel egyidőben megállapítható, hogy a modellben használt tényezők mindegyike hatással van a Használati szándékra.
Factors influencing consumers' behavioral intentions to use renewable energy in the United States residential sector, Masrahi et al. (2021)	A szerzők az USA 22 államában vizsgálják, hogy az egyén különböző társadalmi-gazdasági jellemzői, úgymint a fizikai, társadalmi és viselkedési jellemzői hogyan befolyásolják az amerikai lakosság megújuló energiaforrások iránti fogyasztói szándékát.	Kiterjesztett TPB modell Háztartások átlagos jövedelme Attitűd Szubjektív normák Észlelt magatartáskontroll Fizetési hajlandóság Fogyasztói szándék	A szerzők által bemutatott kiterjesztett TPB modell nagyobb mértékben támasztja alá a Fogyasztói szándékot, mintha csak az alap modellt vették volna górcső alá. A vizsgált tényezők közül a Szubjektív normák, az Észlelt magatartáskontroll, illetve a Fizetési hajlandóság szignifikánsan befolyásolták a Fogyasztói szándékot, míg az Attitűd nem.
Predicting intention to improve household energy efficiency: The role of value-belief-norm theory, normative and informational influence, and specific attitude, Fornara et al. (2016)	A szerzők a háztartások szintjén vizsgálják Olaszországban , hogy a lakosság megújuló energiaforrásokból származó energiahasználati szándékát milyen tényezők befolyásolják, amihez egyedi modellt épít az Érték-Hit-Norma elmélet és a TPM modell keretrendszerének logikáját felhasználva.	TPB modell és Érték-Hit-Norma elméletek keveréke Értékek Általános környezetbarát meggyőződés Következmények ismerete Felelősségre vonhatóság mértéke Morális normák Szubjektív normák Leíró normák Bizalom az információs csatornában Attitűd Használati szándék	A szerzők a felépített modellben láncszerűen elhelyezkedő kapcsolatot vizsgálnak a tényezők között, melyek közvetve gyakorolnak hatást az egyén használati szándékára. A strukturális egyenletmodellezés eredményeként bebizonyosodott, hogy a modell megfelelő a vizsgált viselkedési szándék előrejelzésében és hogy az erre ható legerősebb tényezők a Szubjektív normák, illetve az Információs csatornába vetett bizalom volt.

Forrás: Saját szerkesztés a táblázatban felsorolt publikációk alapján

A rendelkezésre álló kutatások szűkössége mellett megfigyelhető továbbá az is, hogy ezek az elemzések főként az alap viselkedési modellekre épülnek és a használt Külső tényezők köre

nem annyira kiterjedt, mint az tapasztalható volt az ázsiai vagy közel-keleti és afrikai régiókban bemutatott cikkekben.

3.7.6. Hazai eredmények a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának vizsgálata kapcsán

Az utóbbi években Magyarországon is megnőtt a tudományos érdeklődés a megújuló energiaforrások elterjedésével kapcsolatban, amit a témában megjelenő számos kutatás is alátámaszt.

Szakály et al. (2021) azt vizsgálta, hogy a magyarországi lakosság mennyire kiterjedt ismeretekkel rendelkezik az egyes megújulókkal kapcsolatban, és azt találta, hogy míg a napenergiáról, szélenergiáról és a vízenergiáról a kutatásban résztvevők több mint 90%-a hallott már valaha, addig a válaszadóknak mindössze 55-65%-a ismerte a biogáz, biodízel, geotermikus energia vagy hőszivattyú kifejezéseket.

A nemzetközi szakirodalomban leggyakrabban vizsgált, klasszikus TPB modellt, és annak különböző tényezőit Nagy et al. (2023) vizsgálta és arra a következtetésre jutott, hogy Magyarországon a megújulókkal kapcsolatos viselkedési szándéokra szignifikáns hatást gyakorol az attitűd, a szubjektív normák és a környezeti aggályok tényező, ellenben az észlelt magatartáskontroll tényező hatása nem volt szignifikáns.

Ahogy korábban bemutatásra került, Magyarországon a biomassza aránya jelentős az energiamixben, azonban egy 2016-os kutatás alapján megállapítható, hogy az energiahordozóban rejlő potenciált még koránt sem használjuk ki teljes mértékben. Csak a Hernád-völgyben évente mintegy 125 000 tonna biomassza áll rendelkezésre, ami kiváló lehetőséget biztosít a mezőgazdasági és erdészeti nyersanyagokra épülő hőenergia-termelés fejlesztésére (Bai et al., 2016). Hasonló eredményre jutott Titov et al. (2021), aki a Dél-Dunántúlon vizsgálta a megújuló energiaforrások helyi elfogadottságát, és azt találta, hogy a tudás, a (helyi hatóságokba vetett) bizalom és az attitűd tényezők jelentős hatással bírnak a biomassza-projektek támogatottságára.

Bai et al. (2023) kutatásából az is kiderül, hogy a hazai lakosság számára az energiafogyasztással összefüggésben fontosabb tényező a környezetbarát jelleg, mint a kényelem iránti igény, igaz, ebben jelentős eltérések tapasztalhatóak a társadalom különböző rétegei kapcsán a különböző gazdasági-társadalmi adottságok függvényében.

Molnár és Szép (2025) az UTAUT modell segítségével vizsgálták, hogy mely tényezők befolyásolják a lakossági, erkélyre szerelhető napelemekkel kapcsolatos viselkedési szándékot, mely során azt találták, hogy a teljesítményvárakozás, a társadalmi normák, a megvalósítást támogató körülmények, a hedonista motiváció és az ár-érték arány mind a befolyásoló tényezők között voltak, míg az elvárt erőfeszítés és a viselkedési szándék között nem azonosítottak kapcsolatot. LaBelle et al. (2025) alapján a települési viszonyok és adottságok is közrejátszanak abban, hogy mennyire nyitottak a helyi lakosok az új, megújuló energiaforrásokat hasznosító technológiák igénybevételeire. Azok a települések például, amelyek közelebb helyezkednek el a megyeszékhelyekhez, ott kisebb a hagyományos tüzelőanyagot használók aránya, szemben azokkal a településekkel, amelyek térben messzebb helyezkednek el. Fontos megállapítása továbbá a tanulmánynak, hogy amennyiben egy vizsgált településen magas a hagyományos tüzelőanyagok aránya, úgy nagy valószínűséggel a szomszédos települések kapcsán is hasonló arányokat fogunk tapasztalni.

Ahogy az a fent bemutatott kutatásokból is látható, Magyarországon már többen, több aspektusból is vizsgálták a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát, azonban ezek vagy egy-egy megújuló energiaforrásra koncentráltak (napelemek, biomassza, stb.) vagy pedig egy, a szakirodalomban elérhető modell tényezőit vizsgálták (TPB, UTAUT modell). Dolgozatomban a technológia elfogadás és viselkedési modellek ötvözésével, egy olyan saját,

elméleti keretrendszer mutatok be, ami a külföldi szakirodalomban leggyakrabban vizsgált és a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos viselkedési szándékot általában befolyásoló tényezőket tartalmazza.

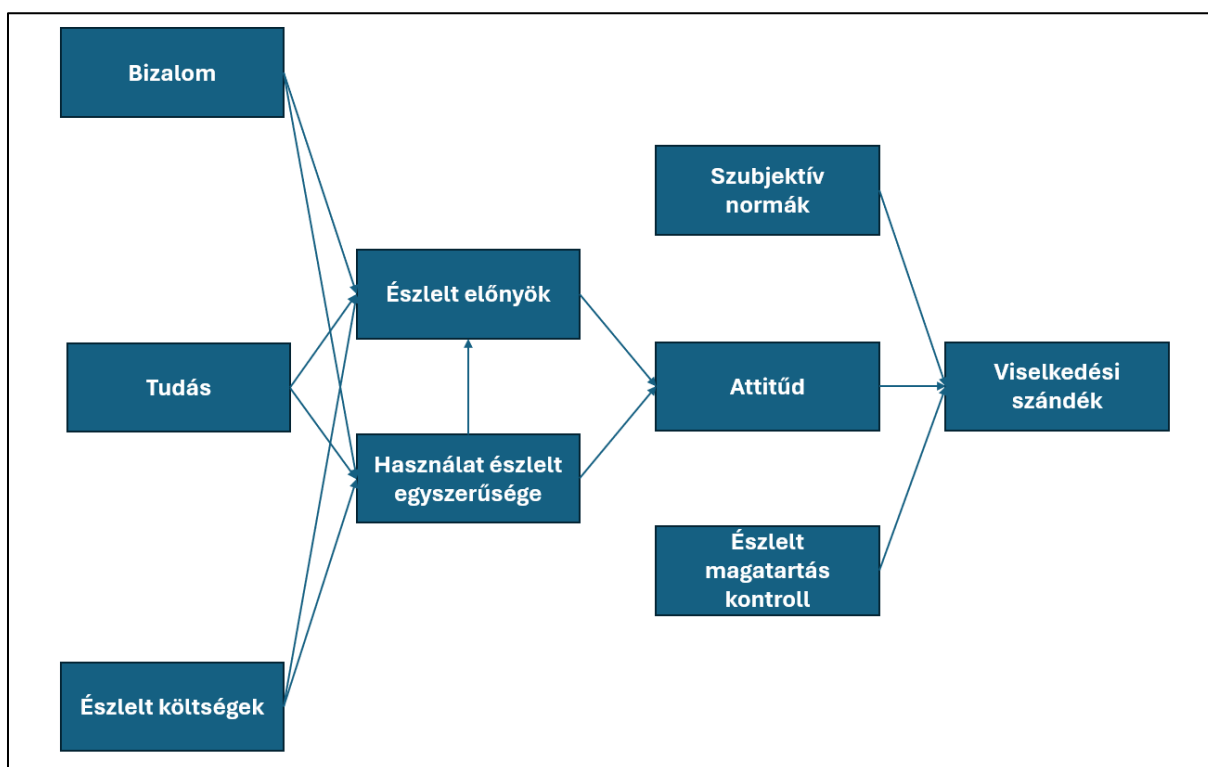
4. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK TÁRSADALMI ELFOGADOTTSÁGÁNAK DISSZERTÁCIÓBAN ALKALMAZOTT MODELLJE

Ebben a fejezetben az általam összeállított, és a primer kutatás elvégzéséhez szükséges elméleti keretrendszert fogom bemutatni, valamint a hozzá kapcsolódó hipotéziseimet.

A szakirodalom áttekintése, valamint az eddig bemutatott Technológia elfogadás és Viselkedési modellek alapján disszertációmban egy saját készítésű modellel (16. ábra) vizsgáltam a magyarországi lakosság megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos társadalmi elfogadottságát, melyhez az alábbi tényezőket használtam fel:

- TPB modell alapján: Társadalmi normák, Észlelt magatartáskontroll,
- TAM modell alapján: Használat észlelt egyszerűsége,
- TPB és TAM modell alapján: Attitűd,
- TAM modell és Kockázat-haszon elemzés alapján: Észlelt előnyök,
- TAM modellhez kapcsolódó külső tényezők: Bizalom, Tudás, Észlelt költségek,

A modellhez kiválasztott tényezők és a szakirodalmi háttér alapján megfogalmazott hipotézisek az 16. ábra után kerülnek részletesen bemutatásra.



16. ábra: Elméleti keretrendszer a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának vizsgálatára

Forrás: Saját szerkesztés a szakirodalmi részben bemutatott viselkedési és technológia elfogadási modellek alapján

Amikor a megújuló energiaforrások témakörében vizsgáljuk az emberi viselkedés és magatartásmodelleket, akkor azt látjuk, hogy az elemzések során használt külső tényezők (External/Design Features) alkalmazása szerteágazó, éppen ezért a kutatás igazi nehézségét az adja, hogy ezeket minél inkább leszűkítsem, és a téma szempontjából a legrelevánsabb faktorokat megtaláljam.

4.1. Bizalom

A mai modern társadalmakban a jólét megteremtése érdekében az emberek többsége általában egy szakterületre vagy tudományágra specializálódik, azonban életünk során számos, más szakterületet érintő kérdéssel, döntési szituációval is találkozunk, ezért nem meglepő, hogy ezeken a területeken a véleményünk kialakítása során nagyban hagyatkozunk más személyek (szakemberek) vagy csoportok véleményére, akik jártasak az adott tudományterületen (Roh és Geong, 2021). Mayer et al. (1995) úgy definiálta a bizalmat, mint az egyén hajlandóságát arra, hogy kiszolgáltatottá váljon azáltal, hogy egy fontos témában a cselekvés lehetőségét átruházza egy másik félre. Ez a cselekvés azon a várakozáson alapul, hogy a másik fél figyelembe veszi majd az egyén érdekeit a döntés meghozatalakor, attól függetlenül, hogy a későbbiekben lesz-e lehetőség a másik fél elszámoltatására, ellenőrzésére, irányítására, vagy sem.

A bizalom számos szinten mérhető, mint például a technológiába, a kormányba, a szabályozó hatóságokba, a médiába vetett bizalom, vagy a mások becsületességébe, feddhetetlenségébe és megbízhatóságába vetett hit, amelyet társadalmi bizalomnak is neveznek. Az ezredfordulón több kutatásban is megjelent a Bizalom, mint tényező, amely hatással volt a megújuló energia-technológiákra történő átállásra, azonban legutoljára Park és Ohm (2014) foglalkozott behatóbban a témával (a szabadon hozzáférhető kutatásokat figyelembe véve), akik a dél-koreai lakosság körében végzett felmérésükkel megerősítették, hogy az Észlelt bizalom, az Észlelt kockázatokon és előnyökön keresztül közvetve hat az egyén Attitűdjére. Ezzel összefüggésben Jager (2006) azt találta, hogy hasonlóan fontos lehet a hálózati hatás szerepe is a bizalom kiépülése szempontjából, hiszen hollandiai kutatásai során bizonyítást nyert, hogy azok, akik olyan szociális hálóval rendelkeznek, amelyen belül divat napelemmel előállított villamosenergiát használni, azok az egyének sokkal kisebb jelentőséget tulajdonítanak a beruházással összefüggő nehézségeknek, mint azok, akiknek az ismeretségi körében még nem elterjedt ez a technológia.

A bizalom kérdéskörének szerteágazóságát jól szemlélteti Meira et al. (2024) kutatása is, aki szerint a szabályozási környezetbe vetett hit alapvetően nem elégséges, annak érdekében, hogy pozitív irányba változzon az egyének attitűdje egy adott téma kapcsán, az is szükséges, hogy az emberek higgyenek benne, hogy a jogszabályokat betartják, rendszeresen ellenőrzik, és szükség esetén a hatóságok beavatkoznak annak érdekében, hogy a szabályozásoknak érvényt szerezzenek.

A digitális eszközökkel átszőtt mindennapokban egy új terület is megjelent a 21. században, melyen keresztül érdemes a bizalom témakörét vizsgálni, ez pedig a bizalom az információforrásokban. Schultz és Kaiser (2012) tanulmánya megerősítette a tömegmédia hatását az észlelt kockázatok és előnyök megítélése szempontjából (legyen az akár pozitív, vagy negatív irányú „befolyásolás”), de Fornara et al. (2016) is ennek fontosságát hangsúlyozta munkájában, ezért mindenképpen érdemes ezt az aspektust is szem előtt tartani a bizalom vizsgálata során.

A szakirodalom alapján a Bizalom tényezővel kapcsolatban az alábbi hipotézist fogalmazom meg:

H1: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja a Bizalom tényező Magyarországon.

4.2. Tudás

A szakirodalom áttekintése alapján megállapítható, hogy a leginkább vizsgált külső tényező, amely általában hatással van (direkt vagy indirekt módon) az emberek megújuló energiahordozókkal kapcsolatos attitűdjére és ezáltal viselkedési szándékára, az a Tudás, viszont ennek értelmezése jelentősen eltér a különböző kutatásokban. Egyes kutatók a károsanyag kibocsátás (üvegházhatású gázok) és a környezetvédelem szemszögéből értelmezik a Tudást, míg mások a megújuló energiaforrások technológiai és működési elveinek aspektusán keresztül definiálják ezt a faktort.

Kostakis és Sardianou (2012) a görögországi turisták körében végzett kutatása alapján például azt találta, hogy azok az egyének, akik több tudással rendelkeznek a megújuló energiaforrásokról és azok környezetre gyakorolt hatásáról, hajlandóak akár többletköltséget is vállalni annak érdekében, hogy egy olyan szállodában szálljanak meg, amely megújuló energiaforrásokból nyeri az energiát. Hasonló következtetésre jutott Kanchanapibul et al. (2014) is, aki a 18 és 30 év közötti fiatalok körében végzett felmérés során azt találta, hogy a Tudás, mint faktor, hatással van az egyének Viselkedési szándékára, azaz minél több ismeretanyaggal rendelkezik valaki a környezetvédelem témakörében, annál inkább igyekszik ezeket az elveket beépíteni a mindennapjaiba és a döntéseibe.

Meglepő módon ennek az ellentétét találta kutatásában Paco és Lavrador (2017), akik szerint nem egyértelmű, hogy a nagyobb tudással rendelkező egyének, sokkal pozitívabb attitűddel rendelkeznenek az energiamegtakarítással járó technológiák iránt.

A szakirodalomban azonban nem csak a Tudás Attitűdre gyakorolt hatásáról lehet példát találni, ugyanis Molin (2005) kutatásában arra mutatott rá, hogy amennyiben részletesen bemutatjuk az egyén számára a konvencionális energiahordozók környezetre gyakorolt negatív hatását, úgy jelentősen megnövekedhet a technológia használatával járó kockázat érzése (Észlelt kockázat tényező), ami az alternatív energiaforrások használatának irányába terelheti a felhasználót.

A Tudás, mint tényező technológiai oldalról történő elemzése kapcsán kiemelkedő Malik et al. (2020) felmérése, ami alapján egyértelműen beazonosítható a pozitív irányú kapcsolat a tudás mértéke és a technológia elfogadás, valamint a megnövekedett beruházási szándék között.

Ezt támasztja alá Islam és Meade (2013) valamint Komendantova és Yazdanpanah (2017) munkája is, akik a megújuló energiaforrások lassú adaptációjának egyik fő indokaként jelölték meg a lakosság nem megfelelő szintű tájékozottságát az adott technológiával kapcsolatban.

Természetesen egy adott téma nagyfokú ismerete még önmagában nem elegendő ahhoz, hogy a viselkedési szándékot befolyásolja (hiszen megannyi más tényezőnek is hasonló irányú cselekvésre kell sarkallnia az egyént, mint például az életkor, pénzügyi helyzet, vagy észlelt költségek), az azonban biztos, hogy ezen tényező hiányában nagyon nehezen történik meg az elköteleződés egy-egy új technológia iránt (Asif et al., 2022).

Tekintettel arra, hogy az Európai Unióban kiemelt figyelmet élveznek a környezetvédelmi célkitűzések és a károsanyag kibocsátás csökkentésére irányuló törekvések, ezért feltehetően a magyar lakosság nagy része találkozott már a megújuló energiaforrások fogalmával és az ezek használatából eredő előnyökkel, így kutatásom egyik elemeként bekerült a modellbe a Tudás, mint külső tényező.

A szakirodalom alapján a Tudás tényezővel kapcsolatban az alábbi hipotézist fogalmazom meg:

H2: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja a Tudás tényező Magyarországon.

4.3. Észlelt költségek

A megújuló energiaforrásokra történő átállás során vitathatatlan szerepe van a környezet megóvásának, azonban az emberek folyamatosan szem előtt tartják saját önös érdekeiket is, így a kutatók előszeretettel vizsgálják olyan tényezőket kutatásaik során, mint például az Észlelt költség. Az alacsony árak alapvetően befolyásolják a vásárlók viselkedési szándékát, ezért kiemelten fontos, hogy a helyi lakosokban milyen percepció alakul ki a technológiaváltással járó költségek kapcsán (Al-Marri et al., 2018). Ezt támasztja alá Acikgoz és Yorulmaz (2024) munkája is, akik törökországi egyetemisták körében vizsgálták, hogy van-e hatása a fiatalabb generációk megújuló energiaforrásokra történő átállásában a technológia használatához szükséges költségeknek. A kutatás eredményeként szignifikáns, de negatív irányú kapcsolatot azonosítottak be a tényezők között, azaz a beruházáshoz kapcsolódó észlelt költségek növekedésével egyidőben, a technológia elfogadásra ható attitűd csökkent. Ezt a megállapítást a szakirodalomban több tanulmány is alátámasztotta, úgy mint Tanveer et al. (2021), Irfan et al. (2020), valamint Dhirasasna és Sahin (2021).

Fontos továbbá szem előtt tartani, hogy az Észlelt költségek körébe nem csak a beruházáshoz nélkülözhetetlen pénzáramok tartoznak, hanem ide sorolódik minden olyan költség is, ami az aktuálisan mainstreamnek számító technológia elhagyása során felmerül az egyén számára, mint például a kapcsolati vagy eljárási költségek (Burnham et al., 2003). Hartmann és Ibanez (2007) tanulmányában még ennél is tovább ment, és arra a következtetésre jutott, hogy a pénzügyi és pszichológiai költségeken túl, az emberek az észlelt költségek közé sorolják azt az alternatív költséget is, amelyet a tradicionális energia-technológiával járó előnyök elvesztésével tapasztalnak majd a későbbiekben, mint például rendelkezésre állás, vagy energiabiztonság.

Éppen ebből kifolyólag, amikor az egyén szembesül a technológiaváltással járó költségek teljességével, gyakran megalégszik a korábban kialakult helyzettel és felhagy a váltás lehetőségének további vizsgálatával (Kushwah et al., 2024).

Ezzel egy irányba mutat az a tény is, hogy a vásárlók gyakran összefüggést látnak a termékek ára és a termékek jellemzői között, így sokszor magasabb árat társítanak a fenntarthatóbbnak hitt árucikkekhez vagy technológiákhoz, mint azokhoz, amelyek konvencionális úton készültek vagy működnek (Kuslits és Kocsis, 2019). Ez abból a szempontból jelent kihívást a megújulók elterjedésével kapcsolatban, hogy Lányi et al. (2023) kutatása alapján a magyar lakosság nagy része árérzékeny, ami azt jelenti, hogy vásárlási döntéseik során az elsődleges befolyásoló szempont a termék ára, így, ha funkciójában két azonos termék közül választhatnak, akkor feltételezhetően az olcsóbbat fogják választani.

Ebből adódóan kifejezetten érdekes kérdés, hogy a magyar lakosságnak milyen percepciója van a megújulókkal kapcsolatos Észlelt költségek kapcsán, így ezt a külső tényezőt is beépítem a kutatási modellembe.

A szakirodalom alapján az Észlelt költségek tényezővel kapcsolatban az alábbi hipotézist fogalmazom meg:

H3: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja az Észlelt költségek tényező Magyarországon.

4.4. Észlelt előnyök és Használat észlelt egyszerűsége

Davis (1985) technológia elfogadás modellje a kognitív válasz szakaszban kettő tényezőt vesz górcső alá, melyek az Észlelt hasznosság és a Használat észlelt egyszerűsége.

Meglepő módon ezen tényezők klasszikus értelemben vett vizsgálata nem annyira elterjedt a konvencionálisan megújuló energiaforrásoknak számító (napenergia, szélenergia, vízenergia)

kutatások körében, mint az eddig bemutatott külső tényezők, de ennek ellenére jónéhány példát lehet találni a szabadon hozzáférhető publikációk listájában, melyek figyelembe veszik ezeket a tényezőket, így például Tsaur és Lin (2018), Wong et al. (2024), vagy éppen Masukujjaman et al. (2021) munkája. Tekintettel viszont arra a tényre, hogy ezen elemzésekben a tényezők hatása egytől egyig szignifikáns, így mindenképpen szeretném én is beemlíteni őket a modellemben.

A Használat észlelt egyszerűsége könnyen értelmezhető fogalom a megújuló energiaforrások tekintetében, hiszen a felszerelésükkel, üzemeltetésükkel, karbantartásukkal kapcsolatos teendők köre szerteágazó, melyre a korábban említett külső tényezők (Bizalom, Észlelt költségek, Tudás) is hatással lehetnek. Ezzel szemben az Észlelt hasznosság a TAM modellből klasszikus módon származtatva kevésbé állja meg a helyét ebben a témakörben, így ezt minimálisan átértelmezem a dolgozatomban. Davis (1989) úgy definiálja ezt a tényezőt, mint annak a mértéke, hogy egy technológia rendszeres használata milyen mértékben növeli meg az azt használó személy (munkahelyi) hatékonyságát, teljesítményét. Tekintettel arra a tényre, hogy a megújuló energiára épülő technológiák alapvetően nem az egyén teljesítményét növelik, hanem globálisan, környezetvédelmi szempontból lehetnek „hatékonyak”, ezért az egyén szintjére a kockázat-haszon koncepcióval vegyítve fogom értelmezni.

A kockázat-haszon elemzések módszertanának használata kifejezetten elterjedt a nukleáris energia társadalmi elfogadottságának vizsgálata során (Islam et al., 2023; Hu et al., 2021; Tantiaechochart et al., 2018), hiszen itt mind az Észlelt előnyök, mind pedig az Észlelt kockázatok köre figyelemre méltó, bekövetkezésük esetén pedig jelentős hatással bírnak az egyén életvitelére.

Ebből a szempontból, a klasszikus értelemben megújuló energiaforrásoknak számító energiahordozók (szél, nap, víz) tekintetében, a használatból eredő kockázat mértéke nem annyira számottevő, mint az atomenergia tekintetében, így ezt a tényezőt nem gondolom relevánsnak a kutatásom szempontjából.

Ezzel szemben a témában készült tanulmányok jelentős részében, igaz eltérő megfogalmazásban (Relative Advantage, Awareness of Benefit, Perceived Reward, Economic Benefit, Benefit Expectation), de megjelenik az Észlelt előnyök faktor, mely jellemzően szignifikáns hatást gyakorol az egyén attitűdjére, így mindenképpen érdemes beemlíteni az elméleti keretrendszerbe (Rezaei és Ghofranfarid, 2018; Nketiah et al., 2022; Wu et al., 2023; Kushwah et al., 2024; Batool et al., 2024).

Fontosnak tartom továbbá kiemelni, hogy ezen elemzésekben a kutatók általában külső tényezőként szoktak hivatkozni erre a komponensre, én viszont a dolgozatomban a TAM modell Észlelt hasznosság funkciója és a kockázat-haszon elemzés módszertanán keresztül értelmezem, így alapvetően mediáló tényezőként fog megjelenni a modellemben a külső tényezők és az Attitűd között.

A szakirodalom alapján az Észlelt előnyök tényezővel kapcsolatban az alábbi hipotézist fogalmazom meg:

H4: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja az Észlelt előnyök tényező Magyarországon.

A szakirodalom alapján a Használat észlelt egyszerűsége tényezővel kapcsolatban az alábbi hipotézist fogalmazom meg:

H5: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon befolyásolja a Használat észlelt egyszerűsége tényező Magyarországon.

4.5. Szubjektív normák

Az emberi viselkedés-modellek jelentős tényezője, ami már a TRA modell szerves részét is képezte, az a Szubjektív normák. Szubjektív normák alatt azt értjük, hogy az egyén, a társas kapcsolatainak észlelésén keresztül kialakít magában egy olyan viselkedési formát, amiről azt feltételezi, hogy az őt körülvevő személyek számára megnyerő lesz (Ajzen, 1991). Yadav és Pathak (2017) úgy fogalmazzák, hogy a Szubjektív normák nem más, mint az egyénre gyakorolt társadalmi nyomás, annak érdekében, hogy egy bizonyos magatartási formát tanúsítson. Ez azért is fontos, mert ezen észlelt elvárások alapján az egyén értékeli a cselekedetei társadalmi elfogadhatóságát, és ha úgy ítéli meg, hogy az adott viselkedési forma nem elfogadható a környezet számára, úgy elállhat tőle (Zhu et al., 2024). Ebből adódóan, számos energetikai témában készült kutatásban vizsgálták már ennek a faktornak a hatását a viselkedési szándéokra, de meglepő módon eltérő eredmények születtek. Kowalska-Pyzalska (2018) Lengyelországban azt találta, hogy a kérdőíves felmérésben megkérdezettek 80%-a szerint a közvetlen környezetükben élő emberek (akiknek a véleménye fontos számukra), támogatják a háztartások zöld energiára történő átállását, emiatt ők is nyitottak a megújuló energiaforrásokra történő átállásra. Hasonló eredményekről számolt be Saleh et al. (2014) is, aki Líbiában az UTAUT modell vizsgálatán keresztül azonosította be a Szubjektív normákat, mint az egyik kulcstényezőt, ami a napelemes vízmelegítőkre történő átállást segítheti elő. Halder et al. (2016) interkulturális kutatása során finn és indiai lakosokat egyaránt vizsgált, és arra jutott, hogy mindkét országban szignifikáns hatása van a társadalmi normáknak az emberek viselkedési szándékára, mely hatás az Attitűd után a második legerősebb volt.

Ezzel ellentétes eredményekről számolt be Rezaei és Ghofranfarid (2018), akik az Iránban készített kérdőíves felmérésük alapján elutasították azt a hipotézist, mely szerint a háztartások körében megújuló energiaforrásokra történő átállás egyik fontos befolyásoló tényezője a Szubjektív normák, de Olaszországban Fornara et al. (2016) is hasonló következtetésre jutott.

Véleményem szerint a megoszló eredmények annak köszönhetőek, hogy a megújuló energiaforrások tekintetében a kockázatok mértéke csekély, ezáltal mindazok akik támogatják, és mindazok akik ellenzik, talán kevésbé vehemensen képviselik az álláspontjukat az ismeretségi körükben, ellentétben például az atomenergia társadalmi elfogadottságát vizsgáló kutatásokkal, ahol többségében bebizonyításra került a Szubjektív normák Viselkedési szándéokra gyakorolt szignifikáns hatása (Főleg a technológiából adódó jelentős kockázatok, illetve az egyén életére gyakorolt potenciális hatás miatt, az emberek általában határozottabban próbálják meggyőzni az ismerőseiket a saját álláspontjuk helyességéről.) (Perko et al., 2012; Zhang et al., 2020; Ong et al., 2022).

A szakirodalom alapján a Szubjektív normák tényezővel kapcsolatban az alábbi hipotézist fogalmazom meg:

H6: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetlenül befolyásolja a Szubjektív normák tényező Magyarországon.

4.6. Attitűd

A Tervezett Cselekvés Elmélete alapján, az attitűd jelentősen befolyásolja az egyén adott technológiához való viszonyát, ami abból az értékelésből ered, hogy hosszútávon saját maga számára vonatkoztatva előnyösnek ítéli-e meg a használatát, vagy sem. (Ajzen, 1991) Ennek a tényezőnek az elemzése azért is nagyon fontos, mert minél erősebb a pozitív irányú attitűd, annál erősebb lesz a szándék az adott viselkedés megvalósítására (technológia elfogadás vagy tényleges használat) (De Groot és Steg, 2008). Természetesen előfordulhat az is, hogy az

emberek érdektelenek és semlegesen viszonyulnak egy technológiához, ezáltal gyakorlatilag tolerálják annak jelenlétét az életükben, de köszönhetően a klímaváltozásnak és az EU által a témára fektetett jelentős hangsúlynak, azt gondolom, hogy az európai és a magyarországi lakosságnak egyaránt kiforrott véleménye van a megújuló energiaforrásokról, akár támogatják annak elterjedését, akár ellenzik (Huijts et al., 2012). Nem meglepő tehát, hogy a témában készült kutatásokban szinte egytől-egyig fellelhető ennek a tényezőnek a vizsgálata és elemzése. Triani et al. (2024) Jáva szigetén vizsgálta, hogy milyen tényezők ösztönzik a lakosság biomassza projektekben történő részvételét és azt állapította meg, hogy az Attitűdnek kulcsszerepe van az önkéntes szerepvállalás elterjedésében, de hasonló eredményre jutott a megújuló energiaforrások elterjedésének vizsgálata során USA-ban Masrahi et al. (2021) és Kínában Wu et al. (2023) is.

Meglepő módon a szakirodalomban olyan példát is lehet találni, ami nem támasztja alá a tényező fontosságát, Liobikienė et al. (2021) a litván lakosság körében végzett elemzésében például, ahol a TPB modellt használta keretrendszerként, egyetlen tényezőt azonosított be, amelyik nem volt hatással a megújuló energiaforrások használatával kapcsolatos Viselkedési szándékra, ez pedig az Attitűd volt.

Alsulami et al. (2024) alapján azt is tudjuk, hogy a demográfiai tényezők (kor, nem) is hatással lehetnek az egyén attitűdjére, ezért akár egy ország társadalmán belül is jelentős eltérések tapasztalhatóak a különböző csoportok között.

A szakirodalom alapján az Attitűd tényezővel kapcsolatban az alábbi hipotézist fogalmazom meg:

H7: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetlenül befolyásolja az Attitűd tényező Magyarországon.

4.7. Észlelt magatartáskontroll

A TPB modell harmadik és egyben megkerülhetetlen eleme az Észlelt magatartáskontroll, ami az egyén saját viselkedése felett gyakorolt kontroll észlelt szintjére utal, figyelembe véve a múltbeli tapasztalatait, valamint az elsajátított készségeit és képességeit. Ebből adódóan minél inkább azt érzi valaki, hogy nagyfokú kontrollal rendelkezik egy új technológia (pl. megújuló energiaforrás) bevezetésével kapcsolatban, annál inkább valószínű, hogy pozitív Viselkedési szándék fog megjelenni nála. Tekintettel arra a tényre, hogy az egész piac számára újdonságot jelentő technológiák esetén, az egyénnek alapvetően kevés tapasztalata, azaz észlelt kontrollja van, ezért kifejezetten fontos ennek a tényezőnek a menedzselése (Wang et al., 2016). Pollard (2015) kutatásából az is kiderül, hogy az észlelt viselkedés kontrollnak sokrétűnek kell lennie és a beszerzéstől kezdve, a felszerelésen és karbantartáson keresztül, egészen a javításig ki kell terjednie. Ezzel egyidőben fontos kiemelni, hogy ez a tényező a kontroll észlelt szintjére fókuszál, nem pedig az adott helyzetre gyakorolt tényleges kontrollra, ami két teljesen eltérő dolog (Foltz et al., 2016). Az Észlelt magatartáskontroll Viselkedési szándékra gyakorolt hatását számos kutató vizsgálta, melyek közül Jabeen et al. (2019) Pakisztánban, Acikgoz és Yorulmaz (2024) Törökországban, Masrahi et al. (2021) pedig Amerikában azonosította be a pozitív irányú szignifikáns kapcsolatot.

A szakirodalom alapján az Észlelt magatartáskontroll tényezővel kapcsolatban az alábbi hipotézist fogalmazom meg:

H8: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetlenül befolyásolja az Észlelt magatartáskontroll tényező Magyarországon.

4.8. Viselkedési szándék és Tényleges használat

A Viselkedési szándéknak fontos szerepe van a technológia elfogadás tekintetében, mivel arra ösztönzi az embereket, hogy használják az új technológia által nyújtott lehetőségeket, ezáltal népszerűvé és kívánatosá téve azt mások számára is (Belmonte et al., 2023). Természetesen, amennyiben a prediktor tényezők észlelése alacsony, az azt jelentheti, hogy a technológia még nem eléggé kiforrott, vagy csak egyszerűen nem hatékonyabb, mint a régebbi metódusok, így az egyén használattal kapcsolatos motivációjának hiányában, szinte nullára redukálódhat annak társadalmi elfogadottsága. A szakirodalomban mind a két esetre találunk példát. Savari és Gharechae (2020) iráni farmerek körében végzett kutatása alapján arra a következtetésre jutott, hogy a Viselkedési szándéknak fontos hatása van a technológia elfogadásra és a tényleges használatra, amely akár oly mértékben is torzítható külső tényezőkkel, hogy az teljes elutasításhoz vezessen. Az atomenergia témakörében Lim et al. (2017) kutatásából kiderül, hogy amennyiben a helyi lakosság nagy része nem támogatja egy (atomerőmű építésével járó) projekt megvalósulását, úgy teljes mértékben ellehetetleníthetik annak kivitelezését, még akkor is, ha az nemzetgazdasági szinten előnyös lenne az ország számára.

A megújuló energiaforrások tekintetében Triani et al. (2024) és Batoool et al. (2024) vizsgálták a Viselkedési szándék Tényleges használatra való hatását, és mindketten megerősítették a tényezők között fennálló pozitív szignifikáns kapcsolatot.

Tekintettel arra a tényre, hogy kérdőíves felmérés formájában nem lehetséges likert-típusú kérdésekkel mérni a Tényleges használat tényezőt, így az elemzési modellemben (SEM elemzés) sem fogom beépíteni ezt a tényezőt, és hipotézist sem fogok megfogalmazni rá, ellenben a dolgozatomban más statisztikai módszerekkel vizsgálni fogom ezen tényező hatását a modellem többi változójával.

Ahogy korábban említettem, elsősorban SEM elemzéssel vizsgálom az elméleti keretrendszer alapján megfogalmazott hipotéziseimet, azonban más statisztikai módszerekkel a demográfiai tényezők hatását és a tényleges használattal kapcsolatos adatokat is górcső alá fogom venni.

5. A MODELL ELEMZÉSÉRE HASZNÁLT MÓDSZERTAN ÉS MINTAVÉTELI ELJÁRÁS BEMUTATÁSA

Ebben a fejezetben az általam kialakított modell teszteléséhez szükséges statisztikai elemzés (strukturális egyenletmodellezés) módszertanát fogom bemutatni, illetve azt, hogy a kérdőíves adatgyűjtés során milyen szakmai kritériumoknak kell megfelelni ahhoz, hogy az adatok megfelelő alapként szolgáljanak a későbbi elemzésekhez.

5.1. A strukturális egyenletmodellezés módszertana

A társadalomtudományok terén gyakran előfordul, hogy olyan komplex elméleti modellek tesztelésére van szükség, melyek elemei közvetlenül nem mérhetőek, mint például érzelmek, attitűd vagy érték vizsgálatok, így ebből adódóan a tényezők közötti viszony elemzése is nehézségekbe ütközik. Erre a problémára kínál megoldást a Strukturális Egyenletmodellezés (Structural Equation Modelling - SEM) módszere, ami úgy elemzi az elméleti keretrendszer összefüggéseit, hogy a mérhető változók segítségével ad becslést a modell nem mérhető konstruktumaira (Sajtos és Fache, 2005). A SEM elemzések fokozódó népszerűsége annak köszönhető, hogy az elméleti konstrukciók közötti összefüggések becsülhetőek vele, lehetővé teszi az előre felépített keretrendszer tesztelését, valamint, hogy alkalmas a használt változók közötti kapcsolat vizuális formában történő szemléltetésére is, mint például a viselkedési modellekben korábban bemutatott TPB modell (Henseler, 2021).

A tényezők szerepének egyértelmű beazonosítása érdekében az elméleti keretrendszer elemeit két részre bonthatjuk, melyek különböző információtartalommal bírnak az elemzés során:

- Manifeszt (megfigyelhető) változók olyan tényezők, melyek közvetlenül mérhetőek, és számokkal kifejezhetőek (teszt pontszámok vagy kérdőíves válaszok).
- Látens (rejtett) változók olyan fogalmak, melyeket nem lehet közvetlenül mérni, hanem manifeszt változók segítségével ragadhatóak meg (pszichológiai vagy szociológiai fogalmak, mint például az önbecsülés, elégedettség, vagy boldogság). Jelentőségük abban áll, hogy a manifeszt változókból kialakuló látens változó folytonosabb jellegű lesz, így jobban illeszkedik az olyan statisztikai eljárásokhoz, melyekkel a modellek strukturális részét teszteljük, és melyek valamilyen formában parametrikusságot várnak el.

A viselkedési modellek példájánál maradva, egy az atomenergia társadalmi elfogadottságát vizsgáló modell kapcsán például látens változó lenne az atomenergiával-kapcsolatos attitűd melyet az alábbi manifeszt változókkal lehetne mérni egy kérdőíves felmérés során, Likert-típusú kérdések alkalmazásával:

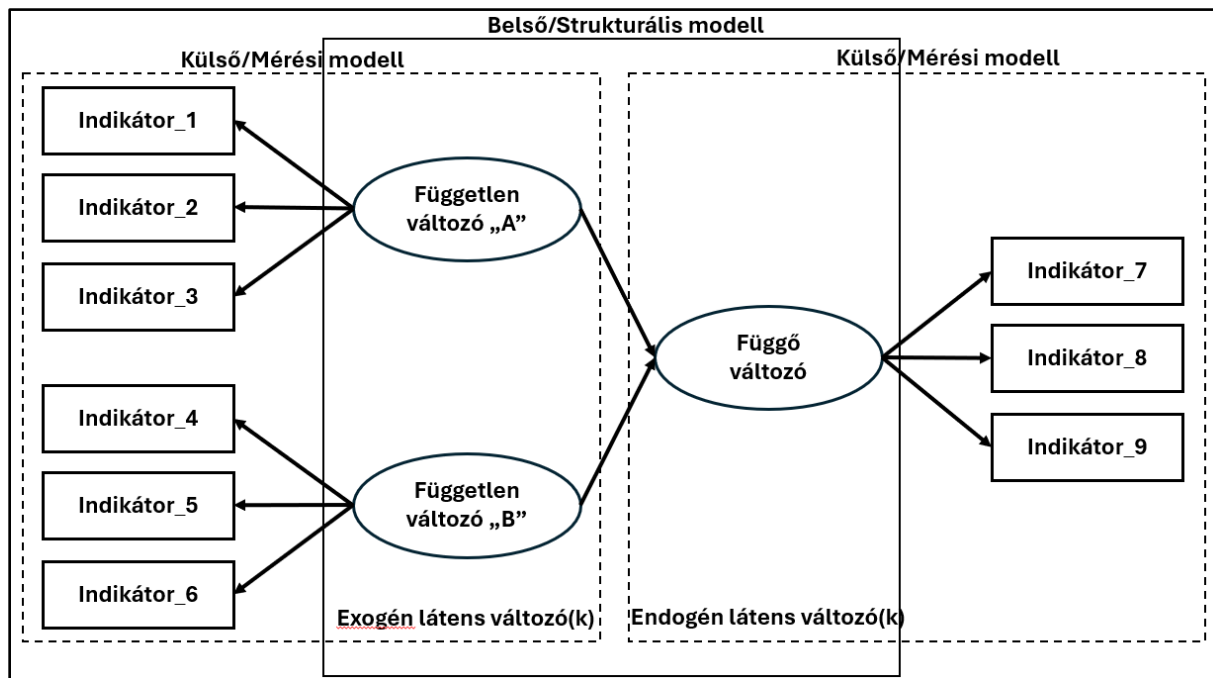
- Mennyire támogatja az atomerőművek fejlesztését?
- Mennyire ért egyet az atomenergia energia-mixben történő elterjedésével?
- Mennyire támogatja új atomerőművek építését?

A látens változókat egy-egy kérdőív tekintetében általában 3-5 manifeszt változóval szokták a kutatók vizsgálni, ami kettős célt szolgál:

- Statisztikai stabilitás: Legalább 3 kérdés szükséges ahhoz, hogy egy tényező statisztikailag stabil legyen, és hogy megfelelően ki lehessen mutatni a kapcsolatot a látens változó és az egyes altényezők között (Kline, 2016).
- Reliabilitás: Több kérdés növeli a megbízhatóságot (reliabilitást), ami azt jelenti, hogy a mérés pontosabban tükrözi az altényező tényleges értékét, és csökkenti az egyedi kérdések hibáit (DeVellis, 2017).

A modellek vizuális megjelenítése során a látens változókat kör, vagy ellipszis szokta jelképezni, míg a manifeszt változókat négyzet, vagy téglalap, a tényezők közötti kapcsolatot pedig egy, vagy két irányú nyilak szemléltetik (az egyirányú nyilak regressziós becslést jelentenek, a két irányú nyilak pedig korrelációs viszonyra utalnak) (Münnich és Hidegkuti, 2012). Fontos továbbá, hogy a SEM modell ábrázolásakor, ha két változó között nem definiálunk utat, az azt jelenti, hogy a két változót függetlennek feltételezzük egymástól.

A SEM két részből áll, a külső (outer), azaz mérési és a belső (inner), vagy más néven strukturális modellből (lásd 17. ábra), mely megnevezések használata a választott SEM módszertól függ (Kazár, 2014).



17. ábra: SEM modell sematikus ábrája
 Forrás: Saját szerkesztés Kazár (2014) alapján

A mérési modell a látens változók és a hozzájuk tartozó megfigyelt változók közötti kapcsolatot szemlélteti, ami technikailag megegyezik a konfirmátoros faktorelemzéssel.

A mérési modell és a változók értékelésének újszerű megközelítése a konvergens validitási kritérium, valamint a diszkrimináns validitás ellenőrzése.

A konvergens validitási kritérium (Average variance extracted – AVE) azt mutatja meg, hogy az adott látens változó átlagosan hány százalékát magyarázza a hozzá tartozó itemek variáciájának (Kemény et al., 2023). Hair et al. (2019) és Hoyle (2012) alapján 0,5 feletti érték esetén jó konvergens validitásról beszélhetünk, azonban a szakirodalom alapján, még a 0,4 és 0,5 közötti értékek is megfelelőek, ha más validitási és reliabilitási mutatók megfelelőek.

A diszkrimináns validitás (Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations – HTMT) azt mutatja meg, hogy a két látens változó között mekkora a becslült korreláció, azaz a látens változón kívüli itemek korrelációja hogyan viszonyul a látens változón belüli itemek korrelációjával (Kemény et al., 2023). A HTMT mutató kis értéke azt jelenti, hogy a konstruktumok között gyenge korreláció van, azaz megfelelően elkülönülnek egymástól, míg a magas értékek arra engednek következtetni, hogy a látens változó itemei sokkal jobban korrelálnak más változó itemeivel. Ebből kifolyólag Hair et al. (2019) a szigorúbb/konzervatívabb határértéket 0,85 alatt határozta meg, míg a megengedőbb megközelítés szerint a 0,90 alatti értékek is elfogadhatóak.

A strukturális modell a szakirodalom alapján létrehozott elméleti keretrendszer vizsgálatára szolgál, azon belül is a látens változók közötti oksági viszonyok ellenőrzésére, ami a SEM-en belül technikailag az útvonalmodellezéssel rokon megközelítésnek tekinthető. (Byrne, 2013).

A strukturális modellen belül érdemes a változókat a modellben betöltött szerepük alapján is vizsgálni, mely szerint beszélhetünk endogén, vagy exogén változókról.

Az exogén (független) változók azok, amelyekre a modellben semmilyen más változó nem hat ezért a modellben teljes varianciájukkal számolunk, azt nem bontjuk fel más változók által megmagyarázott és meg nem magyarázott részre, míg az endogén (függő) változók olyan tényezők, amelyeket más változók hatása magyaráz a modellben, és mindig rendelkeznek hibaértékkel, amely a modell által meg nem magyarázott varianciát jelenti (Grace-Martin, 2024).

A strukturális modell módszertani logikája gyakorlatilag megegyezik az útmodell elemzések logikájával, abban a tekintetben, hogy itt is a változók közötti út definiálása a cél, amit oly módon szeretnénk elérni, hogy közben a lehető legkevesebb paramétert használjuk fel a modellünk adatokhoz illesztése során (parsimonious model). Ez a gondolatmenet kettős célt szolgál, egyrészt felesleges kapcsolatot feltételeznünk két változó között, ha ettől nem illeszkedik jobban a modellünk, másrészt, ha nem specifikáljuk megfelelően a modellünkben lévő kapcsolatokat (minden lehetőséget behúzzunk, ami csak lehetséges), akkor lehet, hogy tökéletes illeszkedést fogunk kapni, viszont a modell más adatokon kevésbé fogja megállni a helyét. Ha regressziós egyenletek sorozataként számítjuk ki egy komplex modell illeszkedését, akkor ezt az elvet nem tudjuk figyelembe venni, mivel ebben az esetben a használt statisztikák nem változnának a közvetlen út kihagyásával, ellenben a SEM modellek használata során az egész modellre egyszerre történik meg a regressziós egyenlet becslése, így egy-egy tényező elhagyása esetén különböző illeszkedési értéket fogunk kapni (Koltai, 2013).

A strukturális egyenletmodellezés általában többváltozós normalitást feltételez, különösen maximum likelihood (ML) becslés esetén, melyet a ferdeség és a csúcsosság mutatókkal szoktunk vizsgálni (Kline, 2016; Hoyle, 2022). Normál eloszlás esetén a ferdeség érték ideális esetben -2 és +2 közé esik, míg a csúcsosságnak -7 és +7 közé kell esnie. (Hair et al., 2010; Kline, 2016).

Ezen kívül a SEM elemzés érzékeny a minta nagyságára, emiatt ezzel a módszerrel jellemzően nagy mintákat szoktak vizsgálni, mely ML becslés esetén legalább 200-300 esetet jelent, de a modell összetettségétől függően ez jelentősen változhat (Hoyle, 2012; Kline, 2016).

Annak érdekében, hogy a dolgozatomban bemutatásra kerülő SEM elemzés megfelelően megalapozott legyen, a legalább 1000 fős mintát tűztem ki magam elé célul.

A SEM elemzéseknek alapvetően két fajtája létezik, melyek használata attól függ, hogy milyen célt szeretnénk elérni velük. A kovariancia (konfirmatív vagy CB-SEM) alapú modellezés során azt vizsgáljuk, hogy a rendelkezésre álló adatok alátámasztják-e a korábban felvázolt hipotetikus kapcsolatrendszerünket (a dolgozatomban ezt a módszert fogom alkalmazni). A módszer Jöreskog (1978) nevéhez fűződik, mely során a paraméterek becslése a becslés és a tényleges kovarianciamátrix közötti eltérés minimalizálása útján történik (Hair et al., 2012 in Kozák, 2014).

Ezzel szemben a variancia (exploratív vagy PLS-SEM) alapú modellezés során inkább egyfajta modell szelekció történik, ami az adatok alapján a legjobban illeszkedő modellt mutatja meg (Münnich és Hidegkuti, 2012). Ez a módszer Wold (1973) munkásságához kapcsolható és célja az endogén változók teljes magyarázott varianciájának a maximalizálása, melyet a modellben szereplő parciális kapcsolatok LNM (legkisebb négyzetek módszerét alkalmazó) regresszió iteratív úton történő becslésével ér el (Hair et al., 2012 in Kozák, 2014).

A strukturális egyenletmodellezés folyamata a szakirodalom alapján jól behatárolható (Hair et al., 2019; Kline, 2016; Bryne, 2010; Hoyle, 2012), mely során az alábbi lépések elvégzése szükséges:

A modell specifikálása

- A rendelkezésre álló szakirodalom alapján a látens változók és a hozzájuk tartozó itemek meghatározása,
- Oksági viszonyok rögzítése a változók között,
- Az exogén (független) és az endogén (függő) változók elkülönítése, ami azért is fontos, mivel az exogén változók között megengedett a kovariancia.

A modell identifikációja

- Ahhoz, hogy a modell becsülhető legyen, a megfigyelt varianciák és kovarianciáknak meg kell haladniuk a becsülendő paraméterek számát,
- Minden látens változóhoz (ideális esetben) legalább 3 indikátor tartozik.

Paraméterbecslés

- A modell paramétereit általában maximum likelihood módszerrel becsüljük, kivéve, ha nem teljesül a normál eloszlás, mert akkor már robusztus eljárás is alkalmazható (pl. WLS, DWLS, stb.),
- A becsült paraméterek alatt az alábbiakat értjük: faktor töltések (factor loadings), regressziós együtthatók (path coefficients), varianciák és kovarianciák,
- A faktor töltéseknek legalább 0,500 feletti értéket kell felvenniük, de ideális esetben ezek 0,700 felett vannak.

A modell illeszkedésének vizsgálata

- A modell illeszkedésének vizsgálatát egyben szükséges megtenni, nem pedig paraméterenként,
- Az illeszkedést több mutatóval is szoktuk vizsgálni, melyek az alábbi 3 csoportba sorolhatóak: Abszolút mutatók, inkrementális mutatók és parsimóniás illeszkedési mutatók,
- A leginkább elterjedt illeszkedési mutatók az alábbiak: χ^2/df hányados, CFI, TLI, IFI, RMSEA, SRMR.

11. táblázat: Illeszkedési mutatók értelmezése

Illeszkedési mutató	Gyenge illeszkedés	Megfelelő illeszkedés	Kiváló illeszkedés
CFI	-	0,90<	0,95<
TLI	-	0,90<	0,95<
IFI	-	0,90<	0,95<
RMSEA	0,1>	0,08>	0,05>
SRMR	-	0,08>	0,05>

Forrás: Saját szerkesztés a szakirodalomban megtalálható határértékek alapján

- o χ^2/df hányados (3 alatt tekintetem jónak) (Hair et al., 2019; Holbert és Stephenson, 2002; Carmines és McIver, 1983),
- o CFI - Comparative Fit Index – Komparatív illeszkedési mutató (értéke 0,9 felett elfogadható, 0,95 felett kiváló) (Jöreskog és Sörbom, 1993; Hu és Bentler, 1999),
- o TLI - Tucker-Lewis Index – Tucker-Lewis mutató (értéke 0,9 felett elfogadható, 0,95 felett kiváló) (Hair et al, 2016; Hu és Bentler, 1999),
- o IFI - Incremental Fit Index – Inkrementális illeszkedési mutató (értéke 0,9 felett elfogadható, 0,95 felett kiváló) (Fornell és Larcker, 1981; Bentler és Bonnet, 1980),

- RMSEA - Root Mean Squared Error of Approximation - Megközelítési négyzetes középérték hiba (konfidencia intervallum felső határa 0,1 alatt ÉS RMSEA 0,1 alatt gyenge, 0,08 alatt megfelelő, 0,05 alatt kiváló illeszkedés) (Jöreskog és Sörbom, 1993; Browne és Cudeck, 1992),
- SRMR - Standardized Root Mean Square Residual - Standardizált reziduális négyzetes középérték (0,08 alatt jó, 0,05 alatt kiváló illeszkedés) (Bagozzi és Yi, 1988; Hoe, 2008),
- A szakirodalomban több helyen is említésre kerül, hogy az illeszkedés vizsgálata során érdemes több mutatót is figyelembe venni, nem pusztán egy mutató alapján döntést hozni a modellel kapcsolatban, így a vizsgálataim során a fent nevezett illeszkedési mutatók mindegyikét vizsgálni fogom (az itt feltüntetett határértékek alapján), annak érdekében, hogy a lehető legteljesebb körű legyen az elemzésem.

A modell módosítása (amennyiben szükséges/indokolt)

- A módosítási indexek (modification indices) arra adnak becslést, hogy a χ^2 érték mennyivel csökken, ha az adott kapcsolat megengedésre kerül a modellben,
- A modifikációs indexek kapcsán általában 30-40-es érték felett már érdemes vizsgálni a lehetséges kapcsolatokat,
- A plusz kapcsolatok engedélyezése csak szakmai alapon megengedett, pusztán a statisztikai eredmények függvényében nem érdemes módosítani a modellünket.

A modell értelmezése

- Mely során az indirekt útvonalak számolása, valamint a szignifikáns és nem szignifikáns útvonalak értelmezése történik meg.

Összességében tehát a strukturális egyenletmodellezés (SEM) egy hatékony eszköz az összetett elméleti modellek tesztelésére, különösen olyan esetekben, amikor látens (közvetlenül nem mérhető) változók szerepelnek a modellben. A SEM egy egységes keretbe foglalja a mérési és a strukturális modell eredményeit, azonban a módszer helyes alkalmazása megköveteli az alapfeltevések szigorú betartását, a modell alapos specifikálását, az illeszkedések megfelelő értékelését, valamint, hogy a módosítások szakirodalmilag megalapozottak legyenek.

Szakszerű használata esetén viszont a SEM mélységében mutatja meg a társadalomtudományi konstruktumok közötti kapcsolatokat, ezáltal az ezen a területen végzett empirikus kutatások megkerülhetetlen eszközévé vált az elmúlt évtizedben.

5.2. A kérdőíves mintavételi eljárás bemutatása

A kérdőív az egyik leggyakrabban alkalmazott adatgyűjtési módszer az empirikus társadalomtudományi kutatásokban, mivel lehetővé teszi nagy mennyiségű, strukturált adat begyűjtését, ami növeli az elemzések statisztikai erejét és a modellek megbízhatóságát (Babbie, 2020; Tabachnick és Fidell, 2013).

Ennek az adatgyűjtési módszernek a célja, hogy standardizált kérdések segítségével mérje a válaszadók attitűdjét, véleményét vagy demográfiai jellemzőit, ami a SEM elemzés egyik alapfeltétele (Bryman, 2016; Hair et al., 2019).

A technológia fejlődésének köszönhetően a kérdőívek ma már könnyen megoszthatóak a célcsoporttal, a különböző digitális csatornákon keresztül (online vagy telefonon), így ez a mintavételi eljárás különösen elterjedt lett az elmúlt évtizedekben (Creswell és Creswell, 2018).

Ezzel egyidőben a kérdőíves mintavételi módszer limitációi közé tartozik, hogy a válaszadók hajlamosak lehetnek szociálisan kíváncsú válaszokat adni, vagy önkéntes kérdőívek esetében a válaszmegtagadásra (Babbie, 2020).

A kérdőív kidolgozásának folyamata magában foglalja a kutatási célok operacionalizálását, a változók mérési szintjének meghatározását, valamint a kérdések megfogalmazását és sorrendjének optimalizálását a válaszadói torzítás minimalizálása érdekében (De Vaus, 2014). Fontos továbbá a pilot tesztelés, amely előzetes visszajelzést biztosít a kérdések érthetőségéről és a válaszlehetőségek relevanciájáról (Fowler, 2014).

A kérdőíves mintavételi eljárásoknak alapvetően két fő kategóriája van, melyek a valószínűségi és a nem valószínűségi mintavételi eljárások.

A valószínűségi mintavétel során a populáció minden tagjának ismert és azonos esélye van arra, hogy bekerüljön a mintába, ami a statisztikai reprezentativitás alapja. Fajtái az alábbiak lehetnek:

- Egyszerű véletlen mintavétel: a populáció minden elemének azonos esélye van a kiválasztásra.
- Szisztematikus mintavétel: a sokaság minden k -adik elemét figyeljük meg.
- Rétegzett mintavétel: a populációt homogén csoportokra (rétegekre) osztjuk, majd mindegyikből arányosan, véletlenszerű mintát veszünk.
- Csoportos (egylépcsős) mintavétel: nagyobb egységek (pl. települések, iskolák) kerülnek kiválasztásra, majd azokon belül történik az adatfelvétel.
- Többlépcsős mintavétel: a fenti eljárások kombinációja, amely több lépésben szűkíti a mintát (Babbie, 2020; Varga, 2025).

Ezeknek a mintavételi eljárásoknak a nagy előnye, hogy az eredmények általánosíthatóak és alkalmasak a statisztikai elemzésekre, míg a hátrányok között főleg azt szokták említeni, hogy idő- és költségigényesek (Bryman, 2016).

A nem valószínűségi mintavételi eljárás esetén a populáció bizonyos elemeinek nincs lehetősége bekerülni a mintába, vagy a kiválasztás valószínűségét nem lehet pontosan meghatározni. Fajtái az alábbiak lehetnek:

- Önkényes mintavétel: a könnyen elérhető válaszadók bevonását jelenti, melynek tipikus esete az online kérdőívek készítése és kiküldése.
- Kvótás mintavétel: a populációt alcsoportokra bontjuk, majd az előre meghatározott kvóták szerint választunk alanyokat belőlük.
- Hólabda mintavétel: a válaszadók további résztvevőket ajánlanak, így a nehezen elérhető populációk esetén is van lehetőség a mintavételre.
- Koncentrált mintavétel: akkor érdemes használni, ha a sokaságban néhány elem kiemelkedően nagy súllyal bír (Fowler, 2014; Evans és Mathur, 2018).

Ezeknek a mintavételi eljárásoknak a nagy előnye, hogy gyorsan és költséghatékonyan lehet velük adatot gyűjteni, míg a legnagyobb hátrányuk, hogy az eredmények nem általánosíthatók, és fokozott a torzítás veszélye (Babbie, 2020).

A fent bemutatott előnyök és hátrányok tükrében, a modellem teszteléséhez szükséges adatok begyűjtéséhez a kérdőíves adatgyűjtés megfelelő kereteket biztosít, ahol ezen belül is önkényes mintavételi eljárást fogok alkalmazni.

6. VISELKEDÉSI ÉS TECHNOLÓGIA ELFOGADÁSI ELMÉLETEK TESZTELÉSE ATOMENERGIA TÉMAKÖRBEN

Annak érdekében, hogy megbizonyosodjak arról, hogy a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát vizsgáló modelletem megfelelő elvek mentén állítottam össze, egy hasonló szakirodalmi ismereteket igénylő, de kevesebb tényezőt felölelő modellt készítettem az atomenergia társadalmi elfogadottságának vizsgálata érdekében. Ezt a modellt egy 232 fős mintán teszteltem le. Ennek a kutatásnak az eredményeit mutatja be az alábbi fejezet.

6.1. Az atomenergia társadalmi megítélése

Az országok gazdaságának dekarbonizációja kapcsán az emberek általában a megújuló energiaforrások elterjedésére asszociálnak, miközben nem fordítanak kellő figyelmet az atomenergiában rejlő lehetőségekre.

Az atomenergia használatával kapcsolatos legnagyobb ellenérv, hogy egy esetlegesen bekövetkező baleset súlyos környezet és egészségkárosító hatással járna, ami komoly érzelmi reakciót váltana ki a lakosságból (félelem, rettegés, stb.), ez pedig akár egy egész generáció nukleáris energiához kapcsolódó viszonyát befolyásolhatja, mint ahogy az történt is a csernobili vagy fukusimai balesetek következtében (Ayoub és Sornette, 2023).

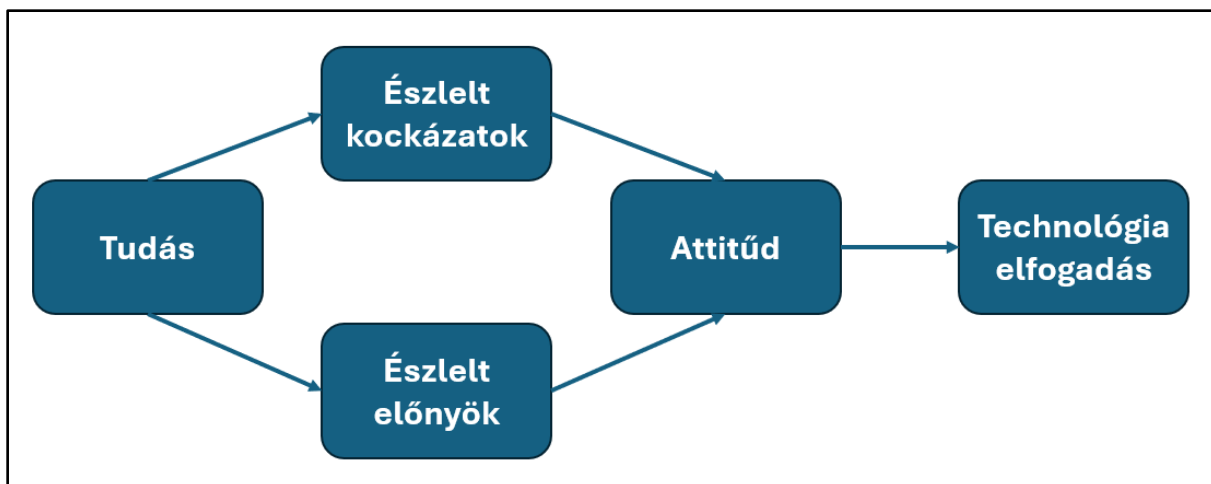
További aggodalomra ad okot az állampolgárok részéről az atomerőművi energiatermelés kapcsán keletkező hulladékok tárolása is, hiszen a Flynn et al. (1990) által az Egyesült Államokban végzett felmérés rámutatott arra a tényre, hogy az amerikai állampolgárok átlagosan 320 kilométeres távolságot szeretnének tartani a lakhelyük és egy nukleáris hulladéktároló telephely között, ami a korábban bemutatott NIMBY jelenséggel írható le.

Ezzel szemben Sarkodie és Adams (2018) munkája alapján mára már az is ismert, hogy a jelenlegi technológiai fejlettségi szinten a megújuló energiaberuházások versenyhátrányban vannak a fosszilis és atomenergiát termelő rendszerekkel szemben, mivel ezek megvalósítása jelenleg elképzelhetetlen az állami ösztönzők nélkül, melyek a technológiai életciklus több területén is nélkülözhetetlenek (kutatás fejlesztés, termelési kapacitások kiépítése, piacteremtés).

Habár az atomenergiát sokan nem tekintik megújuló energiaforrásnak, elsősorban a fent bemutatott ellenérvek miatt, vannak olyan paraméterek, melyek összehasonlítása során előnyösebbnek mondható a nukleáris atomerőműben történő energiatermelés, mint a klasszikus értelemben vett megújuló energiaforrásokkal (szél, nap, víz energia) (rendszer stabilitás megteremtése, vagy egységnyi termelt energiára vetített szén-dioxid kibocsátás) (Rust, 1979; Knief, 1981; Arias és Lozano, 2001; Rosen és Dincer, 2007; Lau et al., 2019).

Ezen információk ismeretében az atomenergia kétélű fegyvernek tekinthető, és számos tudós, például Goodfellow et al. (2011) is amellett érvel, hogy a döntéshozóknak elengedhetetlen érdeke, hogy figyelembe vegyék a társadalmi konszenzust egy-egy projekt kapcsán, mivel a lakosság támogatása nélkül nem lehetséges az ehhez hasonló fejlesztések megvalósítása.

Ebből kifolyólag, az atomenergia társadalmi elfogadottságának egy kisebb mintán történő vizsgálata - felhasználva a korábban bemutatott viselkedési és technológia-elfogadási elméleteket - megfelelő információval szolgálhat azzal kapcsolatban, hogy érdemes-e az elképzelt kutatási metódust a megújuló energiahordozók körére és egy jóval nagyobb mintára kiterjerszteni.



18. ábra: Elméleti keretrendszer az atomenergia társadalmi elfogadottságának vizsgálatára

Forrás: Saját szerkesztés a szakirodalmi részben bemutatott viselkedési és technológia elfogadási modellek alapján

Tekintettel arra a tényre, hogy az atomenergia társadalmi megítélésével kapcsolatos vizsgálódás során jóval kisebb mintán végeztem el az elemzéseket, mint a megújuló energiaforrások tekintetében, emiatt a szakirodalom alapján egy jóval kevesebb tényezőt tartalmazó keretrendszert teszteltem (18. ábra), mely a téma sajátosságából adódóan jelentősen építkezik a kockázat-haszon (Risk-benefit concept) elemzések témakörére.

6.2. A minta kiválasztása

A kérdőív két helyen került megosztásra, ami alapvetően determinálta, hogy a társadalom mely rétegeit sikerül majd megcélozni vele:

- A Miskolci Egyetemen 1200 olyan hallgatónak került kiküldésre, akik jelenleg, vagy az elmúlt 3 évben közgazdasági képzésben vettek részt,
- Továbbá egy olyan Facebook csoportban, ami arra szakosodott, hogy egyetemisták egymást segíthessék kutatási célú kérdőívek kitöltésével.

Ebből adódóan még a kérdőív kiküldése előtt leszűkítésre került, hogy a későbbi elemzéseket az Y és Z generáció tagjaira fogom elvégezni.

Ami a kategorizálás nehézségét jelentette, hogy a szakirodalomban a különböző generációk életkorának besorolása eltérő, így nem volt egy, mindenki által elfogadott születési év tartomány, amely egyértelműen behatárolta volna, hogy ki tartozik ezekbe a generációkba. Ebből kifolyólag - a különböző szakirodalmakat figyelembe véve – dolgozatomban a kort vettem figyelembe a csoportképző paraméterek meghatározásánál:

- Y generáció: azok az egyének, akik 1980 és 1998 között születtek, feltételezhetően gazdaságilag aktívak és van családjuk, emiatt fogékonyabbak a fenntartható fejlődés iránt.
- Z generáció: azok az egyének, akik 1999 és 2010 között születtek, feltételezhetően tanulnak, vagy nemrég léptek be a munka világába, azonban még nem rendelkeznek kiépített egzisztenciával.

A kérdőív 2024. május elejétől a végéig volt elérhető, és ebben az időszakban 232 fő válaszolt a kérdésekre. A válaszok mintegy 90%-a Miskolci Egyetem hallgatóitól érkezett, míg

a maradék 10% pedig a Facebook csoporton keresztül, így fontos kiemelni, hogy az eredmények nem tekinthetők reprezentatívnak a magyar lakosság körében.

Ebből az adathalmazból 3 kitöltő lett kizárva, mivel nem fogadták el az adatkezelésre vonatkozó nyilatkozatot (enélkül nem is tudtak tovább haladni a kérdőív kitöltésével), illetve 13 másik kitöltő azért, mert a megadott életkoruk alapján nem tartoztak az Y és Z generáció tagjai közé, így összességében 216 személy visszajelzése alapján végeztem a statisztikai elemzéseket.

6.3. A kérdőív felépítése

A kérdőív alapvető célja az volt, hogy felmérje a magyar lakosság Y és Z generációjának atomenergiával kapcsolatos véleményét, ennek megfelelően a feltett kérdések (a demográfiai adatokon kívül) öt jól behatárolható tényező mentén lettek kialakítva, melyek más országokban már validálásra kerültek a kutatók által hasonló témában végzett felmérések során:

- Tudás (4 kérdés)
- Észlelt kockázatok (3 kérdés)
- Észlelt előnyök (3 kérdés)
- Attitűd (3 kérdés)
- Technológia elfogadás (3 kérdés) (1. melléklet)

Kiemelendő, hogy a kérdések az összegyűjtött benchmark adatok alapján kerültek megfogalmazásra, specifikusan ennek a felmérésnek az elvégzése érdekében, azaz nem egy másik kutatásból lettek átemelve. (2. melléklet)

A felmérés során 5 pontos Likert-típusú kérdéseket használtam a kérdőív tételek adatainak rögzítésére, majd később ezekből kerültek kialakításra a skálák értékei.

Az adatok elemzéséhez a JASP, ingyenesen letölthető statisztikai szoftvert használtam.

A látens változók elemzése során először a McDonald-féle ω -t és a Cronbach α -t számoltam ki, amivel az adatok megbízhatóságát lehet ellenőrizni, ennek értékei pedig az 12. táblázatban láthatóak.

12. táblázat: Atomenergia - Az elemzett változók megbízhatósága

Változó	McDonald-féle ω	Cronbach α	Cronbach α CI = 95%
Tudás	0,79	0,78	[0,72; 0,82]
Észlelt kockázatok	0,71	0,66	[0,57; 0,73]
Észlelt előnyök	0,75	0,75	[0,69; 0,81]
Attitűd	0,78	0,77	[0,71; 0,82]
Technológia elfogadás	0,89	0,89	[0,86; 0,91]

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Az adatok alapján megállapítható, hogy a megbízhatóság minden skála esetében elfogadható, mivel a McDonald-féle ω értékek mindenhol ,70 felett vannak, míg a Cronbach α tekintetében a legalacsonyabb érték is az elfogadható tartományba esik (Észlelt kockázatok tényező $\alpha = ,66$), a többi tényező esetén pedig jóval meghaladja az $\alpha = ,70$ értéket (Hair et al., 2019).

13. táblázat: Atomenergia - Konvergens validitási mutató értékei

Tényezők	AVE
Tudás	0,545
Észlelt kockázatok	0,539
Észlelt előnyök	0,594
Attitűd	0,597
Technológia elfogadás	0,787

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A 13. táblázatban vizsgált konvergens validitási mutató alapján megállapítható, hogy a látens változók többsége több mint 50%-ban magyarázza a hozzájuk tartozó itemek varianciáját, ami jónak tekinthető.

A kapott eredmények függvényében a skála értékeket átlagolásos módszerrel hoztam létre, így ezek összege 1 és 5 között szóródott.

6.4. A minta demográfiai adatainak bemutatása

A válaszok összesítése alapján megállapítható, hogy kitöltők (N = 216) többsége életkor alapján a Z generációhoz tartozik, ami nem meglepő annak a ténynek az ismeretében, hogy a felmérést főleg az elmúlt években alapképzésben részt vett hallgatók kapták meg, akik Magyarországon általában 19-20 évesen kezdik meg a felsőfokú tanulmányaikat. Ennek köszönhetően mindössze 72 válaszadó tartozik az Y generációba, akik közül 49-en a 25-34-es korosztályba tartoznak, 23-an pedig a 35-44-es korosztályba.

14. táblázat: Atomenergia - A minta demográfiai jellemzőit bemutató leíró statisztika

<i>Minta paraméterek</i>	<i>Gyakoriság (fő)</i>	<i>Százalék (%)</i>
Nem		
Férfi	84	38,9
Nő	132	61,1
Életkor		
18-24	144	66,7
25-34	49	22,7
35-44	23	10,6
Lakhely		
Külföld	4	1,9
Falu/község	56	25,9
Város	69	31,9
Megyeszékhely	60	27,8
Főváros	27	12,5
Végzettség		
Érettségi	140	64,8
Felsőfokú szakképzés	23	10,7
Főiskolai vagy egyetemi diploma	53	24,5

Jegyzet: N = 216

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A 14. táblázatban bemutatottak alapján a kitöltők közel kétharmada nő volt, ami két okra vezethető vissza:

- Egyrészt a nők általában hajlamosabbak nagyobb arányban kitölteni a kérdőíveket, mint a férfiak (Smith, 2008),
- Másrészt a közgazdász képzésen tanulók között általában a nők javára tolódik el a nemek közötti egyensúly.

A Miskolci Egyetem az ország észak-keleti részén helyezkedik el, ebből adódóan a kitöltők között alacsony volt a budapestiek aránya, viszont a határon túli magyar hallgatóknak köszönhetően a válaszadók 2%-a külföldi lakóhelyet jelölt meg. (Mivel a kérdőív magyar nyelven készült, kicsi a valószínűsége annak, hogy más nációból származó hallgató is kitöltötte volna a felmérést.)

Az iskolai végzettség megoszlása is alapvetően tükrözi a minta jellemzőit. A válaszadók többsége (feltehetően az életkorukból adódóan) még csak érettségivel vagy felsőfokú szakképesítéssel rendelkezik, míg a diplomások aránya 25%-ot tett ki.

6.5. Statisztikai elemzések

A skálák elemzését a ferdeség (skewness) és csúcsosság (kurtosis) vizsgálatával kezdtem, annak érdekében, hogy a minta eloszlásáról képet kaphassak, mely adatokat a 15. táblázat tartalmazza.

15. táblázat: Atomenergia - A látens változók ferdeség és csúcsosság adatainak vizsgálata

Változó	Átlag	Szórás	Ferdeség	Csúcsosság
Tudás	2,98	0,88	0,06	-0,50
Észlelt kockázatok	3,09	0,91	-0,11	-0,54
Észlelt előnyök	3,57	0,87	-0,20	-0,30
Attitűd	3,19	0,89	0,00	-0,22
Technológia elfogadás	2,66	1,07	0,21	-0,57

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Az adatok alapján megállapítható, hogy a ferdeség értékek 0-hoz közeli eredményt mutatnak, ami azt jelenti, hogy az átlagtól mindkét irányban nagyjából azonos arányban csökken az előfordulási valószínűség. A kurtózis vizsgálata során pedig negatív értékeket látunk, ami arra utal, hogy az átlagtól a szélek felé haladva is előfordulnak értékek, tehát a normál eloszláshoz képest egy kicsivel laposabb az eloszlási görbe.

A kérdőívvel tesztelt modellben két tényező került meghatározásra, annak érdekében, hogy a válaszadók nukleáris energiatermeléssel kapcsolatos észlelését felmérjem, melyek az Észlelt kockázatok és az Észlelt előnyök voltak. Az Észlelt kockázatok esetében arra voltam kíváncsi, hogy az atomenergia termeléssel kapcsolatban milyen aggályai vannak a magyar lakosságnak, mik lehetnek azok a fájdalompontok, ami miatt esetleg elutasíthatják egy atomerőmű működését vagy építését. Az Észlelt előnyök tényezővel arra voltam kíváncsi, hogy milyen előnyöket társítanak ahhoz, ha egy ország energiamixében megjelenik az atomenergia is, mint helyben termelt energiaforrás. A kapott adatokat összetartozó mintás t-próbával elemeztem, melynek során szignifikáns különbséget találtam a két tényező között $t(215) = -4,86$, $p < ,001$, Cohen féle d hatékonyságmutató $= -0,33$, ami azt jelenti, hogy a felmérés válaszadói (Y és Z generáció) összességében nagyobbnak érzékelték az Észlelt előnyöket a kockázatokkal

szemben. Ez az eredmény annak függvényében meglepő, hogy a kérdőív kitöltőinek körülbelül kétharmada nő volt, akik általában a nukleáris energiatermelés káros hatásaira szoktak koncentrálni a pozitívumokkal szemben (Choi et al., 1998). A kérdőív adataiból látható eltérés feltételezhetően abból adódik, hogy a fiatalabb generáció élete során nem találkozott nukleáris katasztrófával sem az ország területén, sem pedig a környező országokban, illetve abból, hogy Magyarország területén 40 éve üzemel atomerőmű, így kevésbé érzékeny a lakosság a technológiával azonosítható esetleges negatív következményekre. Ezzel egyidőben az előnyök magasabbra értékelése annak köszönhető, hogy míg a nők minimálisan értékelték nagyobbra a kockázatokat, mint az előnyöket (ÉK = 3,33, EE = 3,30), addig a férfiak jóval nagyobb különbséget észleltek a tényezők között, ami ráadásul a nők értékeihez viszonyítva is jelentős eltérést mutat (ÉK = 2,71, EE = 4,01). (lásd 16. táblázat)

Ezt követően azt vizsgáltam, hogy a modell tényezői mutatnak-e korrelációt a kérdőív demográfiai adataival (Nem, Életkor, Lakhely, Végzettség), melyet először egy független mintás t-próbával ellenőriztem a nemi adatok figyelembevételével.

16. táblázat: Atomenergia - Független mintás t-próba (Nem)

Változó	Átlag		Szórás		t	p	Cohen d
	Férfi	Nő	Férfi	Nő			
Tudás	3,35	2,75	0,83	0,83	5,24	< ,001	0,73
Észlelt kockázatok	2,71	3,33	0,92	0,81	-5,15	< ,001	-0,72
Észlelt előnyök	4,01	3,30	0,78	0,82	6,36	< ,001	0,89
Attitűd	3,64	2,91	0,86	0,80	6,29	< ,001	0,88
Technológia elfogadás	3,10	2,38	1,07	0,97	5,11	< ,001	0,71

Jegyzet: N (Férfi) = 84; N (Nő) = 132

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Az 16. táblázat alapján a Tudás, Észlelt előnyök, Attitűd és Technológia elfogadás tekintetében pozitív irányú szignifikáns különbséget látunk, ami azt jelenti, hogy a férfiak magasabbra értékelik ezeket a tényezőket, mint a nők. Az Észlelt kockázatok esetében ennek az ellenkezője tapasztalható, azaz a negatív irányú szignifikáns különbség alapján a nők jóval nagyobb kockázatot társítanak az atomenergia használatához, mint a férfiak.

Az egyéb demográfiai változók hatását a szakmai keretrendszer tényezőire az 17. táblázat mutatja be, mely alapján jól látható, hogy szignifikáns hatás, csak néhány tényező kapcsán áll fent.

17. táblázat: Atomenergia - Spearman korreláció a demográfiai és a szakirodalmi keretrendszer elemei között

Változó	Életkor	Lakhely	Végzettség
Életkor	—		
Lakhely	,077	—	
Végzettség	,51***	,10	—
Tudás	,17*	,02	,22**
Észlelt kockázatok	-,11	-,13	-,15*
Észlelt előnyök	-,06	,09	,03
Attitűd	-,02	,11	,06
Technológia elfogadás	-,08	-,02	,04

Jegyzet: * $p < ,05$, ** $p < ,01$, *** $p < ,001$

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Erős pozitív irányú korreláció látható az Életkor és a Végzettség között, ami azt jelzi, hogy az életkor előrehaladtával az embereknek nő az iskolai végzettsége, ami kifejezetten igaz lehet a fiatalabb korosztályokra (a kérdőív kitöltőinek kétharmada a 18-24 éves korcsoportba tartozott), mivel nekik szó szerint nem volt még „idejük” arra, hogy a felsőfokú tanulmányaikat befejezzék. Ezt a tényt támasztja alá az Életkor és a Tudás közötti gyenge korrelációs kapcsolat is, ami azt jelenti, hogy az idő előrehaladtával az emberek egyre többet tanulnak és tapasztalnak, ezáltal nő a tudásuk.

Ennél erősebb korrelációs kapcsolat tapasztalható a Végzettség és az atomenergiával kapcsolatos Tudás szintje között, azaz akik különböző képzettségekkel pallérozzák az elméjüket, ők egyre több információval rendelkeznek az atomenergia felhasználásával kapcsolatban, aminek a hatására egyre kevésbé érzékelik kockázatosnak a technológia felhasználását (negatív irányú gyenge korreláció a Végzettség és az Észlelt előnyök között).

A demográfiai tényezők hatásának elemzését követően, Pearson korreláció segítségével, a szakmai keretrendszer tényezőinek egymásra hatását is vizsgáltam, melyet az 18. táblázat mutat be.

18. táblázat: Pearson korreláció vizsgálata a különböző változók között

Változó	Tudás	Észlelt kockázatok	Észlelt előnyök	Attitűd	Technológia elfogadás
Tudás	—				
Észlelt kockázatok	-,37***	—			
Észlelt előnyök	,56***	-,37***	—		
Attitűd	,51***	-,43***	,66***	—	
Technológia elfogadás	,43***	-,47***	,59***	,73***	—

Jegyzet: * $p < ,05$, ** $p < ,01$, *** $p < ,001$

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

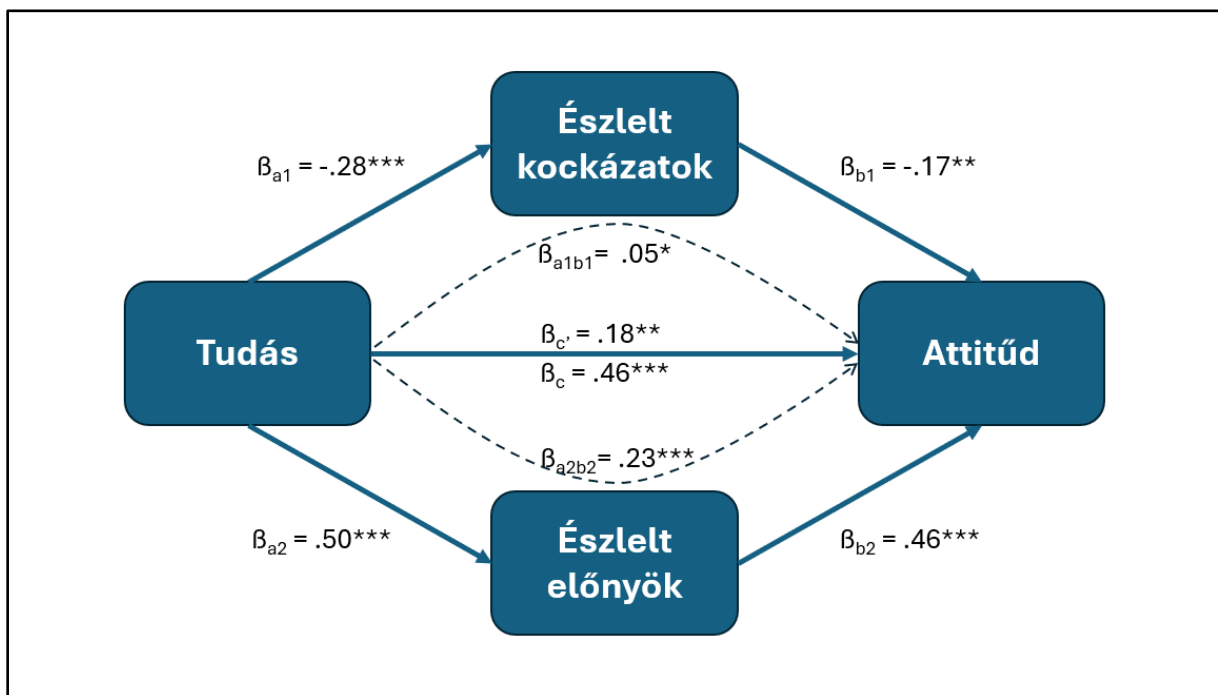
Pozitív erős kapcsolat azonosítható a Tudás és az Észlelt előnyök között, ami azt jelenti, hogy akik mélyebben beleássák magukat a témában elérhető szakirodalomba, ők hajlamosak felértékelni a technológia használatából származó előnyöket, míg ezzel egyidőben leértékelni a felmerülő kockázatokat (negatív közepes kapcsolat a Tudás és az ÉK között).

Ugyanez a kettősség figyelhető meg az Attitűd tényező kapcsán is, ugyanis, ha nő az Észlelt előnyök megítélése, akkor az pozitívan hat az emberek atomenergiával kapcsolatos hozzáállására is, míg, ha az Észlelt kockázatok jelennek meg hangsúlyosabban, akkor az negatív irányú kapcsolatot eredményez.

Érdekes módon, a legerősebb korrelációs kapcsolat (0,730) az Attitűd és a Technológia elfogadás tényezők között jelenik meg, így élhetünk azzal a feltételezéssel, hogy ha az embereknek pozitív viszonyulása alakul ki az atomenergiával kapcsolatban, az jelentősen elősegítheti vagy felgyorsíthatja a technológia elterjedését.

Ezt követően a modell tényezői között fennálló direkt és indirekt hatásokat vizsgáltam, azonban a 216 kitöltő nem tette lehetővé, hogy az egész modellt egyben elemezzem, így a keretrendszer két részre osztása mellett döntöttem, melyeket külön-külön vettem górcső alá.

Az elemzések elvégzése során természetesen a demográfiai tényezőket is figyelembe vettem, így a 19. ábrán szereplő értékek, már ezekkel a faktorokkal módosított összegeket mutatják.



Jegyzet: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

A modellt a demográfiai mutatók figyelembevételével kontrolláltam, és a β értékek nem standardizáltak.

19. ábra: Mediációs elemzés a Tudás és az Attitűd között

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Ahogy az a 19. ábra alapján megállapítható, mind az Észlelt kockázatok, mind pedig az Észlelt előnyök közvetítő faktorként fejtik ki a hatásukat a Tudás és az Attitűd között. A modell együttes magyarázó ereje $\beta_c = .457$, míg a direkt hatás értéke $\beta_{c'} = .181$, ami azt jelenti, hogy a Tudás már önmagában is szignifikáns hatással van az atomenergiával kapcsolatos Attitűdre. Ezzel egyidőben a teljes indirekt hatás ($\beta_{ab} = \beta_{a1b1} + \beta_{a2b2}$) is szignifikánsnak tekinthető, értéke $\beta_{ab} = .276$. Fontos kiemelni, hogy ez két tényező együttes hatását mutatja. Az Észlelt kockázatok $\beta_{ab1} = .046$, míg az Észlelt előnyök $\beta_{ab2} = .230$ megoszlásban felelősek a totál indirekt hatásért. Továbbá fontos kiemelni, hogy a Tudás $\rightarrow$ Észlelt kockázatok $\rightarrow$ Attitűd útvonalon a tényezők közötti kapcsolat iránya negatív, ami szintén alátámasztja azt a tényt, hogy amennyiben az emberek több információt szereznek az atomenergia előállításával és

felhasználásával kapcsolatban, az csökkenti a technológiával kapcsolatos aggályait, így önmagában növeli a pozitív attitűd kialakulását.

19. táblázat: A mediációs elemzés során figyelembe vett tényezők közötti hatás bemutatása

			Becsítés	Standard hiba	p
Út koefficiens					
β_{b1} – Észlelt kockázatok	→	Attitűd	-,17	,06	,005
β_{b2} – Észlelt előnyök	→	Attitűd	,46	,07	< ,001
$\beta_{c'}$ - Tudás	→	Attitűd	,18	,06	,003
β_{a1} - Tudás	→	Észlelt kockázatok	-,28	,07	< ,001
β_{a2} - Tudás	→	Észlelt előnyök	,50	,06	< ,001
Teljes hatás					
β_c - Tudás	→	Attitűd	,46	,06	< ,001
Direkt hatás					
$\beta_{c'}$ - Tudás	→	Attitűd	,18	,06	,003
Indirekt hatás					
β_{a1b1} – Tudás	→	Észlelt kockázatok → Attitűd	,05	,02	,033
β_{a2b2} - Tudás	→	Észlelt előnyök → Attitűd	,23	,05	< ,001

Jegyzet: A modellt a demográfiai mutatók figyelembevételével kontrolláltam, és a β értékek nem standardizáltak.

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A mediáció során figyelembe vett tényezők közötti értékeket a 19. táblázat mutatja be, mely alapján megállapítható, hogy minden kapcsolat szignifikánsnak tekinthető a modellben.

Ezután az elméleti keretrendszer utolsó tényezőjét, a Technológia elfogadást vettem görcső alá, többszörös lineáris regressziót használva.

20. táblázat: A Technológia elfogadás tényező vizsgálata többszörös lineáris regresszióval

Modell	R ²	F	p
M ₀	,13	7,74	< ,001
M ₁	,25	13,68	< ,001
M ₂	,44	23,67	< ,001
M ₃	,59	37,70	< ,001

Jegyzet: Az M₀ modell tartalmazza a Nem, Kor, Lakhely és Végzettség tényezőket.
 Az M₁ modell tartalmazza a Nem, Kor, Lakhely, Végzettség és Tudás tényezőket.
 Az M₂ modell tartalmazza a Nem, Kor, Lakhely, Végzettség, Tudás, Észlelt kockázatok és Észlelt előnyök tényezőket.
 Az M₃ modell tartalmazza a Nem, Kor, Lakhely, Végzettség, Tudás, Észlelt kockázatok, Észlelt előnyök és az Attitűd tényezőket.

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A 20. táblázat alapján a demográfiai tényezőkkel kialakított M_0 modell mindössze 13%-ban magyarázza a Technológia elfogadást, míg az M_3 regressziós modell (figyelembe véve a szakmai keretrendszer tényezőit is) 59%-ban, ami összességében kielégítőnek mondható, tekintettel arra a tényre, hogy a néhány tényezőt felhasználó viselkedési modellek általában 40-50%-os magyarázó erővel szoktak bírni (Aziz et al., 2020).

21. táblázat: Atomenergia - A Technológia elfogadást befolyásoló tényezők többszörös lineáris regressziójának részletes bemutatása

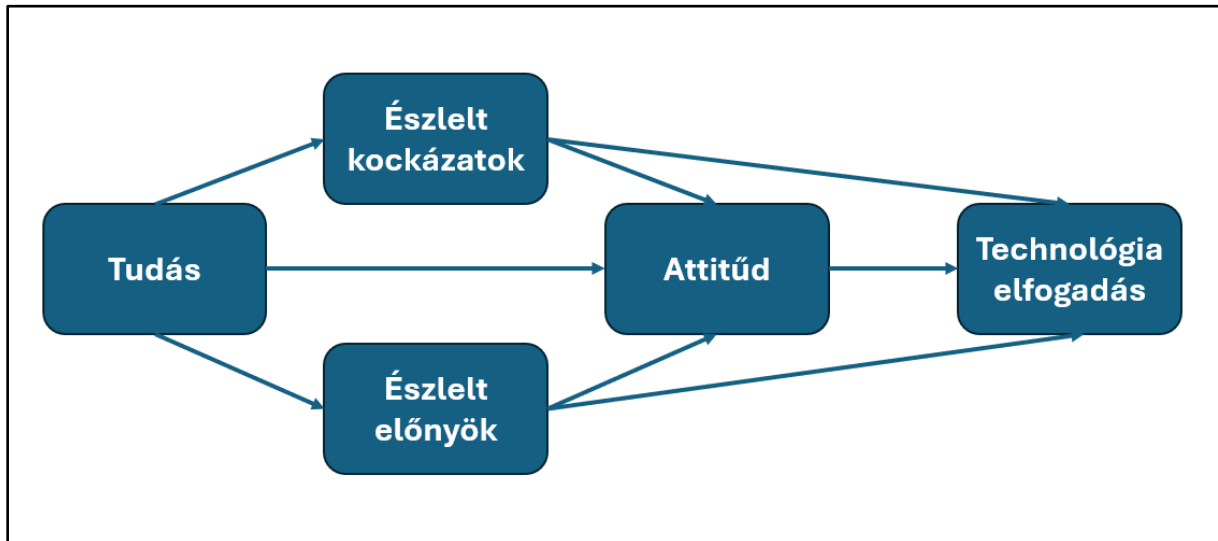
Modell	Standardizált értékek	p
M_0		
Nem	-,33	< ,001
Életkor	-,14	,061
Lakhely	-,04	,587
Végzettség	,13	,087
M_1		
Nem	-,21	< ,001
Életkor	-,17	,016
Lakhely	-,03	,612
Végzettség	,06	,393
Tudás	,38	< ,001
M_2		
Nem	-,05	,432
Életkor	-,10	,101
Lakhely	-,09	,107
Végzettség	,03	,556
Tudás	,09	,187
Észlelt kockázatok	-,28	< ,001
Észlelt előnyök	,42	< ,001
M_3		
Nem	,01	,840
Életkor	-,06	,274
Lakhely	-,11	,018
Végzettség	,04	,487
Tudás	-,01	,858
Észlelt kockázatok	-,19	< ,001
Észlelt előnyök	,17	,008
Attitűd	,55	< ,001

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A regressziós adatok részletes elemzése alapján megállapítható (21. táblázat), hogy a Tudás és a demográfiai faktorok nagy része, csak egyéb tényezőkön keresztül fejtik ki a hatásukat, míg az Észlelt kockázatok és az Észlelt előnyök a közvetett hatáson kívül, közvetlenül is befolyásolják a Technológia elfogadást. Érdekes módon a Lakhely az egyetlen demográfiai tényező, amelynek szignifikáns, negatív hatása van a modell utolsó elemére, ami azt jelenti, hogy a nagyobb településen élők kevésbé támogatják az atomenergia használatát, mint azok, akik kisebb településeken laknak.

6.6. Az eredmények értelmezése és a modell módosítása

A bemutatott statisztikai elemzések hatására megállapítható, hogy a kezdetben feltételezett kapcsolatok szignifikánsak a szakmai keretrendszer tényezői között, illetve új kapcsolatok is beazonosíthatóak (Tudás→Attitűd; Észlelt kockázatok→Technológia elfogadás; Észlelt előnyök→Technológia elfogadás), mely alapján a végső modell a 20. ábrán látható.



20. ábra: Az atomenergia társadalmi elfogadottságát befolyásoló elméleti keretrendszer

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Ennek megfelelően a kérdőíves felmérés, ami a magyar lakosság Y és Z generációjának atomenergiával kapcsolatos attitűdjét vizsgálta - a szakirodalomban rendelkezésre álló viselkedési és technológia elfogadási modellek alapján – sikeresnek tekinthető, így a hasonló logikával felépülő, megújuló energiaforrások elfogadottságát vizsgáló felmérés elvégzése is indokolt egy nagyobb mintán.

7. VISELKEDÉSI ÉS TECHNOLÓGIA ELFOGADÁSI ELMÉLETEK TESZTELÉSE MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK TÉMAKÖRBEN

Dolgozatom gyakorlati részének szerves részét képezi egy, a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát vizsgáló kérdőív összeállítása és a hozzá kapcsolódóan begyűjtött adatok elemzése. A fejezet az alábbiak szerint épül fel:

- A kérdőív felépítése
- A kérdőív előzetes tesztelése és módosítása
- A végleges kérdőív bemutatása
- Az adatgyűjtés bemutatása
- A minta demográfiai adatainak bemutatása
- A szakmai keretrendszer statisztikai vizsgálata
- A mérési modell vizsgálata megerősítő faktorelemzéssel
- A strukturális modell vizsgálata
- A demográfiai tényezők hatása a szakirodalmi modell tényezőire és egyéb leíró statisztikai elemzések
- Tényleges használattal kapcsolatos megállapítások

Az adatok elemzéséhez a JASP, ingyenesen letölthető statisztikai szoftvert használtam.

7.1. A kérdőív felépítése

A kérdőív alapvető célja, hogy felmérje a magyar lakosság megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos véleményét, a korábban bemutatott szakirodalmi keretrendszer alapján (lásd 16. ábra). Ennek megfelelően, a feltett kérdések (a demográfiai és egyéb személyes adatokon kívül) tíz, jól behatárolható tényező mentén lettek kialakítva, melyeket a nemzetközi szakirodalomra építve azonosítottam be a kutatók által hasonló témában végzett felmérések alapján:

- Bizalom (B) (3 kérdés)
- Tudás (T) (6 kérdés) – Ezen belül 3 kérdés a Tudás környezeti aspektusára, míg 3 kérdés a Tudás szabályozás oldali aspektusára vonatkozott
- Észlelt költségek (ÉK) (3 kérdés)
- Észlelt előnyök (ÉE) (9 kérdés) – Ezen belül 3-3 kérdés vonatkozott az Észlelt előnyök környezeti, gazdasági és ellátásbiztonsági aspektusaira
- Használat észlelt egyszerűsége (HÉE) (3 kérdés)
- Szubjektív normák (SN) (3 kérdés)
- Attitűd (ATT) (3 kérdés)
- Észlelt magatartáskontroll (ÉMK) (3 kérdés)
- Viselkedési szándék (VSZ) (5 kérdés, amiből 1 mátrix kérdés) – Ezen belül 4 kérdés a személyes preferenciákra kérdezett rá, míg a mátrix kérdés során egy a lakóhelyhez közeli, de ipari méretű megújuló „erőmű” működésével kapcsolatos lakossági véleményre voltam kíváncsi
- Tényleges használat (3 kérdés)

Kiemelendő, hogy a kérdések az összegyűjtött benchmark adatok alapján lettek megfogalmazva (8. 9. és 10. táblázat), specifikusan ennek a felmérésnek az elvégzése érdekében, azaz nem egy másik kutatásból kerültek átemelésre.

A felmérés során többségében 5 pontos Likert-típusú kérdéseket használtam a manifeszta változók adatainak rögzítésére, ahol az 1 jelentette az „Egyáltalán nem ért egyet”, míg az 5 jelentette a „Teljes mértékben egyetért”-et, majd később ezekből kerültek kialakításra a látens változók értékei. A szakmai keretrendszer tényezői közül egyedül a Tényleges használat

tényező mérése során nem alkalmaztam Likert-típusú kérdéseket, itt mindössze igen/nem feleletválasztós kérdések voltak, de ez a tényező nem is fogja részét képezni a későbbi SEM elemzésnek.

7.2. A kérdőív előzetes tesztelése és módosítása

Az elkészült kérdőívem tartalmának, relevanciájának és megbízhatóságának validálására a Miskolci Egyetem kutatóit kértem fel. A szakértők feladata az volt, hogy azonosítsák azokat a kérdéseket, melyek kétértelműek, félrevezetőek, vagy esetleg úgy lettek megfogalmazva, hogy azok befolyásolhatják a kitöltőket, mivel ezek a kérdőív szerkesztés során tipikusan felmerülő hibák közé tartoznak. A közreműködők kiválasztása szakértelmük alapján történt, különös tekintettel az energetika, megújuló energiaforrások és a szociológiai felmérések területén szerzett tapasztalataikra. Ezen felül a statisztikai elemzésekben jártas kollegák is bevonásra kerültek a validálási folyamatba, annak érdekében, hogy a kérdések megfogalmazása és a rájuk érkező válaszok alkalmasak legyenek a későbbi statisztikai elemzések elvégzésére. Ennek időpontja 2024. novembere volt.

Ezt követően, az alapvető összefüggések ellenőrzése érdekében a kérdőív tesztelésen esett át 2024. december 14. és 2025. január 2. között, melynek során a barátok és ismerősök mozgósítása révén 43 kitöltést sikerült összegyűjtenem.

A változók elemzése során először a Cronbach α -t számoltam ki, amivel az adatok megbízhatóságát lehet ellenőrizni, ennek értékei pedig a 22. táblázatban láthatóak.

22. táblázat: Megújuló - Teszt - Az elemzett változók megbízhatósága

Változó	Chronbach α	CI = 95%
Bizalom	,70	[,50; ,83]
Tudás	,87	[,81; ,92]
Észlelt költségek	,77	[,63; ,87]
Észlelt előnyök	,93	[,90; ,96]
Használat észlelt egyszerűsége	,75	[,59; ,86]
Szubjektív normák	,75	[,56; ,86]
Attitűd	,86	[,77; ,92]
Észlelt magatartáskontroll	,79	[,65; ,88]
Viselkedési szándék	,66	[,49; ,79]

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív tesztelés adatai alapján

Hair et al. (2019) alapján a Cronbach α általánosan elfogadott alsó határa $\alpha = ,70$, azonban feltáró kutatásokban ez a határ ,60-ra csökkenthető (Robinson et al., 1991).

Az adatok alapján megállapítható, hogy a megbízhatóság a faktorok tekintetében elfogadható, mivel a változók többségénél ,70 feletti értéket látunk, de a legkisebb érték, ami a Viselkedési szándékhoz kapcsolódik is jóval a ,60-os határérték felett van.

Ezután a tényezőkön belül vizsgáltam a korrelációt annak érdekében, hogy megtudjam, hogy milyen hatással vannak az egyes itemek, vagy azok hiánya (item-rest correlation) az adott tényező megbízhatóságára. A Tudás, az Észlelt költségek, az Észlelt előnyök, az Attitűd és az Észlelt magatartáskontroll tényezők tekintetében nem láttam jelentős eltérést a tétel-maradék korreláció értékek között, ezért a kérdőívben ezen tényezőket mérő kérdéseket elfogadtam, és változatlanul hagytam az éles adatbegyűjtésre.

Ezzel szemben a Bizalom, a Használat észlelt egyszerűsége, a Szubjektív normák és a Technológia elfogadás tényezők tekintetében már nagyobb eltérések kerültek beazonosításra az itemek tekintetében (23. táblázat), ezért itt érdemes volt megvizsgálni az okokat.

23. táblázat: Látens változókhoz tartozó itemek tétel-maradék korrelációs értékei

Változó	Tétel-maradék korreláció		
	1. kérdés	2. kérdés	3. kérdés
Bizalom	,38	,62	,57
Használat észlelt egyszerűsége	,66	,67	,43
Szubjektív normák	,76	,64	,40
Viselkedési szándék	,35	2/1 = ,51	-,04
		2/2 = ,40	
		2/3 = ,55	
		2/4 = ,59	

Jegyzet: A Viselkedési szándék tényezőn belül a második kérdés egy mátrix-kérdés volt, ezért itt több tétel-maradék korreláció is számolható volt

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív tesztelés adatai alapján

A Bizalom tényezőn belül arra kerestem a választ, hogy a kitöltők mennyire tartják hitelesnek a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos különböző infokommunikációs csatornákat, úgy mint:

- Televíziós műsorok/rádió
- Internetes híroldalak és podcastek
- Technológiát képviselő/értékesítő szakemberek

A 23. táblázat alapján megállapítható, hogy a Televíziós műsorok/rádió kapcsán alacsony a korrelációs érték a többi itemhez képest, azonban mivel a kitöltők átlagéletkora mindössze 36 év volt (a fiatalabb generáció kevésbé néz/hallgat televíziós és rádióműsorokat), ezért azzal a feltételezéssel éltem, hogy nagyobb minta esetén a korreláció nem fog ekkora eltérést mutatni, emiatt nem cseréltem le az első kérdést.

Ellenben a különböző infokommunikációs csatornákkal kapcsolatos vélemény, mátrix-kérdés formájában lett megjelenítve az űrlapon, de több visszajelzés is érkezett, hogy telefonon nem megfelelően jelenik meg, vagy nem felhasználóbarát a felület, emiatt a kérdések csatornánként szétbontásra kerültek 3 lineáris skála kérdésre.

A Használat észlelt egyszerűsége tényezőnél a 3. kérdés korrelációs értékei tértek el a tényező többi értékétől, emiatt az eredeti kérdés (Ha bármilyen információra van szükségem a megújuló energiaforrások működtetésével kapcsolatban, akkor ahhoz könnyen hozzáferek.) lecserélésre került, bízva abban, hogy így közelebb lesz az eredetileg mérni kívánt HÉE látens változóhoz:

- A megújuló technológiák használatához szükséges információk elérhetőek számomra.

Hasonlóan alacsony korrelációs értéket látunk a Szubjektív normák 3. kérdése kapcsán is, ahol szintén az eredeti kérdés cseréje mellett döntöttem. (Ismerőseim körében presztízs értékű, ha valaki megújuló energiaforrásokat telepít a háztartásába, HELYETT A számomra fontos személyek támogatnák a döntésemet, ha megújuló energiaforrásokra váltanék.)

A Viselkedési szándék tekintetében kaptam a legrosszabb értékeket, így a tényező teljes átalakítása mellett döntöttem.

A teszt során használt kérdések az alábbiak voltak:

- Amennyiben a feltételek adottak, úgy szándékomban áll a megújuló energiaforrások használata/további energiaforrások bevonása.
- Támogatom a megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó projektek megvalósítását a lakóhelyem közelében. (Mátrix-kérdés, az alábbi energiaforrásokra: Napelem park, Szélérőmű, Biomassza telep, Akár több háztartást is ellátni képes hőszivattyú).
- Szívesen megosztom a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos véleményemet/tapasztalataimat az ismerőseimmel.

A fent bemutatott kérdések közül az éles kitöltésre egyedül a tényezőn belüli mátrix-kérdést hagytam meg eredeti formájában. A másik két kérdés átfogalmazásra került (még ha az egyik csak minimálisan is), illetve új kérdések is felvételre kerültek, így a tényező végül az alábbi kérdéseket foglalta magában:

- Ha lehetőségem lenne rá, úgy szívesen váltanék megújuló energiára.
- Tervezek utánanézni/Utána néztem már a megújulókkal kapcsolatos lehetőségeknek a lakóépületemre vonatkozóan.
- Támogatom a megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó projektek megvalósítását a lakóhelyem közelében. (Mátrix-kérdés, az alábbi energiaforrásokra: Napelem park, Szélérőmű, Biomassza telep, Akár több háztartást is ellátni képes hőszivattyú)
- Támogatom a megújuló energiaforrások fenntartását/bővítését az ország villamosenergia-termelésében.
- Amennyiben a feltételek adottak, úgy szándékomban áll a megújuló energiaforrások bevonása/bővítése a háztartásomba.

7.3. A végleges kérdőív bemutatása

A tesztelés eredményei alapján a végleges kérdőív 41 szakmai kérdést tartalmazott (24. táblázat), melyek közül 37 kérdés 5 fokú Likert-típusú kérdés volt, 3 feleletválasztós és 1 mátrix-kérdés. (Természetesen a kérdőívben szerepelt még az adatkezelési tájékoztató és az általános demográfiai paramétereket rögzítő kérdések is.)

24. táblázat: A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát mérő végleges kérdőív

Faktor	Alkategória	Kódolás	Végleges kérdés
Bizalom	Bizalom	B_1	Hitelesnek tartom a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Televízió műsorokat és Rádió adásokat.
Bizalom	Bizalom	B_2	Hitelesnek tartom a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Internetes híroldalakat és Podcasteket.
Bizalom	Bizalom	B_3	Hitelesnek tartom a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatban megnyilvánuló Értékesítési szakembereket és a Technológiát képviselő személyeket.
Tudás	Környezet	T_1	Tisztában vagyok vele, hogy mely energiaforrások tartoznak a megújuló energiaforrások közé.

Tudás	Környezet	T_2	Tisztában vagyok vele, hogy a megújuló energiaforrások milyen hatással vannak a környezetünkre.
Tudás	Környezet	T_3	Tisztában vagyok vele, hogy környezeti szempontból milyen előnyökkel jár a megújuló energiaforrások használata.
Tudás	Szabályozás	T_4	Szoktam olvasni megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos híreket.
Tudás	Szabályozás	T_5	Tisztában vagyok a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos magyarországi szabályozásokkal.
Tudás	Szabályozás	T_6	Ismerem az Európai Unió megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos célkitűzéseit.
Észlelt költségek	Észlelt költségek	EK_1	Egy háztartás megújuló energiaforrásokkal történő felszerelése a hagyományos megoldásokhoz képest többletköltséget jelent.
Észlelt költségek	Észlelt költségek	EK_2	A megújuló energiaforrások telepítési, üzemeltetési, karbantartási és javítási költségei a hagyományos megoldásokhoz képest magasak.
Észlelt költségek	Észlelt költségek	EK_3	A hagyományos beruházásokhoz képest a megújuló energiaberuházások az állami és egyéb támogatások nélkül nem életképesek.
Észlelt előnyök	Környezet	EE_1	Azt gondolom, hogy a megújuló energiaforrások használatával csökkenthető a levegő szennyezettsége.
Észlelt előnyök	Környezet	EE_2	Azt gondolom, hogy a megújuló energiaforrások használatának köszönhetően mérsékelhető a globális felmelegedés.
Észlelt előnyök	Környezet	EE_3	Azt gondolom, hogy a megújuló energiaforrások használatával az atmoszférába jutó károsanyagok szintje jelentősen csökkenthető.
Észlelt előnyök	Gazdaság	EE_4	Azt gondolom, hogy a megújuló energiaforrások elterjedése hozzájárul egy ország gazdasági növekedéséhez.
Észlelt előnyök	Gazdaság	EE_5	Azt gondolom, hogy a megújuló energiaforrások elterjedése hozzájárul a különböző ágazatok technológiai fejlődéséhez.
Észlelt előnyök	Gazdaság	EE_6	Azt gondolom, hogy a megújuló energiaforrások elterjedése hozzájárul a munkahelyteremtéshez.
Észlelt előnyök	Ellátásbiztonság	EE_7	A megújuló energiaforrások használata hozzájárul az energiaellátás biztonságának a megerősítéséhez.
Észlelt előnyök	Ellátásbiztonság	EE_8	A megújuló energiaforrások használata hozzájárul az energiafüggetlenség csökkentéséhez.
Észlelt előnyök	Ellátásbiztonság	EE_9	A meglévő energetikai rendszerek folyamatos fejlesztéssel alkalmasak lesznek a megújulóknak egyre nagyobb arányú befogadására.
Használat észlelt egyszerűsége	Használat észlelt egyszerűsége	HEE_1	Egyszerűnek tartom a megújuló energiaforrások beépítést követő napi használatát.
Használat észlelt egyszerűsége	Használat észlelt egyszerűsége	HEE_2	Megújuló energiahordozók használata a számomra megszokott komfortérzetet biztosítja és nem igényel különösebb alkalmazkodást.
Használat észlelt egyszerűsége	Használat észlelt egyszerűsége	HEE_3	A megújuló technológiák használatához szükséges információk elérhetőek számomra.

Szubjektív normák	Szubjektív normák	SN_1	A számomra fontos személyek támogatják a megújuló energiaforrások használatát.
Szubjektív normák	Szubjektív normák	SN_2	A számomra fontos személyek érdeklődnek a megújuló energiaforrások által nyújtott lehetőségek iránt.
Szubjektív normák	Szubjektív normák	SN_3	A számomra fontos személyek támogatnák a döntésem, ha megújuló energiaforrásokra váltanék.
Attitűd	Attitűd	ATT_1	Összességében a megújuló energiaforrások használatának több előnye van, mint hátránya.
Attitűd	Attitűd	ATT_2	A megújuló energiaforrások használata ésszerű döntésnek tűnik.
Attitűd	Attitűd	ATT_3	Támogatom a megújuló energiaforrások használatát.
Észlelt magatartás - kontroll	Észlelt magatartás-kontroll	EMK_1	A megújuló technológiák könnyen elérhetőek és hozzáférhetőek (az országban biztosítottak a technikai és jogi feltételek).
Észlelt magatartás-kontroll	Észlelt magatartás-kontroll	EMK_2	Azt gondolom, hogy én vagy a lakóközösség rendelkezem a megfelelő tudással ahhoz, hogy belevágjak/belevágjunk egy megújuló energiaprojektbe.
Észlelt magatartás-kontroll	Észlelt magatartás-kontroll	EMK_3	Képes vagyok a megújuló energiaforrások használatával kapcsolatos döntések meghozatalára.
Viselkedési szándék	Személyes preferencia	VSZ_1	Ha lehetőségem lenne rá, úgy szívesen váltanék megújuló energiára.
Viselkedési szándék	Személyes preferencia	VSZ_2	Tervezek utánaézni/Utána néztem már a megújulókkal kapcsolatos lehetőségeknek a lakóépületemre vonatkozóan.
Viselkedési szándék	Közelségi-ipari	VSZ_3_1 VSZ_3_2 VSZ_3_3 VSZ_3_4	Támogatom a megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó projektek megvalósítását a lakóhelyem közelében. - Napelem park - Szél erőmű - Biomassza telep - Akár több háztartást is ellátni képes hőszivattyú
Viselkedési szándék	Személyes preferencia	VSZ_4	Támogatom a megújuló energiaforrások fenntartását/bővítését az ország villamosenergia-termelésében.
Viselkedési szándék	Személyes preferencia	VSZ_5	Amennyiben a feltételek adottak, úgy szándékomban áll a megújuló energiaforrások bevonása/bővítése a háztartásomba.
Tényleges használat	Tényleges használat	TH_1	Használ-e jelenleg megújuló energiaforrásokat az otthonában? (Ha éppen kiépítés alatt van, úgy kérem az "Igen" választ jelölje meg.)
Tényleges használat	Tényleges használat	TH_2	Közei hozzátartozói, vagy barátai körében használ-e valaki megújuló energiaforrásokat?
Tényleges használat	Tényleges használat	TH_3	A közvetlen környezetében használ-e valaki megújuló energiaforrásokat?

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív kérdései alapján

7.4. Az adatgyűjtés bemutatása

Tekintettel arra a tényre, hogy a kutatásommal a nagykorú (18 éven felüliek) magyar lakosság általános attitűdjét szerettem volna felmérni, számos szervezettel és csoporttal felvettem a kapcsolatot a kérdőívem megosztásával kapcsolatban. Ezúton is szeretném

megköszönni azon személyeknek a közreműködését, akik hozzájárultak, hogy a célul kitűzött elemszámot elérjem.

A célom az volt, hogy minél nagyobb tömeget tudjak megszólítani a kérdőívemmel, mert a szakirodalom alapján összeállított modellem teszteléséhez több mint 1000 fő kitöltőre volt szükségem. Ebből adódóan önkényes mintavételi eljárást választottam, azok az egyének/szervezetek/platformok kerültek a célkeresztembe, akiket:

- Személyes ismeretség révén meg tudtam szólítani,
- Szakmailag érdekeltek lehettek egy megújulókkal kapcsolatos kérdőív kitöltésében,
- A lakosság széles körét tudják elérni a kérdőív megosztása esetén (lásd hírportálok).

Az adatgyűjtés online formában történt Google Űrlapok applikáció alkalmazásával, ahol annak érdekében, hogy követni tudjam, hogy a válaszok milyen csatornáról érkeztek, 5 különböző linken keresztül osztottam meg a kérdőívemet (ugyanazokkal a kérdésekkel), melyek az alábbi felületekre fókuszáltak:

- Rokonok, ismerősök, barátok
- Munkatársak, közgazdász szakmai közösségek
- Felsőoktatási intézmények
- Hírportálok
- Energetikai közösségek

A kérdőív megosztása kapcsán felkeresett szervezetek listája és hogy ezekből melyeknél történt meg a kérdőív megosztása a 3. mellékletben látható részletesen bemutatva.

A kérdőív 2025. január végétől egészen 2025. március közepéig volt elérhető a különböző csatornákon, mely időszak alatt összesen 1024 fő válaszolt a kérdésekre.

A kérdőív kitöltéséhez a válaszadóknak el kellett fogadniuk az adatok kezelésére vonatkozó klauzulát is, mellyel engedélyezték a begyűjtött adatok anonim, összesített módon történő felhasználását az alábbi doktori értekezés elkészítéséhez.

A kitöltők közül mindössze 2-en kerültek kizárásra, mivel nem fogadták el az adatkezelésre vonatkozó nyilatkozatot (enélkül nem is tudtak tovább haladni a kérdőív kitöltésével), így összességében az adatok elemzését 1022 válaszadó visszajelzései alapján kezdtem meg.

Kiemelendő, hogy a kérdőív kérdései úgy kerültek kialakításra, hogy arra a kitöltők a lakhatás jellegétől (különálló ingatlan, vagy sem) függetlenül tudjanak válaszolni. (A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát vizsgáló kérdőív előtesztelésével, valamint a végleges kérdőívvel kapcsolatos fontosabb módszertani eltérések, táblázatos formában, részletesen bemutatásra kerülnek a 4. mellékletben.)

7.5. A minta demográfiai jellemzőinek bemutatása

A beérkezett válaszok összesítése után a demográfiai és egyéb nem szakmai adatok vizsgálatával kezdtem az elemzést, melyet a 25. táblázat szemléltet.

25. táblázat: Megújulók - A minta demográfiai jellemzőit bemutató leíró statisztika

<i>Minta paraméterek</i>	<i>Gyakoriság (fő)</i>	<i>Százalék (%)</i>	<i>Reprezentati- vításhoz szükséges (%)</i>
Nem			
Férfi	496	48,5	43,2
Nő	526	51,5	56,8
Kor			
18-30	292	28,6	17,4
31-40	239	23,4	15,7
41-50	317	31,0	19,5
51-60	144	14,1	16,7
61<	30	2,9	30,7
Lakóhely típusa			
Falu/község	219	21,4	29,8
Város	335	32,8	32,2
Megyeszékhely	243	23,8	38,0
Főváros	225	22,0	
Lakhatás jellege			
Különálló ingatlan (családi ház, nyaraló)	587	57,4	Nem
Egyéb (társasház, panel, bérház, sorház)	435	42,6	értelmezhető
Végzettség			
Legfeljebb alapfokú képzettség	0	0,0	11,9
Szakiskola/szakmunkásképző	16	1,6	57,0
Érettségi	300	29,4	
Felsőoktatási szakképzés	78	7,6	
Főiskola	201	19,7	31,1
Egyetem	390	38,2	
PhD vagy MBA	37	3,6	
Anyagi helyzet			
Sokkal rosszabb, mint az átlagos	6	0,6	
Roszsabb, mint az átlagos	61	6,0	Nem
Átlagos	507	49,6	értelmezhető
Jobb, mint az átlagos	407	39,8	
Sokkal jobb, mint az átlagos	41	4,0	

Jegyzet: N = 1022

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján és KSH (2025a,b,c,d,e,f) alapján

Az adatok alapján megállapítható, hogy a nemek, a lakóhely típusa és a lakhatás jellege tényezők kapcsán a válaszok megoszlása kiegyenlített volt az egyes válaszlehetőségek között, és a nemi adatokat figyelembe véve, a minta közelíti a reprezentativitáshoz szükséges arányokat a 18 éven felüli lakosság tekintetében (KSH, 2025a). A kor adatok elemzése során látható, hogy a 60 éven felüliek aránya alul reprezentált a válaszadók között (a kitöltők között 2,9%, míg a

reprezentatív mintához 30,7% lett volna szükséges¹⁰), ami annak köszönhető, hogy ezt a korosztályt sokkal nehezebb az online térben megszólítani, és a felkeresett szervezetek között sem volt specifikusan olyan, amely ezt a generációt célozta volna meg. A válaszadók átlagéletkora 39 év volt (szórás 12,49), ami pozitív csalódás annak tükrében, hogy a kérdőív megosztásában több egyetem is közreműködött. Feltételezhetően a levelezős hallgatók életkorának köszönhetően, a kitöltők aránya nem tolódott el a fiatalabb generációk irányába. (A kérdőívben a kor adatok nem sávosan kerültek bekérésre, így volt lehetőség átlagot számolni belőlük [kivéve a 75 évnél idősebbeket, őket 76 évvel vettem alapul az átlagszámítás során]. Ebből adódóan a válaszadók közül a legfiatalabb 18 éves volt, míg a legidősebb 76 éves.) Ezzel egyidőben az átlagéletkor is jócskán elmarad attól, ami a 18 éven felüli lakosság esetében a reprezentatív mintához szükséges lenne (50,1 év) (KSH, 2025b).

A válaszadók lakóhely szerinti megoszlása alapján a Falu/községben lakók alul reprezentáltak a mintában, míg a megyeszékhelyen, vagy a fővárosban élők száma jóval több, mint ami a magyar lakosság arányához viszonyítva szükséges lenne (KSH, 2025c).

A lakhatás típusa kérdésnél az elsődleges szempont a kérdőív elkészítése során az volt, hogy szakmai következtetéseket tudjak levonni, azzal kapcsolatban, hogy mennyiben tér el az egyén véleménye akkor, ha egyedül tud döntést hozni a megújulókkal kapcsolatban, illetve akkor, ha megvalósításhoz egy közösségi döntésre van szükség, így a kapott válaszok nem feleltethetők meg a reprezentatív mintához kapcsolódó mért paraméterekkel (saját tulajdonban vagy bérelt lakásban lakik valaki; hány szobás lakásban lakik valaki, stb.) (KSH, 2025d).

A legnagyobb aránytalanság a minta kapcsán az iskolai végzettség kapcsán látható, ugyanis nagyon kis számban sikerült olyan személyeket megszólítani, akik érettségivel alacsonyabb iskolai végzettséggel rendelkeznek (olyan válaszadó nem is volt, aki legalább a szakmunkásképzőt ne végezte volna el, de még az ő arányuk is elenyésző volt a teljes mintához viszonyítva), de még az érettségivel rendelkezők aránya is csak 30% a listában, míg a felsőfokú végzettséggel rendelkezők aránya nagymértékben felülreprezentált a magyar lakossághoz képest, több mint 60% (KSH, 2025e).

Az anyagi helyzet kapcsán a kitöltők mintegy fele jelölte meg, hogy átlagos körülmények között él. Ettől pozitív irányba a kitöltők 44%-a mozdult el, negatív irányba pedig mindössze a 7%-uk. Ez az eltolódás a minta sajátosságaiból adódik, mivel a főiskolai vagy egyetemi tanulmányok is önmagában egy stabil pénzügyi háttérrel igényelnek, illetve az egyéb megkeresett szervezetek is alapvetően diplomás dolgozókat foglalkoztatnak, akiknek ezáltal magasabb a jövedelme, mint az átlagé. E kérdés kapcsán akkor lett volna lehetőség a reprezentativitást vizsgálni, ha konkrét jövedelmi adatokat kértem volna be a kitöltőktől, amit még a kérdőív készítésének az elején elvettem. Nem szerettem volna, hogy emiatt a kérdés miatt magas legyen a kérdőívet félbehagyók aránya.¹¹

A fenti elemzések alapján megállapítható, hogy a minta nem tekinthető reprezentatívnak a magyarországi lakosságra vetítve. Jellemzően a fiatalabb, magasabb iskolai végzettséggel rendelkező, jobb anyagi helyzetben élő, főleg legalább városban lakó személyek véleményét tükrözi, viszont a kitöltők számosságából adódóan egyéb statisztikai elemzések megfelelő megbízhatósággal végezhetőek rajta.

¹⁰ A 18 éven felüli magyar lakosságot 100%-nak tekintve.

¹¹ A KSH a pénzügyi helyzet és a jövedelem vizsgálatára kvintiliseket hozott létre, amelyeken belül egyenlő arányban osztotta el a lakosságot (20%-onként), és ezekhez társított konkrét éves nettó jövedelem összegeket (ezek az alábbiak szerint alakultak 2023-ban - 1. jövedelmi ötöd: 565 520 Ft; 2. jövedelmi ötöd: 1 242 821 Ft; 3. jövedelmi ötöd: 1 510 677 Ft; 4. jövedelmi ötöd: 1 932 453 Ft; 5. jövedelmi ötöd: 3 455 339 Ft) (KSH, 2025f)

7.6. A mérési modell vizsgálata megerősítő faktorelemzéssel (Confirmatory Factor Analysis – CFA)

A dolgozatomban kovarianciaalapú strukturális egyenletmodellezést (CB-SEM) végeztem, melynek előzetes feldolgozási lépéseként, a mérési modell ellenőrzése érdekében, megerősítő faktorelemzést végeztem. Arra voltam kíváncsi, hogy a korábban bemutatott szakmai keretrendszer alapján létrehozott faktorokat és a hozzájuk rendelt változókat valóban alátámasztják-e az empirikus adatok, vagyis az itemek a megfelelő látens változóra, a megfelelő súllyal töltene-e rá.

A strukturális egyenletmodellezés (SEM) paraméterbecsléséhez maximum likelihood (ML) eljárást alkalmaztam, mivel ez a módszer széles körben elfogadott és megbízható eredményeket biztosít a modellezés során. A begyűjtött adatok a normál eloszlásnak megfelelő tartományba estek, így a CFA elemzés esetében robusztus maximum likelihood (MLR) becslést használtam, amely a standard hibákat (standard errors) és a khi-négyszet próbát is korrigálja a normalitástól való esetleges eltérések figyelembevételével. (A normalitás vizsgálatához kapcsolódó mutatók viszont csak a végleges modell leképezése után kerülnek részletesen bemutatásra a dolgozatban, ami a 36. táblázatban látható. Erre azért később kerül sor, mivel a SEM elemzés eredményeként változhat a modell és a felhasznált adatok köre, így itt tűnt logikusnak a végleges eredmények szemléltetése.) Az egyes itemek ordinális mérési szintje ellenére a szakirodalom (pl. Hair et al., 2019; Kline, 2016) alapján ötfokú vagy annál több kategóriát tartalmazó Likert-típusú kérdések esetében a maximum likelihood becslés alkalmazása megfelelőnek tekinthető, mivel az adatok ilyenkor már közelítőleg folytonosnak tekinthetők. Ennek megfelelően az MLR eljárás biztosítja a paraméterbecslések robusztusságát és a modell illeszkedésének megbízható értékelését még nem teljesen normális eloszlású adatok esetén is.

Alternatív megoldásként alkalmazható lett volna a DWLS vagy WLSMV becslési eljárás is, ami kifejezetten ordinális mérési szintű adatok elemzésére lett kifejlesztve. Ezek a módszerek viszont nem számolnak χ^2 értéket, ezáltal a χ^2/df -et sem tudtam volna vizsgálni, ami az illeszkedés egyik fontos mutatója.

Az illeszkedési mutatók vizsgálata során figyelembe vettem a χ^2 értéket, valamint az alábbi relatív, abszolút, és egyéb illeszkedési mutatókat:

- χ^2/df hányados (3 alatti érték esetén jó illeszkedés)
- CFI - Comparative Fit Index – Komparatív illeszkedési mutató (megfelelő illeszkedés $0,90 <$, kiváló illeszkedés $0,95 <$)
- TLI - Tucker-Lewis Index – Tucker-Lewis mutató (megfelelő illeszkedés $0,90 <$, kiváló illeszkedés $0,95 <$)
- IFI - Incremental Fit Index – Inkrementális illeszkedési mutató (megfelelő illeszkedés $0,90 <$, kiváló illeszkedés $0,95 <$)
- RMSEA - Root Mean Squared Error of Approximation - Megközelítési négyzetes középérték hiba (megfelelő illeszkedés $0,08 >$, kiváló illeszkedés $0,05 >$)
- SRMR - Standardized Root Mean Square Residual - Standardizált reziduális négyzetes középérték (megfelelő illeszkedés $0,08 >$, kiváló illeszkedés $0,05 >$)

Az eredeti modell leképezése után kapott értékeket a 26. táblázat mutatja be.

26. táblázat: Illeszkedési mutatók az eredeti CFA modell kapcsán

Illeszkedési mutató	Érték
χ^2 - teszt	$\chi^2(701) = 2456,62$ $p < ,001$
χ^2/df	3,504
CFI	,917
TLI	,903
IFI	,917
RMSEA	,050
RMSEA 90% CI alsó határ	,047
RMSEA 90% CI felső határ	,052
SRMR	,055

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Az adatokból jól látható, hogy a mérési modell tekintetében több mutató alapján már most is elfogadható lenne az illeszkedés (CFI, TLI, IFI, SRMS megfelelő, RMSEA kiváló), azonban vannak olyan mutatók is, melyek értéke nem megfelelő, illetve ezeket az eredményeket a strukturális modell hozzáadása is tovább ronthatja, emiatt a modell további elemzése mellett döntöttem.

Az esetleges strukturális problémák feltérképezése érdekében a modifikációs indexeket tekintettem át, ezen belül is, hogy az egyes itemeknek van-e keresztöltése más látens változókra, valamint, hogy a reziduális kovariancia értékek hogyan alakulnak. Utóbbi tekintetében a cél az volt, hogy ne legyen erős kapcsolat olyan itemek között, amelyek két különböző látens változóhoz tartoznak, azonban az azonos látens változók itemei között elfogadtam a nagyobb kovariancia értékeket.

Amennyiben a fenti paraméterek alapján valamelyik item magas modifikációs indexszel rendelkezett, azaz torzította a modellt, akkor az adott indikátor törlése mellett döntöttem.

A keresztöltések vizsgálata során a leginkább kiugró értékek a Viselkedési szándékon belüli 2. kérdéshez tartoztak (Tervezek utánanézni/Utána néztem már a megújulókkal kapcsolatos lehetőségeknek a lakóépületemre vonatkozóan.), ami a 200 feletti modifikációs indexet mutatott az Észlelt magatartáskontrollal, és 100 feletti értéket a Tudás_szábályozás tényezővel, ami érthető a kérdés megfogalmazásának függvényében.

További kiugróan magas értékek nem azonosíthatók be, azonban Hair et al. (2019) alapján a 30-40 modifikációs indexnél nagyobb értékkel rendelkező keresztöltéseket mindenképpen érdemes megvizsgálni a CFA modellben, ezért tovább folytattam az elemzést a 100 és 40 közötti kapcsolatokkal.

A Használat észlelt egyszerűsége faktoron belül a 3. kérdés (A megújuló technológiák használatához szükséges információk elérhetőek számomra.) összefüggést mutatott mind az Észlelt magatartáskontroll, mind pedig a Tudás látens változóval, így sajnos ez is törlésre került.

Az utolsó olyan item, ami értékben is magas volt, és több tényezőre is keresztöltött, az az Észlelt előnyök 9. kérdése volt (A meglévő energetikai rendszerek folyamatos fejlesztéssel alkalmasak lesznek a megújulók egyre nagyobb arányú befogadására.), ami feltételezhetően egy technológiai vagy használati aspektus miatt kapcsolódott a Használat észlelt egyszerűsége tényezőhöz, míg az Észlelt magatartáskontroll tényezővel való összefüggése energetikai-rendszerekhez kapcsolódó döntések szemszögéből lehet releváns.

Ezek a kérdések felül, már csak olyanok szerepelnek a táblázatban, melyek egy-egy látens változóval mutatnak szorosabb kapcsolatot, de ezek közül is az Észlelt magatartáskontroll 1. kérdése a kiemelkedő, (A megújuló technológiák könnyen elérhetőek és hozzáférhetőek [az országban biztosítottak a technikai és jogi feltételek]). További elemzést igényelne, hogy ez a tényező miért van összefüggésben a Bizalom tényezővel, (hacsak nem a

zárójeles rész miatt kapcsolták össze fejben a kitöltők), azonban a 68-as modifikációs index értéke alapján ő is kikerül a további elemzésekből.

A modell további vizsgálata során az látszik, hogy reziduális kovariancia kívánczik kialakulni a Viselkedési szándék több tényezője között is, azonban mivel ezek ugyanahhoz a látens változóhoz kapcsolódnak, emiatt ezeket a kapcsolatokat elfogadtam. (Viselkedési szándék tényező 1-es és 4-es kérdése között [Ha lehetőségem lenne rá, úgy szívesen váltanék megújuló energiára. ÉS Támogatom a megújuló energiaforrások fenntartását/bővítését az ország villamosenergia-termelésében.], valamint a Viselkedési szándék tényező mátrix kérdései között [Támogatom a megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó projektek megvalósítását a lakóhelyem közelében. Napelem ÉS Biomassza telep; Szélenergia ÉS Biomasszatelep])

A fenti módosítások beépítése után a modell kiváló illeszkedést mutat az adatokra, melyet a 27. táblázatban látható mutatók is alátámasztanak.

27. táblázat: Illeszkedési mutatók a végleges CFA modell kapcsán

Illeszkedési mutató	Érték
χ^2 - teszt	$\chi^2(548) = 1376,92$ $p < ,001$
χ^2/df	2,513
CFI	,957
TLI	,948
IFI	,958
RMSEA	,038
RMSEA 90% CI alsó határ	,036
RMSEA 90% CI felső határ	,041
SRMR	,038

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Ezután a látens változók és a hozzájuk tartozó itemek közötti töltésértékeket vizsgáltam a mérési modellben, melyet részletesen az 5. mellékletben lehet megtekinteni.

Az adatok alapján megállapítható, hogy minden item szignifikánsan tölt a hozzátartozó látens változóra és a töltésértékek többsége 0,7 feletti kapcsolatot mutat, ami kiválónak számít, de Byrne (2010) és Hair et al. (2019) alapján a minimálisan elvárt töltési érték 0,5 felett van, amit a legalacsonyabb T1-es item is teljesít a maga 0,509-es értékekével.

Annak érdekében, hogy megtudjam, a megfigyelt változók varianciájának mekkora részét magyarázza a hozzá kapcsolódó látens változó, az R^2 értékeket is görcső alá vettem, amely során megállapításra került, hogy ezek az értékek is megfelelőnek tekinthetők, mivel minden R^2 érték nagyobb mint 0,25 (Hair et al., 2019).

Az egyes látens változók közötti kapcsolat szemléltetésére korrelációs mátrixot készítettem, melyet a 28. táblázat mutat be.

28. táblázat: Látens változók közötti korrelációs mátrix a végleges CFA modell kapcsán

Tényezők	B	T körny.	T szab.	EK	EE körny.	EE gazd.	EE ell.	HEE	SN	ATT	EMK	VSZ sz	VSZ k i
B	1												
T_környezet	0,161***	1											
T_szabalyozas	0,128***	0,607***	1										
EK	-0,006	0,099*	0,065	1									
EE_környezet	0,428***	0,294***	0,157***	-0,035	1								
EE_gazdasag	0,424***	0,285***	0,249***	-0,066	0,671***	1							
EE_ellatasbizi	0,415***	0,213***	0,148***	-0,079	0,664***	0,784***	1						
HEE	0,288***	0,394***	0,353***	-0,052	0,412***	0,509***	0,504***	1					
SN	0,355***	0,280***	0,322***	-0,065	0,404***	0,468***	0,429***	0,498***	1				
ATT	0,495***	0,332***	0,191***	-0,114**	0,745***	0,687***	0,694***	0,567***	0,521***	1			
EMK	0,185***	0,449***	0,643***	-0,001	0,193***	0,282***	0,189***	0,520***	0,485***	0,326***	1		
VSZ_szemelyes	0,382***	0,302***	0,197***	-0,036	0,629***	0,580***	0,636***	0,523***	0,441***	0,850***	0,352***	1	
VSZ_kozelgesi-ipari	0,324***	0,163***	0,119**	-0,019	0,466***	0,461***	0,468***	0,404***	0,340***	0,593***	0,237***	0,648***	1

Jegyzet: * $p < ,05$, ** $p < ,01$, *** $p < ,001$

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Az adatokból leolvasható, hogy a látens változók közötti kapcsolatok iránya alapvetően megegyezik az elméleti modell által vártakkal. A Tudás változók, az Észlelt előnyök, a Használat észlelt egyszerűsége, a Szubjektív normák, az Attitűd, az Észlelt magatartáskontroll és a Viselkedési szándék változók között szignifikáns pozitív összefüggés látható, melyek közül a legerősebb kapcsolat a Viselkedési szándék (Személyes) és az Attitűd között állt fent 0,850-es korrelációs értékkel, de erős a kapcsolat az Attitűd és Észlelt előnyök között, valamint az egyes Észlelt előnyök tényezők között is.

Ezzel szemben az Észlelt költségek tényező többségében véletlenszerű (nem szignifikáns) kapcsolatot mutat a többi látens változóval, ahol pedig szignifikáns a kapcsolat, ott csak gyenge összefüggést lehet felfedezni a tényezők között.

A pozitív irányú szignifikáns kapcsolat az Észlelt költségek és a környezettel kapcsolatos Tudás tényező között arra enged következtetni, hogy minél több ismeretanyaggal rendelkezik valaki a megújuló környezetre gyakorolt hatásáról, annál inkább magasnak gondolja a technológia használatával járó költségeket, míg az Attitűddel való negatív irányú kapcsolat is logikusnak tűnik, ugyanis a nagyobb költségek kevésbé ösztönzik az átlagembert, hogy bármilyen új, nagyobb beruházással járó technológia mellett elköteleződjön.

Ahogy a kérdőív felépítésénél bemutatásra került, néhány tényezők közül a kérdéseket különböző altényezőkre bontottam, mivel a kérdések ugyanazt a látens változót mérték, de más-más aspektusból. Annak érdekében, hogy ezt a gondolatmenetet az elemzésben is szemléltessem, a mérési modell utolsó lépéseként leképezésre került a másodrendű CFA modell (Second-order CFA), ahol a fő látens változók mellett, az alábbi alváltozók kerültek leképezésre:

- A Tudás másodrendű látens változó két elsőrendű látens változóra bomlik, melyek a környezetre gyakorolt hatással kapcsolatos tudást, valamint a szabályozási környezet ismeretét hivatottak mérni.
- Az Észlelt előnyök látens változó három elsőrendű látens változóra bomlik, melyek a környezeti, a gazdasági, és az ellátásbiztonsági előnyöket hivatottak mérni.

- A Viselkedési szándék másodrendű látens változó két elsőrendű látens változóra bomlik, melyek egy személyes preferenciát és egy közelségi-ipari termelésű aspektust hivatottak mérni.

A paraméterezés után az illeszkedési mutatók új értékét a 29. táblázat mutatja be.

29. táblázat: Illeszkedési mutatók a másodrendű CFA modell kapcsán

Illeszkedési mutató	Érték
χ^2 -teszt	$\chi^2(583) = 1528,56$ $p < ,001$
χ^2/df	2,621
CFI	,951
TLI	,945
IFI	,952
RMSEA	,040
RMSEA 90% CI alsó határ	,037
RMSEA 90% CI felső határ	,042
SRMR	,044

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A másodrendű CFA modell bevezetése után megállapítható, hogy az illeszkedési paraméterek nem romlottak jelentősen, így a SEM elemzés további részében (strukturális modell) ezt a hierarchiai felosztást fogom tovább vizsgálni.

E mellett a látens változók és az itemek összefüggéseinek vizsgálata érdekében megnéztem az AVE és a HTMT mutatókat is, melyet a 30. és a 31. táblázat mutat be.

30. táblázat: Konvergens validitási mutató értékei a végleges CFA modell kapcsán

Tényezők	AVE
B	0,534
T_kornyezet	0,640
T_szabalyozas	0,625
EK	0,418
EE_kornyezet	0,742
EE_gazdasag	0,567
EE_ellatasbirt	0,627
HEE	0,602
TN	0,706
ATT	0,701
EMK	0,614
VSZ_szemelyes	0,715
VSZ_kozelsegi-ipari	0,424

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

31. táblázat: Diszkrimináns validitási mutató értékei a végleges CFA modell kapcsán

Tényezők	B	T_korny.	T_szab.	EK	EE_korny.	EE_gazd.	EE_ell.	HEE	SN	ATT	EMK	VSZ_sz.	VSZ_k i
B	1												
T_kornyezet	0,156	1											
T_szabalyozas	0,131	0,649	1										
EK	0,032	0,108	0,085	1									
EE_kornyezet	0,423	0,283	0,166	0,046	1								
EE_gazdasag	0,430	0,256	0,280	0,032	0,647	1							
EE_ellatasbizi	0,387	0,174	0,160	0,090	0,667	0,774	1						
HEE	0,289	0,397	0,367	0,090	0,415	0,518	0,499	1					
SN	0,349	0,276	0,330	0,057	0,427	0,492	0,445	0,517	1				
ATT	0,493	0,311	0,209	0,086	0,745	0,679	0,699	0,567	0,553	1			
EMK	0,182	0,464	0,663	0,115	0,193	0,297	0,194	0,522	0,493	0,325	1		
VSZ_szemelyes	0,380	0,307	0,229	0,097	0,659	0,596	0,655	0,546	0,491	0,867	0,361	1	
VSZ_kozelségi-ipari	0,285	0,132	0,111	0,038	0,460	0,469	0,453	0,387	0,359	0,581	0,233	0,664	1

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A 30. táblázat alapján megállapítható, hogy a látens változók többsége több mint 50%-ban magyarázza a hozzájuk tartozó itemek varianciáját, ami jónak tekinthető. Ennél alacsonyabb értékkel csak az Észlelt költségek (0,418) és a Viselkedési szándék közelségi-ipari tényezője (0,424) szerepel a táblázatban, azonban még ezek az értékek is az elfogadható 0,4-es határérték felett vannak (részletesen kifejtve az 5. fejezetben).

Hasonlóan pozitív eredmény látható a 31. táblázatban vizsgált diszkrimináns validitási mutató kapcsán is, hiszen a változók értékei egy kivételével teljesítik a szakirodalomban meghatározott szigorúbb/konzervatív határértéket ($<0,85$), azaz a látens változók itemei csak gyenge korrelációt mutatnak más látens változók itemeihez viszonyítva. Az egyetlen tényező, ami meghaladja ezt a határértéket, az a Viselkedési szándék személyes és Attitűd tényezők közötti 0,867-es érték, azonban még ez is a megengedőbbnek tekintett 0,90-es küszöbérték alatt van, tehát nem szükséges az itemek elrendezésén változtatni.

7.7. A strukturális modell vizsgálata

A strukturális modell összefüggéseinek paraméterezése után az illeszkedési mutatók kis mértékben romlottak a CFA modell (szaturált modell, azaz minden látens változó között összefüggést feltételez) értékeihez képest, azonban még így is a szakirodalomban javasolt elfogadható határok felett voltak a mutatók. (lásd 32. táblázat)

A klasszikus TPB modell tesztelésére és a modifikációs index által mutatott összefüggések megerősítése érdekében létrehoztam egy TPB nevű másodrendű változót, ami a Szubjektív normák, az Attitűd és a Használat észlelt egyszerűsége változókat tartalmazta, és ezzel a módszerrel is lefuttattam a strukturális modelletemet, ami még a kiinduló strukturális modellhez képest is rosszabb eredményeket mutatott. (Az eredmények részletesen bemutatásra kerülnek a 6. mellékletben.)

Annak érdekében, hogy a strukturális modell illeszkedési értékeit közelítsem a szaturált modell értékeihez, ismét a modifikációs indexeket tekintettem át, mely során a leginkább kiugró értékeket a Szubjektív normák tényező mutatta, ami több másik látens változóval is regressziós kapcsolatot szeretett volna felvenni (SN~EE 96,37 modifikációs index érték; SN~VSZ 92,72 modifikációs index érték; SN~ATT 89,88 modifikációs index érték).

Ez azért is meglepő, mert a TPB modell alapján a Szubjektív normák tényezőnek egyértelműen a Viselkedési szándékra kellene hatnia, ezt azonban a kérdőív adatai nem támasztották alá.

A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát vizsgáló szakirodalomban hasonló eredményre jutott többek között Kushwah et al. (2024), Rezaei és Ghofranfarid (2018), és Yazdanpanah et al. (2015), akik szintén nem tudták beazonosítani a Szubjektív normák és a Viselkedési szándék tényezők közötti közvetlen kapcsolatot. Fornara et al. (2016) és Bamberg et al. (2007) szintén nem találta szignifikánsnak a direkt kapcsolatot a fent említett két tényező között, viszont ők az indirekt hatásokat is vizsgálták, és azt találták, hogy az Attitűdön keresztül már beazonosítható a Szubjektív normák hatása a Viselkedési szándékra. Ennek eredményeként átparamétereztem a strukturális modelletemet, hogy a Szubjektív normák az Attitűdön keresztül fejtsék ki a hatásukat a Viselkedési szándékra, ami a modell illeszkedésének javulásához vezetett, azonban a legmagasabb modifikációs index értékkel, még így is a Szubjektív normák maradt az Észlelt előnyökkel együtt (SN~EE 80,13 mi). A megújuló energiaforrások szakirodalmának vizsgálata során nem találtam olyan publikációt, ahol a Szubjektív normákat az Észlelt előnyökön keresztül gyakorolt indirekt hatás kapcsán vizsgálták volna, ami nagyrészt annak köszönhető, hogy ezt a tényezőt sajátos módon értelmezem a dolgozatomban, szemben a klasszikus elemzésekben elterjedt Észlelt hasznosság tényezővel.

Mindazonáltal, ha szélesebb körben vizsgáljuk a különböző energiahordozók társadalmi elfogadottságát, akkor atomenergia témakörben már elérhetőek olyan cikkek, amelyek az Észlelt előnyökön keresztül vizsgálják a Szubjektív normák hatását a Viselkedési szándékra, és szignifikáns kapcsolatot is azonosítanak be a tényezők között (Alzahrani et al., 2017; Guo és Ren, 2017). Ebből kifolyólag elképzelhető, hogy a megújuló energiára épülő technológiák össztársadalmi megítélése alapján mérlegel az átlagember, hogy számára előnyös lehet-e az adott technológia vagy sem, ami később közvetetten fejt ki a hatását a viselkedési szándékra, így ezzel a beállítással is lefuttatom a strukturális modelletemet.

32. táblázat: Illeszkedési mutatók alakulása a strukturális modell evolúciója során

Illeszkedési mutató	Alap strukturális modell	SN - ATT kapcsolat teszt	Végső strukturális modell (SN - EE kapcsolat)
	Értékek		
χ^2 - teszt	$\chi^2(597) = 1699,32$ $p < ,001$	$\chi^2(597) = 1680,15$ $p < ,001$	$\chi^2(597) = 1642,15$ $p < ,001$
χ^2/df	2,846	2,814	2,750
CFI	,943	,944	,946
TLI	,937	,938	,940
IFI	,944	,945	,947
RMSEA	,043	,042	,041
RMSEA 90% CI alsó határ	,040	,040	,039
RMSEA 90% CI felső határ	,045	,045	,044
SRMR	,056	,053	,048

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A 32. táblázat alapján megállapítható, hogy az illeszkedési mutatók javulnak, ha a Szubjektív normák az Észlelt előnyökön keresztül fejtik ki a hatásukat és nem pedig az Attitűdön keresztül, illetve, mivel a modifikációs indexek további csökkentése a szakirodalom alapján nem lenne megalapozott, ezért ezt a strukturális modellt tekintem véglegesnek, és a további elemzéseket

ez alapján fogom elvégezni (Hair et al., 2019; Kline, 2016; Tabachnick és Fidell, 2013; Hoyle, 2012).

A SEM elemzés összefüggéseit vizuálisan a 21. ábra szemlélteti, melyen a látens változók közötti regressziós értékek, az itemek töltésértéke és a reziduális kovariancia értékek kerültek megjelenítésre. A 33. táblázat közli a regressziós együtthatók részletes statisztikáit. A SEM elemzéshez tartozó többi adat (a mérési modell töltésértékei, a strukturális modell töltésértékei, strukturális modellben a változók varianciái és kovarianciái, valamint a reziduális varianciák és az itemek között megengedett reziduális kovariancia értékek, továbbá a SEM modell JASP-ben történő kódolását) részletes, táblázat szerű bemutatása az 5. mellékletben elérhető.

Az adatok alapján megállapítható, hogy az itemek töltési értékei a látens változóra mindenhol szignifikánsak ($< ,001$) és 0,55-0,95 között szóródnak. A legkisebb értékeket az Észlelt költségeken ($EK-EK_1 = 0,620$ és $EK-EK_3 = 0,554$) és a Viselkedési szándék közelségi-ipari tényezőn belül láthatjuk ($VSZKI-VSZ_3_3 = 0,609$), ami azt jelenti, hogy a kérdőív kérdései közül ezek azok, amelyek a legkevésbé reprezentálják a hozzájuk tartozó látens változót, azonban Byrne (2010) és Hair et al. (2019) alapján faktorsúlyoknak legalább 0,500 feletti értéket kell felvenniük ahhoz, hogy elfogadjuk őket, ami a fent említett itemek kapcsán is jócskán teljesül.

Hair et al. (2019) alapján a 0,700 feletti faktorsúlyok már kiváló értéknek számítanak, így mindenképpen pozitívum, hogy a 44 item közül 33 meghaladja ezt a küszöbértéket. A legnagyobb töltési érték (0,957), a Viselkedési szándék látens változó és a hozzá kapcsolódó Személyes preferencia másodlagos látens változó között áll fent, de a Személyes preferencia és a VSZ_1 kérdés között is 0,898-as érték figyelhető meg. E mellett kiemelkedő a Szubjektív normák 1-es és 2-es kérdése is, amik a hozzá kapcsolódó látens változóra 0,89 és 0,90 közötti értékkel töltönek ($SN-SN_1 = 0,896$, míg $SN-SN_2 = 0,891$).

Jegyzet: A látens változók közötti folytonos nyilak a strukturális modellt, míg a szaggatott nyilak a mérési modellt szemléltetik. Az exogén látens változók közötti kovariancia megengedett, de ezek a kapcsolatok külön táblázatban kerülnek bemutatásra a modell átláthatóságának megtartása érdekében (5. melléklet). A látens változók töltési értékei az itemekre és a reziduális kovarianciák mindenhol szignifikánsak ($<.001$).

96

A SEM modellben az exogén látens változók közötti kovariancia megengedett (Hoyle, 2012; Kline, 2016), ami alapján megállapítható, hogy az Észlelt költségeket leszámítva a tényezők közötti kapcsolat szignifikáns és pozitív irányú, ami ezen tényezők együttmozgására utal (Bizalom - Szubjektív normák, Bizalom - Észlelt magatartáskontroll, Bizalom - Tudás, Szubjektív normák - Észlelt magatartáskontroll, Szubjektív normák - Tudás, Észlelt magatartáskontroll - Tudás). (lásd 5. melléklet)

A reziduális varianciák, (amik a véletlenszerű/mérési hibára utalnak) szintén egytől egyig szignifikánsak a modellben, az értékek pedig 0,193 és 0,693 között szóródnak, ami azt jelenti, hogy a legmagasabb érték tekintetében is a tényező több mint 30%-ban magyarázza a látens változó értékét, de van, ahol ez az arány a 80%-ot is megközelíti. (lásd 5. melléklet)

33. táblázat: SEM elemzés - Regressziós együtthatók bemutatása a látens változók között

Kimeneti változó	Prediktor	Becslés	Standard hiba	p	CI = 95%	
					Alsó	Felső
ATT	EE	0,799	0,034	< ,001	0,732	0,866
	HEE	0,123	0,042	,003	0,042	0,205
EE	BIZ	0,338	0,035	< ,001	0,269	0,406
	EK	-0,037	0,034	,286	-0,104	0,031
	TUDAS	-0,041	0,053	,440	-0,145	0,063
	HEE	0,351	0,055	< ,001	0,244	0,458
	SN	0,286	0,040	< ,001	0,208	0,364
HEE	BIZ	0,208	0,052	< ,001	0,106	0,309
	EK	-0,127	0,048	,009	-0,221	-0,032
	TUDAS	0,537	0,047	< ,001	0,444	0,630
VSZ	ATT	0,860	0,025	< ,001	0,810	0,909
	EMK	0,090	0,030	,002	0,032	0,148

Jegyzet: A regressziós együtthatók standardizálással kerültek megadásra

BIZ = Bizalom, EK = Észlelt költségek, TUDAS = Tudás, HEE = Használat észlelt egyszerűsége, EE = Észlelt előnyök, SN = Szubjektív normák, ATT = Attitűd, EMK = Észlelt magatartáskontroll, VSZ = Viselkedési szándék

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A regressziós együtthatók vizsgálata során az látható (33. táblázat), hogy pozitív irányú szignifikáns kapcsolat azonosítható be a tényezők többsége között, ami szintén arra utal, hogy a prediktor tényezők változása esetén a kimeneti változók értékei is változnak, méghozzá hasonló irányba.

A Használat észlelt egyszerűsége tényezőt a Tudás és a Bizalom pozitívan, míg az Észlelt költségek negatívan határozzák meg. Ebből kifolyólag, ha az emberek nagyobbban érzékelik a megújuló energiaprojektekkel kapcsolatos költségek szintjét, akkor ezzel egyidőben a technológia használatát is bonyolultabbnak fogják gondolni, ami lassíthatja a technológia elterjedését (Khalid et al., 2021).

Az Észlelt előnyöket a Bizalom, a Szubjektív normák és a Használat észlelt egyszerűsége pozitívan befolyásolja, viszont a Tudás és Észlelt költségeknek nincs szignifikáns direkt hatása az Észlelt előnyökre a modellben. Mivel a korábban bemutatott bivariáns (két változó kapcsolatát bemutató) elemzésben szignifikáns volt ezen tényezők összefüggése, ebből adódóan felmerül kérdésként, hogy a használat észlelt egyszerűségén keresztül közvetetten fejtik ki hatásukat, melyet később, a mediációs útvonalak elemzésekor tárgyalok.

A legerősebb kapcsolat a Viselkedési szándék és az Attitűd között azonosítható be (0,860), míg a leggyengébb kapcsolat a Viselkedési szándék és az Észlelt magatartáskontroll tényezők között áll fent (0,090).

A SEM elemzés utolsó lépéseként azt vizsgáltam, hogy a Viselkedési szándékre a különböző tényezők milyen indirekt hatást fejtenek ki, melyet az 34. táblázat mutat be.

34. táblázat: A SEM elemzés strukturális modelljében fellelhető indirekt hatások vizsgálata

Indirekt útvonal	Becslés	Standard hiba	p	CI = 95%	
				Alsó	Felső
ÖSSZ_IND_BIZ_VSZ	0,304	0,025	< ,001	0,255	0,353
IND_BIZ_EE_ATT_VSZ	0,232	0,025	< ,001	0,183	0,281
IND_BIZ_HEE_ATT_VSZ	0,022	0,007	,002	0,008	0,036
IND_BIZ_HEE_EE_ATT_VSZ	0,050	0,011	< ,001	0,029	0,072
ÖSSZ_IND_EK_VSZ	-0,044	0,014	,002	-0,072	-0,016
IND_EK_HEE_ATT_VSZ	-0,013	0,006	,015	-0,024	-0,003
IND_EK_HEE_EE_ATT_VSZ	-0,031	0,010	,004	-0,051	-0,010
ÖSSZ_IND_TUDAS_VSZ	0,186	0,024	< ,001	0,140	0,233
IND_TUDAS_HEE_ATT_VSZ	0,057	0,016	< ,001	0,026	0,088
IND_TUDAS_HEE_EE_ATT_VSZ	0,129	0,021	< ,001	0,089	0,170
ÖSSZ_IND_SN_VSZ	0,196	0,026	< ,001	0,146	0,247
ÖSSZ_IND_HEE_VSZ	0,347	0,035	< ,001	0,278	0,416
IND_HEE_ATT_VSZ	0,106	0,028	< ,001	0,050	0,162
IND_HEE_EE_ATT_VSZ	0,241	0,033	< ,001	0,176	0,307
ÖSSZ_IND_EE_ATT_VSZ	0,687	0,027	< ,001	0,635	0,739

Jegyzet: ÖSSZ_IND = Összegzett indirekt útvonal, IND = Indirekt útvonal

BIZ = Bizalom, EK = Észlelt költségek, TUDAS = Tudás, HEE = Használat észlelt egyszerűsége, EE = Észlelt előnyök, SN = Szubjektív normák, ATT = Attitűd, EMK = Észlelt magatartáskontroll, VSZ = Viselkedési szándék

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A 34. táblázat alapján megállapítható, hogy a vizsgált indirekt útvonalak mindegyike szignifikáns, tehát a szakmai keretrendszerben vizsgált tényezők közvetett hatást gyakorolnak a Viselkedési szándékre.

7.8. A demográfiai tényezők hatása a szakirodalmi modell tényezőire és egyéb leíró statisztikai elemzések

A további vizsgálatok nem képezik a SEM elemzés részét, a skálapontszámok pedig a tényezőkhöz tartozó itemekből kerültek kiszámolásra, azonban fontos kiemelni, hogy a CFA modell során törölt itemek ebben a részben sem lettek figyelembe véve.

35. táblázat: Megújulók - Az elemzett változók megbízhatósága

Változó	McDonald-féle ω	Cronbach α	Cronbach α CI = 95%
Bizalom	,77	,77	[,75; ,80]
Tudás	,84	,84	[,83; ,86]
Tudás_környezet	,84	,83	[,81; ,86]
Tudás_szabályozás	,84	,83	[,81; ,85]
Észlelt költségek	,68	,67	[,63; ,71]
Észlelt előnyök	,88	,89	[,87; ,90]
Észlelt előnyök_környezet	,90	,89	[,87; ,91]
Észlelt előnyök_gazdaság	,79	,79	[,76; ,82]
Észlelt előnyök_ellátásbiztonság	,77	,77	[,73; ,81]
Használat észlelt egyszerűsége	,75	,75	[,72; ,79]
Szubjektív normák	,88	,87	[,85; ,89]
Attitűd	,87	,88	[,86; ,90]
Észlelt magatartás kontroll	,76	,76	[,73; ,79]
Viselkedési szándék	,80	,82	[,80; ,84]
Viselkedési szándék_személyes	,92	,85	[,83; ,88]
Viselkedési szándék_közelségi-ipari	,74	,75	[,72; ,78]

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A végleges szakirodalmi modell tényezőinek elemzése kapcsán az látható (35. táblázat), hogy a Cronbach α értékek többségében hasonló vagy jobb értékeket mutatnak, mint az előzetes teszt kitöltés során, és az altényezők is meghaladják a ,70-es értéket.

Az egyetlen tényező, amely jelentős mértékben csökken a tesztadatokhoz képest (egy tizeddel) és ezzel ,70 alá is esett az értéke, az az Észlelt költségek volt. Ez annak tudatában mindenképpen meglepő, hogy a hozzá tartozó kérdések megfogalmazásán nem változtattam a teszt kiértékelése után. Az eltérés nagy valószínűséggel abból adódhat, hogy a tesztet jóval kisebb elemszámon futtattam le (N=43), ahol a válaszadók köre homogénebb volt, illetve a változó is csak 3 tényezőből állt, így ez is hatással lehetett az eredményre.

Annak érdekében, hogy az elemzésem minél több szempontból alátámasszam, az adatokra megvizsgáltam a McDonald féle ω értékeket is, ami a reliabilitás vizsgálatnak egy modernebb fajtája. A vizsgálat eredményeként hasonlóan magas értékeket kaptam, mint a Cronbach α esetében, ami tovább erősíti a modell relevanciáját.

36. táblázat: Megújulók - A látens változók ferdeség és csúcsosság adatainak vizsgálata

Változó	Átlag	Szórás	Ferdeség	Csúcsosság
Bizalom	3,262	0,809	-0,262	0,200
Tudás	3,647	0,748	-0,212	-0,445
Tudás_környezet	4,268	0,680	-0,811	0,400
Tudás_szabályozás	3,025	1,018	-0,036	-0,689
Észlelt költségek	3,645	0,853	-0,347	-0,214
Észlelt előnyök	3,919	0,755	-0,785	0,719
Észlelt előnyök_környezet	4,110	0,910	-1,033	0,760
Észlelt előnyök_gazdaság	3,724	0,826	-0,541	0,408
Észlelt előnyök_ellátásbiztonság	3,928	0,962	-0,812	0,271
Használat észlelt egyszerűsége	3,676	0,903	-0,335	-0,330
Szubjektív normák	3,590	0,965	-0,348	-0,243
Attitűd	4,183	0,804	-1,091	1,347
Észlelt magatartáskontroll	3,424	1,027	-0,306	-0,521

Viselkedési szándék	4,029	0,757	-0,862	0,732
Viselkedési szándék_közelségi-ipari	3,800	0,923	-0,571	-0,135
Viselkedési szándék_személyes	4,200	0,728	-1,258	1,774

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Ahogy a 36. táblázatban lévő magas átlagok is előrevetítik, a ferdeség adatok minimális eltolódást fognak mutatni, még hozzá negatív irányba, ami arra utal, hogy a válaszadók a feltett kérdések többségével egyetértettek és magas értékeket társítottak hozzájuk a válaszadás során. Ez különösképpen az Attitűd tényezőnél, valamint a Viselkedési szándék_személyes és a Észlelt előnyök_környezet altényezőknel figyelhető meg, amelyek mind -1-nél kisebb értékkel rendelkeznek. A ferdeség mutató kapcsán Hair et al. (2019), Kline (2016) és Byrne (2010) egyaránt +/- 2-es határértéket említene, amelyet a tényezők egyike sem lép túl, a csúcosság tekintetében pedig a vizsgált skálák szintén +/- 2 tartományon belül vannak, ami a szakirodalom alapján megfelelő (Hair et al., 2019; Kline, 2016; Byrne, 2010), így megállapítható, hogy az adatok nem térnek el jelentősen a normál eloszlástól. Ennek megfelelően a változók vizsgálatára parametrikus próbát alkalmaztunk (t-próba).

Ezután a demográfiai tényezők hatását vizsgáltam Spearman korrelációval, melyet a 37. táblázat mutat be.

37. táblázat: Megújulók - Spearman korreláció a demográfiai és a szakirodalmi keretrendszer elemei között

Változó	Kor	Lak.tip	Végzettség	Anyagi helyzet
Kor	—			
Lakóhely típusa (mérete)	,060	—		
Végzettség	,287***	,271***	—	
Anyagi helyzet	,012	,132***	,239***	—
Bizalom	,009	-,041	-,099**	,047
Tudás	,206**	-,052	,178**	,089**
Tudás_környezet	,062*	-,033	,115***	,078*
Tudás_szabályozás	,258***	-,056	,192***	,075*
Észlelt költségek	,184***	-,052	,038	0,042
Észlelt előnyök	,156***	,033	,061	,031
Észlelt előnyök_környezet	,099**	,036	,037	,006
Észlelt előnyök_gazdaság	,130***	-,010	,039	,032
Észlelt előnyök_ellátásbiztonság	,166***	,059	,105***	,061
Használat észlelt egysz.	,142***	-,040	,057	,064*
Szubjektív normák	,023	-,021	,062*	,113***
Attitűd	,061	,016	,039	,080*
Észlelt magatartáskont.	,216***	-,121***	,078*	,089**
Viselkedési szándék	,052	,003	,070*	,040
Viselkedési szándék_közelségi-ipari	,008	-,027	,035	,012
Viselkedési szándék_személyes	,086**	,028	,095**	,064*

Jegyzet: * p < ,05, ** p < ,01, *** p < ,001

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A demográfiai tényezők egymásra hatását illetően hasonló eredményt látunk, mint az elvárt, és mint az atomenergia társadalmi elfogadottságát vizsgáló kérdőív kapcsán, azaz a Kor és a

Végzettség, valamint a Végzettség és az Anyagi helyzet között is szignifikáns pozitív irányú hatás jelenik meg. Érdekes továbbá, hogy a kérdőív adatai alapján önmagában a Kor és az Anyagi helyzet között nem mutatható ki szignifikáns kapcsolat, tehát hiába leszünk idősebbek és rendelkezünk ezáltal több (munka)tapasztalattal, a megfelelő végzettségek megszerzése nélkül nem lesz jobb az anyagi helyzetünk. A demográfiai adatok kapcsán további érdekes összefüggésre mutat rá a Lakóhely típusa tényező szignifikáns, pozitív kapcsolata mind a Végzettség, mind pedig az Anyagi helyzet tényezőkkel, ami arra utal, hogy a magasabb iskolai végzettségűek, vagy a jobb anyagi helyzetben lévők, továbbra is inkább a megyeszékhelyek, vagy a főváros felé orientálódnak, ellentétben a COVID időszakkal, ahol a tehetősebb rétegek inkább a „vidéki” életet kezdték el előnyben részesíteni a zsúfolt nagyvárosokkal szemben (Sulyok et al., 2024).

A 37. táblázat alapján több szignifikáns kapcsolat is beazonosításra került a demográfiai tényezők és a szakirodalmi modell tényezői között, melyek közül a legerősebb pozitív irányú hatás a Kor és a Tudás_sabályozás tényezők között jelenik meg (0,258). Ez arra utal, hogy a kor előrehaladtával az egyén egyre több tudást gyűjt a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos szabályozásokról – akár önkéntelenül is – feltételezhetően azáltal, hogy vagy ő, vagy valamelyik rokona, ismerőse olyan élethelyzetbe kerül, ahol szüksége van ezekre az információkra (például lakásvásárlás, költözés, felújítás). Hasonló összefüggést mutatnak az Észlelt költségek, az Észlelt előnyök, és a Használat észlelt egyszerűsége tényezők is a Korral, azaz az idősebbek alapvetően magasabbra értékelik ezen rendszerek építésének és használatának költségeit, de ezzel egyidőben nagyobbra becsülik a társadalmi és egyéni előnyöket, valamint a használat egyszerűségét. A legnagyobb szignifikáns, negatív irányú kapcsolat a Lakóhely típusa és az Észlelt magatartáskontroll tényezők között jelenik meg (-0,121), ami arra enged következtetni, hogy minél inkább nagyobb településen lakik valaki, annál kevésbé érzi azt, hogy befolyással tud lenni a környezetében lévő megújuló energiaprojektekre. A nagyobb Végzettséggel rendelkezők, nagyobb Tudással is rendelkeznek a megújulókkal kapcsolatban, illetve ezen technológiák ellátásbiztonsági aspektusból betöltött szerepét is nagyobbra értékelik, viszont ezzel egyidőben, egyre kevésbé hisznek a téma kapcsán megnyilvánuló különböző hírforrásoknak, szakembereknek. Az Anyagi helyzet változása, a leginkább szignifikáns kölcsönhatást a Szubjektív normákkal létesíti, tehát minél jobb anyag körülmények között él valaki, annál inkább fontos és elfogadott lesz a közvetlen környezete számára a megújuló energiaforrások elterjedése.

A nemi adatok hatásának vizsgálata érdekében t-próbát végeztem (7. mellékletben látható részletesen), mely során szignifikáns eltérést találtam a férfiak és a nők között, kivéve a Használat észlelt egyszerűsége és a Viselkedési szándék tényezőket. Ahol a szórás homogenitás sérülése miatt korrekcióra volt szükség, ott Welch teszttel korrigáltam az eredményeket, ám ez nem befolyásolta jelentősen a p értékeket, mind a szignifikáns, mind pedig a nem szignifikáns eltérések változatlanok maradtak.

A legnagyobb eltérések a nők javára az Észlelt előnyök_ellátásbiztonság és a Szubjektív normák tényezőknél kerültek beazonosításra, míg az Észlelt magatartáskontroll tényező kapcsán a férfiak felé billent el a mérleg nyelve. Ezen eltérések közül számomra a legmeglepőbb az Észlelt előnyök_ellátásbiztonság tényezőn belüli nemi különbség a nők javára, mivel itt azzal a prekonceptióval éltem, hogy ezek a kérdések inkább a műszaki tudományágakban jártasak számára lehetnek lényegesek, akik között nagyobb arányban képviseltetik magukat a férfiak (Edunext, 2024).

Szintén független t-próbával elemeztem a Lakhatás jellege tényező hatását (a 6. mellékletben látható részletesen), mely során mindössze 9 tényező kapcsán találtam szignifikáns eltérést. A legnagyobb különbséget a skálapontszámok kapcsán az Észlelt magatartáskontroll tényező mutatta (0,525-ös differencia), azok javára, akik különálló ingatlanban élnek. Tekintettel arra a

tényre, hogy akik panel-, vagy társasházban laknak, csak közösségként tudnak egy-egy megújuló energia beruházás kapcsán döntést hozni, így nem meglepő, hogy ezek a kitöltők kevésbé érezték, hogy önállóan képesek lennének kontrollálni az eseményeket, szemben azokkal, akik különálló ingatlanban élnek. Ez a hatás egyébként minden tényezőnél beazonosítható, ahol szignifikáns eltérés van a Lakhatás jellege tényező kapcsán (Bizalom, Tudás és ennek altényezői, Észlelt költségek, Használat észlelt egyszerűsége, Szubjektív normák, Viselkedési szándék_közelségi-ipari), csak nem annyira kiugróak a különbségek a skálapontszámok tekintetében, mint a fent említett Észlelt magatartáskontroll tényezőnél.

7.9. Tényleges használattal kapcsolatos megállapítások

A kérdőíves felmérés végén, 3 kérdést tettem fel a kitöltőknek, ami a Tényleges használattal kapcsolatos adatok gyűjtését célozta, attól függően, hogy az egyén, a közeli hozzátartozói, vagy a közvetlen környezete használnak-e jelenleg megújuló energiaforrásokat a háztartásukban. Fontos továbbá, hogy ezeknél a kérdéseknél nem Likert-típusú skálát használtam, hanem az Igen, Nem lehetőségek közül lehetett választani.

38. táblázat: A tényleges használattal kapcsolatos kérdésekre adott válaszok megoszlása

Változó	fő		Gyakoriság	
	Nem	Igen	Nem	Igen
TH_1	720	302	70,45%	29,55%
TH_2	301	721	29,45%	70,55%
TH_3	321	701	31,41%	68,59%

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A 38. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a kitöltők csaknem 30%-a már jelenleg is használ ilyen technológiát a háztartásában, de a rokonok, ismerősök vagy a lakóközösség kapcsán, még ennél is jobb eredmények születtek, ugyanis a válaszadók 70%-a nyilatkozott pozitívan.

Ezután Spearman korrelációval vizsgáltam, hogy a Tényleges használatához tartozó kérdések és a demográfia változók között beazonosítható-e szignifikáns kapcsolat, melyet a 39.táblázat szemléltet.

39. táblázat: A Tényleges használat és a demográfiai változók közötti korreláció

Változók	Spearman korreláció	p
TH_1 - Kor	,098	,002
TH_1 - Lak. Tip	-,149	< ,001
TH_1 - Végzettség	,031	,317
TH_1 - Anyagi helyzet	,145	< ,001
TH_2 - Kor	,074	,017
TH_2 - Lak. Tip	-,040	,204
TH_2 - Végzettség	,065	,037
TH_2 - Anyagi	,135	< ,001
TH_3 - Kor	,027	,391
TH_3 - Lak. Tip	-,130	< ,001
TH_3 - Végzettség	,037	,240
TH_3 - Anyagi helyzet	,087	,005

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Az adatok alapján megállapítható, hogy minden a használatra irányuló kérdés kapcsán (TH_1, TH_2, TH_3) pozitív irányú szignifikáns kapcsolat azonosítható be az Anyagi helyzettel, tehát akik jobb anyagi körülmények között élnek, ők nagyobb valószínűséggel hasznosítanak megújuló energiaforrásokat a háztartásukban. Az egyén és a lakókörnyezeti használat kérdések kapcsán (TH_1, TH_3) is szignifikáns, de negatív irányú kapcsolatot azonosítottam be a Lakóhely típusával, ami arra utal, hogy minél kisebb településen lakik valaki, annál nagyobb valószínűséggel rendelkezik megújuló energiát hasznosító technológiával. Véleményem szerint, ez annak köszönhető, hogy minél kisebb településen lakik valaki, annál nagyobb a valószínűsége annak, hogy különálló ingatlanban éljen, melynek kapcsán egyedül tudja meghozni a beruházással kapcsolatos döntéseket, míg egy megyeszékhelyen, vagy a fővárosban, a társasházak és a panelek kapcsán közösségi döntésre van szükség.

40. táblázat: A Tényleges használat és a Nemi adatok közötti különbséget összehasonlító kereszt tábla

Változó	Férfi (Igen)	Nő (Igen)	Összesen (Igen)	χ^2	df	N	p	ϕ
TH_1	33,27%	26,05%	29,55%	6,393	1	1022	,011	,079
TH_2	71,17%	69,96%	70,55%	0,179	1	1022	,672	,013
TH_3	70,97%	66,35%	68,59%	2,527	1	1022	,112	,050

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A nemi hatások vizsgálata során (40. táblázat) szignifikáns eltérést csak a személyes használat (TH_1) kérdésnél sikerült beazonosítani, ahol a kitöltők közül a férfiak 33%-a nyilatkozott úgy, hogy használ megújuló energiaforrásokat a háztartása energiaigényének fedezésére, míg a nőknél ez az arány 26% volt.

41. táblázat: A Tényleges használat és a Lakhatás jellege közötti különbséget összehasonlító kereszt tábla

Változó	Különálló ingatlan (Igen)	Egyéb (Igen)	Összesen (Igen)	χ^2	df	N	p	ϕ
TH_1	42,08%	12,64%	29,55%	103,982	1	1022	< ,001	,319
TH_2	74,61%	65,06%	70,55%	10,988	1	1022	< ,001	,104
TH_3	77,17%	57,01%	68,59%	47,137	1	1022	< ,001	,215

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A lakhatás jellege tényezőt vizsgálva (41. táblázat) viszont már mindhárom Tényleges használatra vonatkozó kérdés kapcsán szignifikáns különbséget lehet beazonosítani a válaszadók között, melyek közül a legnagyobb különbség a személyes használatnál (TH_1) jelenik meg. Itt a különálló ingatlannal rendelkezők 42%-a mondta azt, hogy hasznosít megújuló energiaforrásokat a háztartásában, míg a panelban, vagy társasházban lakók mindössze 12%-a számolt be hasonlóan, ami megegyezik a korábban bemutatott pozitív hatással, az Észlelt magatartáskontroll és a Lakhatás jellege tényezők között.

Következő lépésként a Tényleges használatra adott visszajelzéseket hasonlítottam össze a szakmai keretrendszer tényezőivel, melyhez kapcsolódóan a korrelációkat a 42. táblázat mutatja be.

42. táblázat: Megújulók - Spearman korreláció a Tényleges használat és a szakirodalmi keretrendszer elemei között

Változó	TH_1	TH_2	TH_3
TH_1	—		
TH_2	,291***	—	
TH_3	,346***	,441***	—
Bizalom	-0,003	,008	,008
Tudás	,200***	,172***	,199***
Tudás_környezet	,097**	,104***	,133***
Tudás_szabályozás	,230***	,184***	,203***
Észlelt költségek	-,089**	-,027	-,025
Észlelt előnyök	,022	,081**	,008
Észlelt előnyök_környezet	,019	,086**	,002
Észlelt előnyök_gazdaság	,058	,085**	,022
Észlelt előnyök_ellátásbiztonság	-,034	,022	-,007
Használat észlelt egysz.	,203***	,168***	,102**
Szubjektív normák	,186***	,220***	,166***
Attitűd	,099**	,103***	,089**
Észlelt magatartáskont.	,328***	,230***	,259***
Viselkedési szándék	,142***	,127***	,094**
Viselkedési szándék_közelségi-ipari	,129***	,107***	,080*
Viselkedési szándék_személyes	,136***	,129***	,096**

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Az adatok alapján megállapítható, hogy a Tényleges használat, a szakmai keretrendszer több tényezőjével is szignifikáns kapcsolatot mutat, mint például a Tudással, a Használat észlelt egyszerűségével, a Szubjektív normákkal, Attitűddel, Észlelt magatartáskontrollal és a Viselkedési szándékkal. Ezen szignifikáns korrelációk közül a legerősebb összefüggés mind a három használatra irányuló kérdés kapcsán az Észlelt magatartáskontroll tényezővel mutatkozott, ami nem meglepő annak tudatában, hogy a megújuló energiaforrásokat használók személyes tapasztalatokkal is rendelkeznek a technológia működéséről. Fontos azonban kiemelni, hogy mivel korrelációs kapcsolatról beszélünk, így nem egyértelmű, hogy melyik tényező hat a másikra, azonban a TPB modell alapján az Észlelt magatartáskontroll tényező van hatással a Viselkedési szándékra, ami pedig hatással van a cselekvésre, ezáltal feltételezhető lehet az EMK tényező közvetett hatása a Tényleges használatra.

Negatív kapcsolat egyedül a használat az Észlelt költségek tekintetében figyelhető meg, azonban itt is csak a TH_1-es kérdés kapcsán szignifikáns a kapcsolat, tehát aki drágának érzékeli a beruházási költségeket, az kevésbé fog tényleges használónvá előlépni.

Végezetül pedig logisztikus regresszióval vizsgáltam, hogy a modell különböző tényezői (demográfia és szakmai egyaránt) mennyiben magyarázzák az egyén általi tényleges használatot (TH_1).

A Tényleges használat vizsgálata során minden demográfiai tényezőt beépítettem a modellbe, míg a szakmai tényezők közül csak azokat vettem figyelembe, amelyeknél már bebizonyosodott, hogy korrelálnak a cselekvéssel.

43. táblázat: Megújulók - A Tényleges használatot befolyásoló tényezők többszörös lineáris regressziójának részletes bemutatása

Modell	Standardizált érték	p
$M_0: \chi^2 (1015) = 149,417 \quad p = <,001 \quad R^2 [.,120; .,193]$		
Nem	-0,209	,160
Kor	0,015	,017
Lak.tip	-0,037	,659
Kulonallo_ing-Tarsas	-1,625	<,001
Végzettség	0,060	,321
Anyagi helyzet	0,518	<,001
$M_1: \chi^2 (1011) = 44,849 \quad p = <,001 \quad R^2 [.,157; .,246]$		
Nem	-0,275	,080
Kor	0,010	,120
Lak.tip	-0,035	,685
Kulonallo_ing-Tarsas	-1,524	<,001
Végzettség	0,029	,648
Anyagi helyzet	0,470	<,001
Tudás	0,329	,005
Használat észlelt egysz.	0,285	,005
Szubjektív normák	0,247	,012
Attitűd	-0,069	,553
$M_2: \chi^2 (1010) = 25,530 \quad p = <,001 \quad R^2 [.,177; .,275]$		
Nem	-0,18	,262
Kor	0,006	,343
Lak.tip	-0,03	,731
Kulonallo_ing-Tarsas	-1,384	<,001
Végzettség	0,029	,644
Anyagi helyzet	0,466	<,001
Tudás	0,064	,618
Használat észlelt egysz.	0,193	,064
Szubjektív normák	0,145	,151
Attitűd	-0,076	,513
Észlelt magatartáskontroll	0,515	<,001

Jegyzet: Az R^2 érték McFadden és Nagelkerke módszerrel kerültek becslésre.

A szignifikáns hatások félkövérrel kiemelve a táblázatban

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A 43. táblázat alapján megállapítható, hogy az M_0 modell 12-19%-ban magyarázza az egyén általi tényleges használatot, azonban a demográfiai tényezők közül csak a Kor, a Lakhatás jellege és az Anyagi helyzet hatása szignifikáns.

Az M_1 modellben a vizsgálatot a szakmai keretrendszer tényezőivel egészítettem ki, így ennek hatására a modell magyarázó ereje 16-25%-ra módosult, ahol a Tudás, a HÉE és a Szubjektív normák szignifikáns hatást mutatott, azonban azáltal, hogy ezekre a tényezőkre is kontrolláltam a modellben, az Attitűd már nem mutat szignifikáns hatást a cselekvésre.

Végül pedig az Észlelt magatartáskontrollt külön M_2 modellként vizsgáltam, hiszen ez az a tényező, ami a leginkább magyarázza, hogy az egyén használja-e az adott technológiát, vagy sem. Ezt bizonyítja az a tény, hogy amikor az EMK tényező beépítésre kerül a modellbe, akkor ezáltal megszűnik az összes szignifikáns hatás, amit az M_1 -es modellben lévő szakmai paraméterek adtak (Tudás, Használat észlelt egyszerűsége, Szubjektív normák), és csak ennek a tényezőnek a hatása marad szignifikáns. Ezzel egyidőben az M_2 modell magyarázó ereje javul, és a vizsgált paramétertől függően 18-28% közötti magyarázó erővel fog bírni.

8. MEGÁLLAPÍTÁSOK

Ebben a fejezetben összefoglalom a kutatásom során feltárt megállapításokat, az eredmények gyakorlati hasznosíthatóságát és az esetleges jövőbeli fejlesztési irányokat.

8.1. Új és újszerű megállapítások

A dolgozat gyakorlati részéhez készült kérdőíves felmérés adatai alapján egyértelművé vált, hogy az összegyűjtött válaszok alapján az eredmények nem tekinthetők reprezentatívnak a magyar lakosságra vetítve, így a megfogalmazott tézisek, csak a vizsgált mintára érvényesek.

Fontos továbbá, hogy a tézisek megfogalmazása során a fő csoportosítási szempont az útvonal volt, melyen keresztül az adott tényező kifejti indirekt hatását a Viselkedési szándékra és nem pedig az, hogy a tényezők külön-külön milyen útvonalon befolyásolják az egyént.

A SEM modell vizsgálata során beigazolódott, hogy közvetlen kapcsolat van a Bizalom és a Használat észlelt egyszerűsége, valamint az Észlelt előnyök között is, ezáltal 3 különböző útvonalon lehet eljutni a Viselkedési szándékhoz.

- Bizalom – Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék
- Bizalom – Használat észlelt egyszerűsége – Attitűd – Viselkedési szándék
- Bizalom – Használat észlelt egyszerűsége – Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék

Az indirekt útvonalak vizsgálata alapján megállapítható, hogy ezen útvonalak mindegyike szignifikáns és pozitív irányú, azaz a megújuló technológiákkal kapcsolatos bizalom erősítése az emberekben elősegítheti az energiaátmenet megvalósulását, ami összecseng Park és Ohm (2014), Schultz és Kaiser (2012), valamint Fornara et al. (2016) megállapításaival.

Ez alapján a H1 hipotézisem megerősítésre került.

A megújuló energiaforrások témakörében elérhető, viselkedési és technológia elfogadási modellekre épülő kutatások szinte egytől-egyig kiemelik a Tudás tényező fontosságát (Kostakis és Sardianou, 2012; Kanchanapibul et al., 2014; Malik et al., 2020; Komendantova és Yazdanpanah, 2017; Islam és Meade, 2013), így a modellem szerves részét képezte ez a változó. Tekintettel arra a tényre, hogy a szakirodalomban több aspektusból is vizsgálták a Tudás tényező szerepét, ennek tükrében az adatgyűjtés során én is két altényezőt határoztam meg, melyek a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos környezeti tudást, és a szabályozási környezettel kapcsolatos tudást mérték. A SEM elemzés CFA részének vizsgálata során bebizonyításra került, hogy az egyes kérdések az általam feltételezett altényezőre töltnek rá, valamint, hogy mind a két altényező megfelelő szignifikancia szinttel ($< ,001$) tölt a Tudás tényezőre. A strukturális modell elemzése során a látensváltozók közötti regresszió viszont nem mutatott ki szignifikáns, közvetlen kapcsolatot a Tudás és az Észlelt előnyök között, így a Tudás tényező indirekt hatását csak két útvonalon keresztül vizsgáltam a Viselkedési szándékra.

- Tudás – Használat észlelt egyszerűsége – Attitűd – Viselkedési szándék
- Tudás – Használat észlelt egyszerűsége – Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék

A 34. táblázat alapján bebizonyítást nyert, hogy mind a két útvonal szignifikáns, tehát a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos környezeti tudás és a szabályozási környezet ismerete egyaránt fontos tényezők, hiszen minél több ismeretanyaggal rendelkezik az egyén, annál inkább nyitott lesz ezen új technológiák elfogadására.

Ez alapján a H2 hipotézisem megerősítésre került.

A szakirodalomban több kutató (Acikgoz és Yorulmaz, 2024; Tanveer et al., 2021; Dhiraasna és Sahin, 2021; Irfan et al., 2020) is elemezte az Észlelt költségek hatását a Viselkedési szándék tényezőre, mely során negatív irányú szignifikáns kapcsolatot azonosítottak be. Ebből adódóan, minél nagyobbak érzékeli az egyén a megújuló energiaforrásokra történő átállással járó költségeket, annál kevésbé lesz motivált a tényleges beruházás megvalósítására, így mindenképpen célszerű olyan narratívát kialakítani a társadalom körében, ami nem pozicionálja túl a technológia bevezetésével járó költségeket. Lányi et al. (2023) kutatása alapján megállapítható, hogy a magyar lakosság nagy része árérzékeny, valamint, hogy a vásárlási döntéseik során az elsődleges befolyásoló tényező a felmerülő költségek, ez pedig nagymértékben befolyásolhatja az energiaátmenet folyamatát.

Ezt a gondolatmenetet támasztják alá a kérdőíves felmérésemből származó adatok is, hiszen szignifikáns, negatív irányú regressziós kapcsolat azonosítható be az Észlelt költségek és a Használat észlelt egyszerűsége tényezők között, valamint az indirekt útvonalak vizsgálata során is (34. táblázat).

Fontos továbbá, hogy a Tudás tényezőhöz hasonlóan az Észlelt költségek és az Észlelt előnyök között sem mutatható ki szignifikáns direkt kapcsolat, így csak az alábbi útvonalakon érvényesül az Észlelt költségek Viselkedési szándékot befolyásoló szerepe:

- Észlelt költségek – Használat észlelt egyszerűsége – Attitűd – Viselkedési szándék
- Észlelt költségek – Használat észlelt egyszerűsége – Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék

Ez alapján a H3 hipotézisem megerősítésre került.

A TPB modell egyik alappillére a Szubjektív normák tényező, ami a szakirodalom szerint közvetlen hatást gyakorol a Viselkedési szándékra (Kowalska-Pyzalska, 2018; Saleh et al., 2014). Ezzel szemben, a kérdőíves felmérésem adatai alapján készült SEM elemzés strukturális modelljének az illeszkedése akkor mutatta a legjobb eredményt, amikor a Szubjektív normák tényezőt közvetett útvonalon illesztettem be a modellbe, ami az Észlelt előnyökön és Attitűdön keresztül fejtheti ki a hatását a Viselkedési szándékra. Ezt az összefüggést megerősítette az indirekt útvonalak vizsgálata is (34. táblázat), ami szintén szignifikáns pozitív irányú hatást mutatott a Szubjektív normák – Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék útvonalon. A megújuló energia témakörben végzett kutatások közül többen is arra a következtetésre jutottak, hogy a Szubjektív normák nem fejtenek ki szignifikáns direkt hatást a Viselkedési szándékra (Rezaei és Ghofranfarid, 2018; Fornara et al., 2016), ezért általában párhuzamosan az Attitűdön keresztül is szokták vizsgálni az indirekt hatást, arra viszont ritkán kerül sor, hogy ennél hátrébb sorolják a modellben. Főleg az atomenergia társadalmi elfogadottságának vizsgálata során terjedt el az a metódus, hogy a Szubjektív normákat az Észlelt előnyökön és az Észlelt kockázatokon keresztül vizsgálják (Alzahrani et al., 2017; Guo és Ren, 2017).

Ez azért kifejezetten érdekes, mivel az eredmények alapján azt mondhatjuk, hogy a társadalomban kialakult mainstream világnézet jobban befolyásolja az egyén által a technológiával azonosított előnyöket, mint az objektív tények, vagy a témában szerzett tudás.

Ez alapján a H6 hipotézisem elutasításra került.

A bemutatott eredmények alapján, a modellben használt külső tényezők hatásának szemléltetésére két tézist fogalmazok meg, melyek az alábbiak:

T1: A mintabeli válaszok alapján a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon, pozitív irányba befolyásolja a Bizalom és a

Tudás tényező, illetve közvetett módon, de negatív irányba befolyásolja az Észlelt költségek tényező, méghozzá az alábbi útvonalakon keresztül:

- Bizalom/Tudás/Észlelt költségek – Használat észlelt egyszerűsége – Attitűd – Viselkedési szándék
- Bizalom/Tudás/Észlelt költségek – Használat észlelt egyszerűsége – Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék

T2: A mintabeli válaszok alapján a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon, pozitív irányba befolyásolja a Bizalom és a Szubjektív normák, méghozzá az alábbi útvonalon keresztül:

- Bizalom/Szubjektív normák – Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék

Davis (1985) technológia elfogadás modelljének (TAM) két alap tényezője a Használat észlelt egyszerűsége és az Észlelt hasznosság, melyek több a témában releváns publikációban is megjelentek (Wong et al., 2024; Masukujjaman et al., 2021; Tsaur és Lin, 2018) és kivétel nélkül szignifikáns kapcsolatot gyakoroltak az Attitűdre és ezáltal a Viselkedési szándékra. Dolgozatomban az Észlelt hasznosság tényezőt a klasszikus TAM modelltől eltérően, Észlelt előnyök tényezőként vizsgáltam (Batoool et al., 2024; Kushwah et al., 2024; Wu et al., 2023), melyet még további altényezőkre is bontottam, úgy, mint környezeti, gazdasági és ellátásbiztonsági előnyök. Az új látensváltozó bevezetése alapvetően jó hatással volt a modellre, hiszen az egyik legerősebb (szignifikáns) regressziós kapcsolat az Észlelt előnyök és az Attitűd között jelentkezett (0,799), ami azt jelenti, hogy az egyén által a technológiához rendelt feltételezett előnyök mértéke (legyen az akár környezeti, gazdasági, vagy ellátásbiztonsági) nagyban befolyásolja azt, hogy támogatni fogja-e a megújuló energiatechnológiák elterjedését vagy sem. Szignifikáns, pozitív irányú, közepesen erős kapcsolat mutatkozott továbbá a Használat észlelt egyszerűsége és az Észlelt előnyök között is, ami annak tudatában kifejezetten fontos, hogy a külső tényezők egy része (Tudás és Észlelt költségek) közvetlenül nem hatott az Észlelt előnyökre, azaz ezek a változók a Használat észlelt egyszerűsége faktoron keresztül tudják kifejteni a hatásukat az előnyök megítélésére.

E mellett a Használat észlelt egyszerűsége tényező is szignifikáns pozitív irányú hatást gyakorolt az Attitűdre, igaz ennek erőssége jóval gyengébb volt, mint az előző két esetben. Ezzel egyidőben a Viselkedési szándék kapcsán vizsgált indirekt útvonalak is szignifikáns eredményt mutattak, ahol a legmagasabb értéket szintén az Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék útvonalon azonosítottam be (0,687), ami azt jelenti, hogy a modell tényezői közül ez a két változó tudja a leginkább befolyásolni a Viselkedési szándékot.

Ez alapján a H4 és H5 hipotézisem megerősítésre került, így az alábbi téziseket fogalmazom meg:

T3: A mintabeli válaszok alapján a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon és pozitív irányba befolyásolja az Észlelt előnyök tényező, méghozzá az alábbi útvonalon keresztül:

- Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék

T4: A mintabeli válaszok alapján a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetett módon és pozitív irányba befolyásolja a Használat észlelt egyszerűsége tényező, méghozzá az alábbi útvonalakon keresztül:

- Használat észlelt egyszerűsége – Attitűd – Viselkedési szándék
- Használat észlelt egyszerűsége – Észlelt előnyök – Attitűd – Viselkedési szándék

A témában végzett kutatások közül szinte mindegyikben kivétel nélkül megjelenik az Attitűd, mint a Viselkedési szándékot leginkább befolyásoló tényező (Triani et al., 2024; Wu et al., 2023; Masrahi et al., 2021), így nem meglepő, hogy az elemzésem során is a legerősebb regressziós kapcsolatot ezen két tényező között találtam (0,860).

Ez alapján a H7 hipotézisem megerősítésre került.

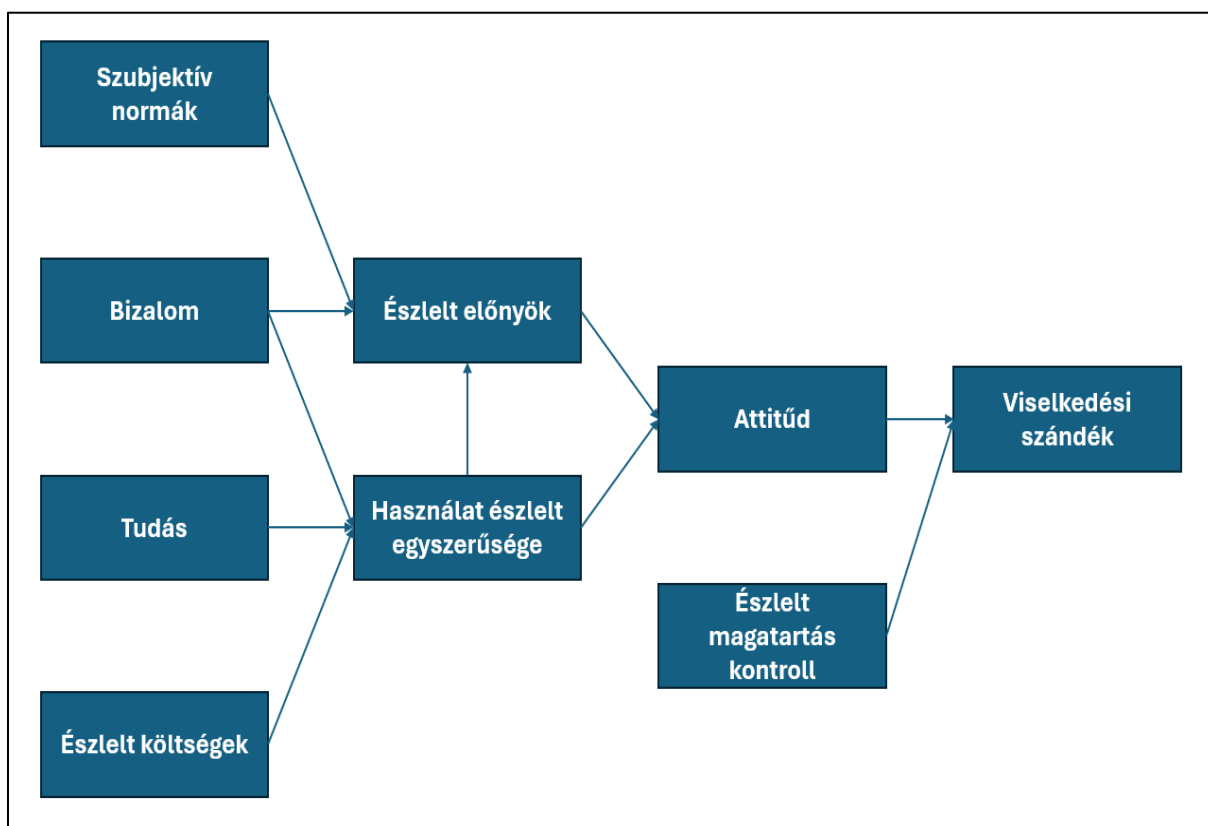
A TPB keretrendszer harmadik tényezője, ami direkt módon befolyásolja a Viselkedési szándékot az az Észlelt magatartáskontroll. A szakirodalomban talált összefüggéseket (Acikgoz és Yorulmaz; 2024; Masrahi et al., 2021; Jabeen et al., 2019) a kérdőíves felmérésem adatai is megerősítették, ugyanis szignifikáns, pozitív irányú kapcsolatot találtam a két tényező között.

Ez alapján a H8 hipotézisem megerősítésre került.

A bemutatott információk tükrében, a H7 és H8-as hipotézisem alapján az alábbi tézist fogalmazom meg:

T5: A mintabeli válaszok alapján a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékot közvetlenül és pozitív irányba befolyásolja mind az Attitűd, mind pedig az Észlelt magatartáskontroll tényező.

A SEM elemzés és a megfogalmazott tézisek alapján a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát mérő modellem végső összefüggéseit a 22. ábra szemlélteti.



22. ábra: A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát befolyásoló elméleti keretrendszer

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

A 22. ábra alapján megállapítható, hogy a vizsgált elméleti keretrendszer minden tényezője szignifikáns hatással van a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Viselkedési szándékra,

azonban a bemutatott elemzések eredményeként az indirekt útvonalak és a hatás iránya néhány helyen változott az eredeti modellhez képest.

8.2. A kutatás eredményeinek gyakorlati hasznosíthatósága és jövőbeli fejlesztése

A kutatás során nyert empirikus adatok nem csupán elméleti szempontból szolgálnak fontos megállapításokkal, hanem gyakorlati alkalmazhatóságuk is jelentős. A vizsgált tényezők – különös tekintettel az Attitűdre, és az Észlelt előnyökre – kiemelt szerepet kaphatnak a jövőbeli energiapolitikai és kommunikációs stratégiák kialakításában. A kutatás egyik legfőbb üzenete, hogy a technológiai elfogadás nem feltétlenül a tényleges technikai paramétereken múlik, hanem azon, hogy a lakosság hogyan viszonyul az adott technológiához, ez a percepció pedig célzottan alakítható.

A közvetlen és közvetett hatások elkülönítése lehetővé teszi annak a megértését is, hogy a befolyásoló tényezők nem csupán eltérő erősséggel, hanem eltérő mechanizmusokon keresztül hatnak a Viselkedési szándéokra, ami meghatározza az eredmények rövid és hosszú távú gyakorlati hasznosíthatóságát. A Viselkedési szándéokra közvetlen hatást gyakorló tényezőknél (Attitűd, Használat észlelt egyszerűsége) a megfelelő intézkedésekkel (szakpolitikai döntések, ösztönző programok, stb.) gyors és azonnali eredményeket lehet elérni, míg a közvetett hatást kifejtő tényezők kapcsán, csak egy ok-okozati láncon keresztül érvényesülnek ezek a változások, melyek lassabban realizálódnak és sokkal komplexebb beavatkozást igényelnek.

A gyakorlati alkalmazás egyik első és legfontosabb iránya a tudatos kommunikációs stratégia kialakítása, legyen szó akár közösségi médiáról, oktatási programokról vagy önkormányzati tájékoztató kampányokról, amivel nem csak a Bizalom, de a Tudás tényező megítélése is egyaránt javítható.

További gyakorlati felhasználási lehetőséget jelent a modellben szereplő látens változók beépítése energetikai beruházások előzetes hatástanulmányába. Egy új naperőmű, vagy szélenerőmű építése előtt hasznos lehet felmérni a lakosság attitűdjét, ami fontos információval bírhat annak kapcsán, hogy milyen erőforrásokat kell mozgósítani a lakosság elkötelezése érdekében.

Ezen kívül, az általam elkészített szakmai keretrendszer megfelelő alapot biztosít arra, hogy más európai országokban is egy hasonló felmérés alapját képezze, különösen a Magyarországgal szomszédos országokban, ahol a lakosság hasonló kultúrával rendelkezik és nagy valószínűséggel hasonló érzelmi torzítások is hatnak rájuk, mint a magyar emberekre.

A kutatásnak azonban fontos korlátja, hogy habár több mint ezer személyt sikerült megszólítani a kérdőív kitöltésével kapcsolatban, ez önmagában nem elég ahhoz, hogy reprezentatív képet adjon a magyar lakosság attitűdjéről, így a megfelelő erőforrások rendelkezésre állása esetén, érdemes lehet a felmérést megismételni egy olyan mintán, amely teljes mértékben lefedi a magyar lakosság minden rétegét.

Mivel Magyarország azon kevés európai ország közé tartozik, ahol továbbra is aktívan üzemel atomerőmű, melynek energiamixben betöltött szerepét a döntéshozók továbbra is növelni szeretnék, így mindenképpen izgalmas kutatási lehetőséget rejt magában egy összehasonlító elemzés elkészítése is, amely a megújuló és az atomenergia társadalmi elfogadottságát egymáshoz viszonyítva tudná mérni, ezáltal is pontosabb képet kapva arról, hogy a lakosság melyik energiaforrást részesíti hosszútávon előnyben.

9. ÖSSZEFOGLALÁS

Korunk egyik legnagyobb kihívása, hogy a gazdaság működtetéséhez és az egyén megszokott életviteléhez szükséges energiát hosszútávon, fenntartható módon biztosítani tudjuk a következő generációk számára. Ehhez olyan megoldásra van szükség, ami nem csak időtálló, de környezetkímélő is.

Éppen ezért dolgozatomban a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának vizsgálatát tűztem ki célul magam elé, különös tekintettel a magyar lakosság attitűdjére, hiszen ezen technológiák elterjedése felgyorsíthatja a jelenleg is zajló energiaátmenet folyamatát, akár hazánkban is.

Szekunder kutatás keretében megvizsgáltam, hogy pontosan milyen energiahordozókat értünk manapság a megújuló energiaforrások kifejezés alatt, valamint azt is, hogy ezeknek a technológiáknak milyen előnyei és hátrányai vannak.

Az Európai Unió már az 1990-es években felismerte a változás szükségességét, emiatt az elmúlt évtizedekben sorra jelentek meg az olyan intézkedések, melyek az energiaszektor zöldítését szolgálták.

Ebből a feladatból Magyarország is kiveszi a részét, azonban a nettó-zéró károsanyag kibocsátás eléréséhez még évtizedekre lesz szükség, ezért minden lehetőséget meg kell ragadni, ami a folyamat felgyorsítását eredményezheti.

A szakirodalomból ismert viselkedési és technológia elfogadási modelleket (TPB, TAM, UTAUT) már több ország tekintetében is sikerrel alkalmazták a kutatók, hogy az emberek megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos attitűdjét vizsgálják és több olyan tényezőt is beazonosítottak, ami hatással van a viselkedési szándékra, vagy akár a tényleges használatra is.

A szakirodalmi keretrendszer tesztelése érdekében egy kisebb kutatást végeztem az atomenergia hazai elfogadottságát illetően, ahol bebizonyításra került, hogy a kérdőíves felmérés során megfelelő adatok gyűjthetők a modellem vizsgálatához, ami validálta a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos kutatásom elvégzését egy jóval nagyobb mintán is.

Ennek megfelelően a primer kutatásom során több mint ezer embert szólítottam meg a kérdőívemmel, majd a kapott adatok alapján arra kerestem a választ, hogy az egyes látens változók (Bizalom, Tudás, Észlelt költségek, Használat észlelt egyszerűsége, Észlelt előnyök, Szubjektív normák, Attitűd, Észlelt viselkedés kontroll) hatással vannak-e az egyén viselkedési szándékára.

A SEM elemzés eredményeként bebizonyítást nyert, hogy a szakmai keretrendszer mindegyik tényezője közvetett, vagy közvetlen módon, hatással van az egyén megújulókkal kapcsolatos magatartására, ezáltal a megfelelő intézkedésekkel elősegíthető az, hogy a lakosság gyorsabban alkalmazkodjon az új technológiákhoz, ami a nap végén gyorsítani tudja az energiaszektor zöldítését.

Bízom benne, hogy a kutatásom eredményével nem csak a szakirodalom bővítéséhez járulok hozzá, de ahhoz is, hogy a Földet egy élhetőbb helyként tudjuk örökölni a következő generációk számára.

„We are the first generation to feel the effect of climate change and the last generation that can do something about it”

Barrack Obama, 2014, ENSZ-klímacsúcs

10. SUMMARY

One of the greatest challenges of our time is to ensure that the energy needed to run the economy and maintain our current lifestyles can be provided to future generations in a sustainable manner over the long term. This requires a solution that is not only durable but also environmentally friendly.

That is why I set myself the goal of examining the social acceptance of renewable energy sources in my thesis, with a particular focus on the attitudes of the Hungarian population, as the spread of these technologies could accelerate the ongoing energy transition process, even in our country.

As part of my secondary research, I examined which energy sources are currently considered to be renewable energy sources, as well as the advantages and disadvantages of these technologies.

The European Union recognised the need for change as early as the 1990s, which is why measures to green the energy sector have been introduced successively in recent decades.

Hungary is also playing its part in this task, but it will take decades to achieve net-zero emissions, so every opportunity to accelerate the process must be seized.

Behavioural and technology acceptance models (TPB, TAM, UTAUT) known from the literature have already been successfully applied by researchers in several countries to examine people's attitudes towards renewable energy sources and to identify several factors that influence behavioural intentions or even actual use.

In order to test the theoretical framework, I conducted a small study on the acceptance of nuclear energy in Hungary, demonstrating that the questionnaire survey could collect sufficient data to test my model, thus supporting the feasibility of my research on renewable energy sources on a much larger sample.

Accordingly, during my primary research, I surveyed more than a thousand people with my questionnaire, and then, based on the data obtained, I sought to answer the question of whether the individual latent variables (Trust, Knowledge, Perceived Costs, Perceived Ease of Use, Perceived Benefits, Subjective Norms, Attitude, Perceived Behavioural Control) affect behavioural intention.

The SEM analysis proved that each factor of the professional framework has a direct or indirect impact on an individual's behaviour towards renewables, thus appropriate measures can be taken to help the population adapt more quickly to new technologies, which in turn can accelerate the greening of the energy sector.

I am confident that the results of my research will not only contribute to the expansion of the literature, but also to leaving the Earth a more liveable place for future generations.

"We are the first generation to feel the effect of climate change and the last generation that can do something about it."

Barack Obama, 2014, UN Climate Summit

11. IRODALOMJEGYZÉK

- 1: Acikgoz, F., Yorulmaz, O., (2024): Renewable energy adoption among Türkiye's future generation: What influences their intentions? *Energy for Sustainable Development*, Volume 80, 101467, <https://doi.org/10.1016/j.esd.2024.101467>
- 2: Aduba, J. Jr., Asgari, B., Ennajih, Y., Shimada, K., (2025): Impact of learning on energy consumption and energy efficiency: Empirical evidence from manufacturing industry, *Journal of Cleaner Production*, Volume 492, 144843, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144843>
- 3: Agency for the Cooperation of Energy Regulators, (2019): Opinion No 06/2019 of the Agency for the Cooperation of Energy Regulators Letöltve: 2024.04.28. https://documents.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Opinions/Opinion_s/ACER%20Opinion%2006-2019%20on%20the%20implementation%20of%20the%20EU%20Electricity%20TYNDP.pdf
- 4: Ali, M., Evans, S., (2025): The impact of best practice on energy efficiency in industrial decarbonization policy, *Energy Policy*, Volume 204, 114632, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114632>
- 5: Ajibade, P., (2018): Technology Acceptance Model Limitations and Criticisms: Exploring the Practical Applications and Use in Technology-related Studies, *Mixedmethod, and Qualitative Researches, Library Philosophy and Practice*, Letöltve: 2024.06.01. <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5294&context=libphilprac>
- 6: Ajzen, I., (1991): The Theory of Planned Behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Volume 50, pp. 179-211, [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- 7: Ajzen, I., (2020): The theory of planned behavior: Frequently asked questions, *Human Behavior and Emerging Technologies*, Volume 2, pp. 314-324, <https://doi.org/10.1002/hbe2.195>
- 8: Al-Mamary Y. H., Al-Nashmi M., Hassan Y. A. G., Shamsuddin A., (2016): A Critical Review of Models and Theories in Field of Individual Acceptance of Technology, *Interntional Journal of Hybrid Information Technology*, Volume 9, pp. 143-158, <https://doi.org/10.14257/ijhit.2016.9.6.13>
- 9: Al-Marri, W., Al-Habaibeh, A., Watkins, M., (2018): An investigation into domestic energy consumption behaviour and public awareness of renewable energy in Qatar, *Sustainable Citites and Society*, Volume 41, pp. 639-646, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.06.024>
- 10: Alsaleh, M., Wang, X., (2023): How Does Information and Communication Technology Affect Geothermal Energy Sustainability? *Sustainability*, Volume 15, 1071, <https://doi.org/10.3390/su15021071>
- 11: Alsulami, A., Fairbrass, J., Botelho, T., Assadinia, S., (2024): Renewable energy and innovation in Saudi Arabia: An exploration of factors affecting consumers' intention to adopt Solar PV, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 204, 123430, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123430>
- 12: Alzahrani, S. M., Alwafi, A. M., Alshehri, S. M., (2023): A framework of examining the factors affecting public acceptance of nuclear power plant: Case study in Saudi Arabia, *Nuclear, Engineering and Technology*, Volume 55, pp. 908-918, <https://doi.org/10.1016/j.net.2022.11.009>

- 13: Angell, N., (1909): Europe's Optical Illusion, Simpkin, Marshall, Hamilton, Kent & Co., London
Letöltve: 2025.03.11.
<https://archive.org/details/europesopticalil00angeuoft/page/n7/mode/2up?view=theater>
- 14: Aparna, B. K., Yashoda, R., Puranik, M. P., (2024): Autonomy and factors affecting dental health care seeking behaviour in women: An application of theory of planned behaviour, Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, Volume 14, pp. 175-179,
<https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2024.01.013>
- 15: Araújo, K., (2014): The emerging field of energy transitions: Progress, challenges, and opportunities, Energy Research & Social Science, Volume 1, pp. 112-121,
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.03.002>
- 16: Arias, J. M., Lozano, M., (2001): An Advanced Course in Modern Nuclear Physics; Springer, <https://doi.org/10.1007/3-540-44620-6>
- 17: Armstrong, J. H., (2021): People and power: Expanding the role and scale of public engagement in energy transitions, Energy Research and Social Science, Volume 78, 102136,
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102136>
- 18: Asif, M. H., Zhongfu, T., Ahmad, B., Irfan, M., Razzaq, A., Ameer, W., (2022): Influencing factors of consumers' buying intention of solar energy: a structural equation modeling approach, Environmental Science and Pollution Research, Volume 30, pp. 30017-30032,
<https://doi.org/10.1007/s11356-022-24286-w>
- 19: Ayoub, A., Sornette, D., (2023): The power of precursors: An empirical assessment of nuclear power risks, Progress in Nuclear Energy, Volume 164, 104878,
<https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2023.104878>
- 20: Aziz, M. N. A., Harun S. N., Baharom M. K., Kamaruddin N., (2020): The Evolution of the Technology Acceptance Model (TAM) in The Interdisciplinary of Management, Economic and Social Research, Kaizentrenovation Sdn Bhd, Tanjong Malim, Malaysia,
- 21: Babbie, E., (2020): The Practice of Social Research, 15th Edition, Cengage Learning.
- 22: Bagozzi, R. P., Yi, Y., (1988): On the evaluation of structural equation models, Journal of the Academy of Marketing Science, Volume 16, pp. 74-94,
<https://doi.org/10.1007/BF02723327>
- 23: Bai, A., Lakner, Z., Marosvölgyi, B., Nábrádi, A., (2002): A biomassza felhasználása, Szaktudás Kiadó Ház Zrt, Budapest, Letöltve: 2025.11.22.
<https://www.szaktars.hu/szaktudas/view/a-biomassza-felhasznalasa/?pg=5&layout=s>
- 24: Bai, A., Durkó, E., Tar, K., Tóth, J. B., Lázár, I., Kapocska, L., Kircsi, A., Bartók, B., Vass, R., Péntes J., Tóth, T., (2016): Social and economic possibilities for the energy utilization of fitomass in the valley of the river Hernád, Renewable Energy, Volume 85, pp.777-789,
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.06.069>
- 25: Bai, A., Czibere, I., Kovách, I., Megyesi, B., Balogh, P., (2023): The monetary value of convenience and environmental features in residential heat energy consumption, in particular its social determinants, Energy Strategy Reviews, Volume 50, 101192,
<https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101192>
- 26: Balogh, P., Bai, A., Popp, J., Huzsvai, L., Jobbágy, P., (2015): Internet-orientated Hungarian car drivers' knowledge and attitudes towards biofuels, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 48, pp. 17-26, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.045>

- 27: Bamberg, S., Hunecke, M., Blöbaum, A., (2007): Social context, personal norms and the use of public transportation: Two field studies, *Journal of Environmental Psychology*, Volume 27, pp. 190-203, <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.04.001>
- 28: Bandura, A., Schunk, D. H., (1981): Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, Volume 41, pp. 586-598, <https://doi.org/10.1037/0022-3514.41.3.586>
- 29: Bandura, A., (1982): Self-efficacy mechanism in human agency, *American Psychologist*, Volume 37, pp. 122–147, <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>
- 30: Barz, H., (2001): *Neue Werte, Neue Wünsche*; Metropolitan Verlag, Düsseldorf, Berlin
- 31: Bassetti, F., (2022): Success or failure? The Kyoto Protocol's troubled legacy, *Letöltve: 2025.01.04.* <https://www.climateforesight.eu/articles/success-or-failure-the-kyoto-protocols-troubled-legacy/>
- 32: Batool, K., Zhao, Z., Irfan, M., (2024): Factors influencing consumers' willingness to adopt renewable energy technologies: A paradigm to alleviate energy poverty, *Energy*, Volume 309, 133005, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.133005>
- 33: Bell, D., Gray, T., Haggett, C., (2005): The ‘Social Gap’ in wind farm siting decisions: explanations and policy responses, *Environmental Politics*, Volume 14, pp. 460–477, <https://doi.org/10.1080/09644010500175833>
- 34: Belmonte, Z. J. A., Prasetyo, Y. T., Benito, O. P., Liao, J., Susanto, K. C., Young, M. N., Persada, S. F., Nadlifatin, R., (2023): The acceptance of nuclear energy as an alternative source of energy among Generation Z in the Philippines: An extended theory of planned behavior approach, *Nuclear Engineering and Technology*, Volume 55, pp. 3054-3070, <https://doi.org/10.1016/j.net.2023.04.047>
- 35: Bentler, P. M., Bonett, D. G., (1980): Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures, *Psychological Bulletin*, Volume 88, pp. 588-606, <https://doi.org/10.1037/0033-2909.88.3.588>
- 36: Berg, K., (1995): *Konsumentenverhalten im Umbruch. Die Entdeckung der „unvernünftigen Verbraucher“ in Modernem Marketing*, Schmidt Kiadó, Berlin
- 37: Berzsenyi, Z., (2013): *Növénytermesztés - Környezeti, növekedési és termésreakciók*, Agroinform, Budapest
- 38: Bihari, P., (2021): China's energy policy in alignment with the Paris Agreement, In: Nataša, URBANČÍKOVÁ *Building Smart Communities for the Future: SMART solutions for energy: Proceeding of Papers*, Kosice, Slovakia,
- 39: Bihari, P., (2023): A hazai villamosenergia-termelés helyzete, aktuális kihívásai és jövőbeli lehetőségei, In: Musinszki, Zoltán; Szűcsné, Markovics Klára (szerk.) *GAZDÁLKODÁSI KIHÍVÁSOK 2023-BAN*, Miskolc, MTA MAB Gazdálkodástudományi Munkabizottság (2023) 174, pp. 14-25,
- 40: Bihari, P., (2024): A Theoretical Framework to Measure Social Acceptance of Nuclear Energy among Hungarian Residents, *Theory, Methodology, Practice*, Volume 20, pp. 17-31, <https://doi.org/10.18096/TMP.2024.02.02>
- 41: Binama, M., Su, W., Cai, W., Li, F., Wei, X., Muhirva, A., Gong, R., Wekesa, D. W., (2019): Investigation on reversible pump turbine flow structures and associated pressure field characteristics under different guide vane openings, *Science China Technological Sciences*, Volume 62, pp. 2052-2074, <https://doi.org/10.1007/s11431-018-9478-4>

- 42: Bjørner, T. B., Jensen, H. H., (2002): Energy taxes, voluntary agreements and investment subsidies – a micro-panel analysis of the effect on Danish industrial companies' energy demand, *Resource and Energy Economics*, Volume 24, pp. 229–249, [https://doi.org/10.1016/S0928-7655\(01\)00049-5](https://doi.org/10.1016/S0928-7655(01)00049-5)
- 43: Bodin, M., Holmström, C., Plantin, L., Schmidt, L., Ziebe, S., Elmerstig, E., (2021): Preconditions to parenthood: changes over time and generations, *Reproductive Biomedicine & Society Online*, Volume 13, pp. 14-23, <https://doi.org/10.1016/j.rbms.2021.03.003>
- 44: Bogardi, J., Gupta, J., Nandalal, K. D. W., Salame, L., van Nooijen, R. R. P., Kumar, N., Tingsanchali, T., Bhaduri, A., Kolechkina, A. G., (2021): *Handbook of Water Resources Management: Discourses, Concepts and Examples*, Springer, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-60147-8>
- 45: Boyce, P., (2021): Framing effect definition, BoyceWire honlap, Letöltve: 2024.04.23 <https://boycewire.com/framing-effect-definition-and-examples/>
- 46: Brenner, W., Adamovic, N., (2019): Creating sustainable photovoltaics for smart cities, In: 2019 ENTRENOVA Conference Proceedings, pp. 531-535, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3492241>
- 47: Britannica, (2025): Kyoto Protocol, Letöltve: 2025.02.19. <https://www.britannica.com/event/Kyoto-Protocol>
- 48: British Petroleum, (2021): Statistical Review of World Energy, 70th edition, Letöltve: 2024.05.03 <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>
- 49: Broberg, M. C., Högy, P., Feng, Z., Pleijel, H., (2019): Effects of Elevated CO₂ on Wheat Yield: Non-Linear Response and Relation to Site Productivity, *Agronomy*, Volume 9 (5), 243, <https://doi.org/10.3390/agronomy9050243>
- 50: Browne, M. W., Cudeck, R., (1992): Alternative Ways of Assessing Model Fit, *Sociological Methods & Research*, Volume 21, pp. 230-258, <https://doi.org/10.1177/0049124192021002005>
- 51: Bryman, A., (2016): *Social Research Methods*, 5th Edition, Oxford University Press, London
- 52: Burnham, T. A., Frels, J. K., Mahajan, V., (2003): Consumer switching costs: A typology, antecedents, and consequences, *Journal of the Academy of Marketing Science*, Volume 31, pp. 109-126, <https://doi.org/10.1177/0092070302250897>
- 53: Byrne, B. M., (2010): *Structural Equation Modeling with AMOS*, Taylor and Francis Group, New York
- 54: Candau, F., Regnacq, C., Schlick, J., (2022): Climate change, comparative advantage and the water capability to produce agricultural goods, *World Development*, Volume 158, 105963, <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.105963>
- 55: Carlman, I., (1982): Wind energy potential in Sweden: the importance of non-technical factors. In: *Fourth International Symposium on Wind Energy Systems*, United Kingdom
- 56: Carmines E. G., McIver, J. P., (1983): An Introduction to the Analysis of Models with Unobserved Variables, *Political Methodology*, Volume 9, pp. 51-102, Letöltve: 2025.11.03. <http://www.jstor.org/stable/25791175>

- 57: Chang, S., (2018): Experience economy in hospitality and tourism: Gain and loss values for service and experience, *Tourism Management*, Volume 64, pp. 55-63, <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.08.004>
- 58: Chang, T., (2023): An indispensable role in promoting the electric vehicle Industry: An empirical test to explore the integration framework of electric vehicle charger and electric vehicle purchase behavior, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 176, 103824, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2023.103824>
- 59: Cheng, J., Bernstein, M., Danescu-Niculescu-Mizil, C., Leskovec, J., (2017): Anyone Can Become a Troll: Causes of Trolling Behavior in Online Discussions, Stanford & Cornell University Letöltve: 2024.04.20 https://www.cs.cornell.edu/~cristian/Anyone_Can_Become_a_Troll_files/anyone_can_become_a_troll.pdf
- 60: Chen, S., (2016): Using the sustainable modified TAM and TPB to analyze the effects of perceived green value on loyalty to a public bike system, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 88, pp. 58-72, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.03.008>
- 61: Choi, Y. S., Lee, S. H., Cho, N. Z., Lee, B. W., (1998): Development of the public attitude model toward nuclear power in Korea, *Annals of Nuclear Energy*, Volume 25, pp. 923-936, [https://doi.org/10.1016/S0306-4549\(97\)00081-9](https://doi.org/10.1016/S0306-4549(97)00081-9)
- 62: Clinton Digital Library (2024): Signing the Kyoto Protocol, Letöltve: 2025.01.04. <https://clinton.presidentiallibraries.us/exhibits/show/green-building/kyoto-protocol>
- 63: Fritz, A., (2025): What is the Paris Agreement? Trump pulled the US out — again Letöltve: 2025.03.04. <https://edition.cnn.com/climate/what-is-the-paris-agreement/index.html>
- 64: Conner, M., Godin, G., Sheeran, P., Germain, M., (2013): Some feelings are more important: Cognitive attitudes, affective attitudes, anticipated affect, and blood donation, *Health Psychology*, Volume 32, pp. 264–272, <https://doi.org/10.1037/a0028500>
- 65: Cowell, R., Owens, S., (2006): Governing space: planning reform and the politics of sustainability, *Environment and Planning C: Government and Policy*, Volume 24, pp. 403–421, <https://doi.org/10.1068/c0416j>
- 66: Creswell, J. W., Creswell, J. D., (2018): *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, Sage, Los Angeles
- 67: Curtin, R. T., (2019): *Consumer expectations, Micro Foundations and Macro Impact*, Cambridge University Press, Cambridge
- 68: Czvikovszky, T., Mészáros, L., Toldy, A., (2019): *A fenntartható fejlődés technológiái*, Akadémia Kiadó, Budapest
- 69: Dagtekin, M., Yelmen, B., (2022): Wind energy and assessment of wind energy potential in Turkey: A case study for Mersin province, *European Mechanical Science*, Volume 6, pp. 269-277, <https://doi.org/10.26701/ems.1174354>
- 70: Daud, S., Wan Hanadi, W. N., Hitam, S., Asha'ari, M. J., Majid, M. A., Wan Yusoff, W. F., Sofi, M. A.: (2025): Linking attitude and ethical practices to energy Efficiency: The mediating role of household lifestyle, *Environmental and Sustainability Indicators*, Volume 26, 100689, <https://doi.org/10.1016/j.indic.2025.100689>
- 71: Davis, F. D., (1985): *A Technology Acceptance Model for empirically testing new end-user information systems: Theory and Results*, PhD Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Letöltve: 2024.10.12. <http://hdl.handle.net/1721.1/15192>

- 72: Davis, F. D., (1989): Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, MIS Quarterly, Volume 13, pp. 319-340, <https://doi.org/10.2307/249008>
- 73: Davis, F. D., Bagozzi, R. P., Warshaw, P. R., (1989): User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models, Management Science, Volume 35, pp. 982-1003, <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- 74: De Groot, J., Steg, L., (2008): Value orientations to explain beliefs related to environmental significant behavior: How to measure Egoistic, Altruistic, and Biospheric value orientations, Environment and Behavior, Volume 40, pp. 330-354, <https://doi.org/10.1177/0013916506297831>
- 75: Deloitte, (2021): „Fit for 55” package EU legislative action for the climate Letöltve: 2025.01.09. <https://www2.deloitte.com/ce/en/pages/about-deloitte/articles/ce-fit-for-55-package.html>
- 76: DeVaus, D., (2013): Surveys in Social Research, 6th Edition, Routledge, London, <https://doi.org/10.4324/9780203519196>
- 77: DeVellis, R. F., (2017): Scale Development: Theory and Applications, 4th Edition, Thousand Oaks, Sage,
- 78: Dhirasasna, N., Sahin, O., (2021): A system dynamics model for renewable energy technology adoption of the hotel sector, Renewable Energy, Volume 163, pp. 1994-2007, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.10.088>
- 79: Diamantopoulos, A., Siguaw, J. A., (2000): Introducing LISREL, Sage Publications,
- 80: Dong, W., Zhao, G., Serhat, Y., Dincer, H., Ubay, G. G., (2022): A novel hybrid decision making approach for the strategic selection of wind energy projects, Renewable Energy, Volume 185, pp. 321-337, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.12.077>
- 81: Edunext, (2024): Léteznek női és férfi egyetemi szakok? Letöltve: 2025.04.25. <https://edunext.hu/cikk/leteznek-noi-es-ferfi-egyetemi-szakok>
- 82: Energy Institute (2025): Statistical Review of World Energy (74th Edition), Letöltve: 2025.10.11. <https://www.energyinst.org/statistical-review>
- 83: ESA – European Space Agency, (2004): Russian Duma ratifies Kyoto protocol, Letöltve: 2025.02.19. https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Russian_Duma_ratifies_Kyoto_protocol
- 84: European Union, (2025): Treaty on European Union – Contents Letöltve: 2025.01.08. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A11992M%2FTXT>
- 85: Európai Bizottság, (2010): Európa 2020: Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája, Letöltve: 2024.04.28 https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_HU_ACT_part1_v1.pdf
- 86: Európai Bizottság, (2014a): Európai energiabiztonsági stratégia, Letöltve: 2024.04.28 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex:52014DC0330>
- 87: Európai Bizottság, (2014b): Éghajlat- és energiapolitikai keret a 2020–2030-as időszakra, Letöltve: 2024.04.28 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/ALL/?uri=celex:52014DC0015>

- 88: Európai Bizottság, (2015a): Az energiaunióra vonatkozó csomag - A stabil és alkalmazkodóképes energiaunió és az előretekintő éghajlat-politika keretstratégiája, Letöltve: 2024.04.28 https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF
- 89: Európai Bizottság, (2015b): Európai Unió kohéziós politikája 2014-2020
- 90: Európai Bizottság, (2015c): Európai digitális egységes piaci stratégia, Letöltve: 2024.04.28 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52015DC0192>
- 91: Európai Bizottság, (2018): Integration of the Iberian Peninsula into the internal energy market, Memo, Brüsszel, Letöltve: 2024.04.24 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_18_4622
- 92: Európai Bizottság, (2019a): Európai zöld megállapodás, Letöltve: 2024.04.28 https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hu
- 93: Európai Bizottság, (2019b): Public engagement and acceptance in the planning and implementation of European electricity interconnectors, Letöltve: 2024.04.26 https://www.researchgate.net/publication/335741206_Public_engagement_and_acceptance_in_the_planning_and_implementation_of_European_electricity_interconnectors_-_Third_report_of_the_Commission_Expert_Group_on_electricity_interconnection_targets
- 94: Európai Bizottság, (2021): Available budget of Cohesion Policy 2021-2027 Letöltve: 2024.04.30. https://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/jtf/
- 95: Európai Bizottság, (2022a): Az EU éghajlat-politikája és az európai zöld megállapodás Letöltve: 2024.04.30. https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal_hu
- 96: Európai Bizottság, (2022b): REPowerEU at a glance Letöltve: 2025.01.10. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en
- 97: Európai Bizottság, (2023): Fit for 55: Delivering on the proposals Letöltve: 2024.12.04. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal/fit-55-delivering-proposals_en
- 98: Európai Bizottság, (2024): Hungary: Status of the Heat Pump Market, Letöltve: 2025.10.25. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137131>
- 99: Európai Bizottság, (2025a): EU Energy Policy, Letöltve: 2025.03.25. https://energy.ec.europa.eu/index_en?prefLang=hu
- 100: Európai Bizottság, (2025b): ETS2: buildings, road transport and additional sectors, Letöltve: 2025.10.24. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-markets/ets2-buildings-road-transport-and-additional-sectors_en
- 101: Európai Parlament és Tanács, (2015): A 2020-as éghajlatváltozási és energiaügyi csomag Letöltve: 2025.01.09. <https://eur-lex.europa.eu/HU/legal-content/summary/2020-climate-and-energy-package.html?fromSummary=26>
- 102: Európai Parlament és Tanács, (2018): 2018/2001 irányelv a megújuló energiaforrásokból előállított energia használatának előmozdításáról, Letöltve: 2024.04.28 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX:32018L2001>
- 103: Európai Parlament és Tanács, (2019): 2019/944 irányelv a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról és a 2012/27/EU irányelv módosításáról Letöltve: 2024.04.30. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX:32019L0944>

- 104: Európai Tanács, (2020): Energiaunió, Letöltve: 2024.04.29.
<https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/energy-union/>
- 105: Európai Tanács, (2024): REPowerEU: energiapolitika az uniós országok helyreállítási és rezilienciaépítési terveiben, Letöltve: 2025.01.10.
<https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/repowereu/>
- 106: Európai Tanács, (2025a): Időrendi áttekintés – Uniós szankciók Oroszországgal szemben Letöltve: 2025.01.15. <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/sanctions-against-russia/timeline-sanctions-against-russia/>
- 107: Európai Tanács, (2025b): Where does the EU's gas come from? Letöltve: 2025.01.16.
<https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/eu-gas-supply/>
- 108: Eurostat, (2021): EU imports of energy products - recent developments Letöltve: 2024.04.24.
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_imports_of_energy_products_-_recent_developments#Overview
- 109: Eurostat, (2022a): Megújuló energia aránya a bruttó végső energiafelhasználásban, Letöltve: 2024.04.30.
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rd330/settings_1/table?lang=en
- 110: Eurostat, (2022b): Greenhouse gas emissions by source sector <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
- 111: Eurostat, (2025a): Complete energy balances, Letöltve: 2025.10.21.
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_BAL_C_custom_18471269/default/table
- 112: Eurostat, (2025b): Imports of oil and petroleum products by partner country, Letöltve: 2025.01.17.
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ti_oil_custom_15053153/default/table?lang=en
- 113: Eurostat, (2025c): Imports of natural gas by partner country, Letöltve: 2025.01.17.
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ti_gas_custom_15053236/default/table?lang=en
- 114: Eurostat, (2025d): Energy statistics - an overview, Letöltve: 2025.10.28.
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview
- 115: Eurostat, (2026): Glossary: Total energy supply Letöltve: 2026.01.07.
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Total_energy_supply
- 116: Evans, J. R., Mathur, A., (2018): The value of online surveys: a look back and a look ahead, Internet Research, Volume 28 (4), pp. 854-887, <https://doi.org/10.1108/IntR-03-2018-0089>
- 117: Fang, X., Qu, Z., Sun, C., Wu, C., Wei, J., (2022): Public attitude and policy selection of future energy sustainability in China: Evidence of the survey of the college students, Energy Policy, Volume 165, 112961, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112961>
- 118: Faragó, T., (2018): Az EU energia-és klímapolitikájának összekapcsolódása. in: Lépések (a fenntarthatóság felé) 23:4, p. 4-6.

- 119: Fishbein, M. A., Ajzen, I., (1975): Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research, Addison-Wesley Publishing Co, Inc., Boston, Massachusetts
- 120: Flynn, J.H., Slovic, P., Mertz, C., Toma, J., (1990): Evaluations of Yucca Mountain survey findings about the attitudes, opinions, and evaluations of nuclear waste disposal and Yucca Mountain, Nevada, Nevada Nuclear Waste Project Office, Carson City, NV (United States)
- 121: Foley, C. K., (1984): Are there any real benefits from office automation? Business Horizons, Volume 27, pp. 37-42, [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(84\)90055-7](https://doi.org/10.1016/0007-6813(84)90055-7)
- 122: Foltz, C. B., Newkirk, H. E., Schwager, P. H., (2016): An Empirical Investigation of Factors that Influence Individual Behavior toward Changing Social Networking Security Settings, Journal of theoretical and applied electronic commerce research, Volume 11, pp. 1-15, <https://doi.org/10.4067/S0718-18762016000200002>
- 123: Ford, R., Hardy, J., (2020): Are we seeing clearly? The need for aligned vision and supporting strategies to deliver net-zero electricity systems, Energy Policy, Volume 147, 111902, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111902>
- 124: Fornara, F., Pattitoni, P., Mura, M., Strazzera, E., (2016): Predicting intention to improve household energy efficiency: The role of value-belief-norm theory, normative and informational influence, and specific attitude, Journal of Environmental Psychology, Volume 45, pp. 1-10, <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.001>
- 125: Fornell, C., Larcker, D. F., (1981): Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error, Journal of Marketing Research, Volume 18, pp. 39-50, <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- 126: Fouquet, R., Pearson, P. J. G., (2012): Past and prospective energy transitions: Insights from history, Energy Policy, Volume 50, pp. 1-7, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.08.014>
- 127: Fowler, F. J., (2014): Survey Research Method, 5th Edition, Centre for Survey Research, Massachusetts
- 128: Föld Napja Alapítvány, (2021): Éghajlatváltozás VS Klímaválság Letöltve: 2024.05.03 <http://fna.hu/vilagfigyelo/eghajlatvaltozas>
- 129: Frey, B. S., Eichenberger, R., (1989): Anomalies and Institutions, Journal of Institutional and Theoretical Economics, Volume 145, No. 3., pp. 423-437, Letöltve: 2025.10.02. <https://www.jstor.org/stable/40751219>
- 130: Gitelman, L. D., Kozhevnikov, M. V., (2023): New Approaches to the Concept of Energy Transition in the Times of Energy Crisis, Sustainability, Volume 15, 5167, <https://doi.org/10.3390/su15065167>
- 131: Gomstyn, A., (2024): The advantages and disadvantages of renewable energy, Letöltve: 2025.01.25. <https://www.ibm.com/think/insights/renewable-energy-advantages-disadvantages>
- 132: Goodfellow, M. J., Williams, H. R., Azapagic, A., (2011): Nuclear renaissance, public perception and design criteria: An exploratory review, Energy Policy, Volume 39, pp. 6199-6210, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.068>
- 133: Gömöri, A., (2001): Információ és interakció: Bevezetés az információs aszimmetria közgazdaságtani elméletébe. Typotex Kiadó

- 134: Guevarra, D. A., Howell, R. T., (2015): To have in order to do: Exploring the effects of consuming experiential products on well-being, *Journal of Consumer Psychology*, Volume 25, pp. 28-41, <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2014.06.006>
- 135: Guntram, W. B., (2022): The EU without Russian oil and gas Letöltve: 2024.04.25. <https://www.bruegel.org/2022/04/the-eu-without-russian-oil-and-gas/>
- 136: Guo, Y., Ren, T., (2017): When it is unfamiliar to me: Local acceptance of planned nuclear power plants in China in the post-fukushima era, *Energy Policy*, Volume 100, pp. 113-125, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.002>
- 137: Grace-Martin, K., (2024): Exogenous and Endogenous Variables in Structural Equation Modeling, *TheAnalysisFactor*, Letöltve: 2024.11.15. <https://www.theanalysisfactor.com/exogenous-endogenous-variables-structural-equation-modeling/>
- 138: Gree, (2025): Hőszivattyús fűtés: minden, amit érdemes tudni róla, Letöltve: 2025.10.25. <https://gree-magyarorszag.hu/hoszivattyus-futes/>
- 139: Grubler, A., (2012): Grand Designs: historical patterns and future scenarios of energy technological change. historical case studies of energy technology innovation, Chapter 24 in: Grubler, A. - Aguayo, F. - Gallagher, K. S. - Hekkert, M. - Jiang, K. - Mytelka, L. - Neij, L. - Nemet, G. – Wilson, C.: *The Global Energy Assessment*, University Press, Cambridge
- 140: Hackbarth G., Grover V., Yi M. Y., (2003): Computer playfulness and anxiety: positive and negative mediators of the system experience effect on perceived ease of use, *Information & Management*, Volume 40, pp. 221-232, [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(02\)00006-X](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(02)00006-X)
- 141: Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., (2019): *Multivariate Data Analysis*, Eighth Edition, United Kingdom
- 142: Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Mena, J. A., (2012): An Assessment of the Use of Partial Least Squares Structural Equation Modeling in Marketing Research, *Journal of the Academy of Marketing Science*, Volume 40, No. 3., pp. 414–433. IN Kazár, K., (2014): A PLS-útelemzés és alkalmazása egy márkaközösség pszichológiai érzetének vizsgálatára, *Statisztikai Szemle*, 92. évfolyam, pp. 33-51, <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0261-6>
- 143: Halawa, E., (2024): Sustainable Energy: Concept and Definition in the Context of the Energy Transition—A Critical Review, *Sustainability*, Volume 16, 1523, <https://doi.org/10.3390/su16041523>
- 144: Halder, P., Pietarinen, J., Havu-Nuutinen, S., Pöllänen, S., Pelkonen, P., (2016): The Theory of Planned Behavior model and students' intentions to use bioenergy: A cross-cultural perspective, *Renewable Energy*, Volume 89, pp. 627-635, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.12.023>
- 145: Hardaker, C., (2010): Trolling in asynchronous computermediated communication: From user discussions to academic definitions, *Journal of Politeness Research*, Volume 6 (2), pp. 215-242, <https://doi.org/10.1515/JPLR.2010.011>
- 146: Hartmann, P., Ibáñez, V. A., (2007): Managing customer loyalty in liberalized residential energy markets: The impact of energy branding, *Energy Policy*, Volume 35, pp. 2661-2672, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.09.016>
- 147: Hámori, B., (1998): *Érzelemgazdaságtan: A közgazdasági elemzés kiterjesztése*, Kossuth Kiadó, Budapest

- 148: Heider, F., (1958): The Psychology of Interpersonal Relations, John Wiley & Sons Inc., Kansas
- 149: Henseler, J., (2021): Composite-based structural equation modeling: Analyzing latent and emergent variables, The Guilford Press
- 150: Hirsh, R. F., Jones, C. F., (2014): History's contributions to energy research and policy, Energy Research & Social Science, Volume 1, pp. 106–111, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.02.010>
- 151: Ho, S. S., Oshita, T., Looi, J., Leong, A. D., Chuah, A. S. F., (2019): Exploring public perceptions of benefits and risks, trust, and acceptance of nuclear energy in Thailand and Vietnam: A qualitative approach, Energy Policy, Volume 127, pp. 259-268, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.011>
- 152: Hoe, S. L., (2008): Issues and procedure in adopting structural equation modeling technique, Journal of Quantitative Methods, Volume 3, pp. 76-83, Letöltve: 2025.04.21. https://ink.library.smu.edu.sg/sis_research/5168/
- 153: Hofmeister T. Á., Kemény, V., Simányi L., (2010): A fogyasztóvá válás folyamata Magyarországon, Munkabeszámoló, OTKA. Letöltve: 2024.04.18. <http://real.mtak.hu/2626/>
- 154: Holbert, R. L., Stephenson, M. T., (2002): Structural Equation Modeling in the Communication Sciences, 1995-2000, Human Communication Research, Volume 28, pp. 531-551, <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2002.tb00822.x>
- 155: Horton, J., Palumbo, D., Bowler, T., (2022): How reliant is the world on Russia for oil and gas? Letöltve: 2024.04.25. <https://www.bbc.com/news/58888451>
- 156: Horváth, Á., Takácsné Papp, A., Bihari, P., (2022): Coal-fired Power Plants in the Crossfire of the European Union's Energy and Climate Policy, Taylor and Francis Group, Volume 1, pp. 147-158,
- 157: Horváth, K., Molnár, L., Horváth, Á, (2025): Lakossági energetikai intézkedések: beruházással járó és nem járó megoldások elterjedtsége Észak-Magyarországon, Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek, 22. Évfolyam (1), pp. 33-44, <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2025.3>
- 158: Hoyle, R. H., (2012): Handbook of Structural Equation Modeling, The Guilford Press, New York
- 159: Hu, L., Bentler, P. M., (1999): Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, Volume 6, pp. 1–55, <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- 160: Hu, X., Zhu, W., Wei, J., (2021): Effects of information strategies on public acceptance of nuclear energy, Energy, Volume 231, 120907, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120907>
- 161: Huijts, N. M. A., Molin, E. J. E., Steg, L., (2012): Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 16, pp. 525-531, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.08.018>
- 162: HVG, (2025): Most a legmagasabb a megújuló energia aránya Magyarországon, de így is az EU-rangsor alján kullogunk, Letöltve: 2025.01.11. https://hvg.hu/zhvg/20250109_Most-a-legmagasabb-a-megujulo-energia-aranya-Magyarorszagon-de-igy-is-az-EU-rangsor-aljan-kullogunk

- 163: Innovation Acceptance Lab, (2024): The Technology Acceptance Model (TAM), Letöltve: 2024.04.14. <https://acceptancelab.com/technology-acceptance-model-tam>
- 164: International Energy Agency, (2022): Oil Market Report – April 2022, Letöltve: 2024.04.26. <https://www.iea.org/reports/oil-market-report-april-2022>
- 165: International Energy Agency Bioenergy, (2024): What is bioenergy? Letöltve: 2025.10.24. https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2024/12/IEA-Bioenergy_Factsheet-1-1.pdf
- 166: IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, (2007): Summary for Policymakers, Letöltve: 2024.05.21. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg1-spm-1.pdf>
- 167: IRENA (International Renewable Energy Agency), (2021): World Energy Transitions Outlook, 1,5 °C Pathway, Letöltve: 2024.05.01. <https://irena.org/publications/2021/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook>
- 168: Irfan, M., Zhao, Z., Li, H., Rehman, A., (2020): The influence of consumers' intention factors on willingness to pay for renewable energy: a structural equation modeling approach, Environmental Science and Pollution Research, Volume 27, pp. 21747-21761, <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08592-9>
- 169: Islam S., Roy S., Alfee S. L., Pal A., (2023): An empirical study of the risk-benefit perceptions between the nuclear and non-nuclear groups towards the nuclear power plant in Bangladesh, Nuclear Engineering and Technology, Volume 55, pp. 4617-4627, <https://doi.org/10.1016/j.net.2023.07.047>
- 170: Islam, T., Meade, N., (2013): The impact of attribute preferences on adoption timing: The case of photo-voltaic (PV) solar cells for household electricity generation, Energy Policy, Volume 55, pp. 521-530, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.12.041>
- 171: Jabeen, G., Yan, Q., Ahmad, M., Fatima, N., Qamar, S., (2019): Consumers' intention-based influence factors of renewable power generation technology utilization: A structural equation modeling approach, Journal of Cleaner Production, Volume 237, 117737, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117737>
- 172: Jager, W., (2006): Stimulating the diffusion of photovoltaic systems: a behavioural perspective, Energy Policy, Volume 34, pp. 1935-1943, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.12.022>
- 173: Jang, Y., Park, E. (2020): Social acceptance of nuclear power plants in Korea: The role of public perceptions following the Fukushima accident, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 128, 109894, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109894>
- 174: Jefferson, M., (2014): Closing the gap between energy research and modelling, the social sciences, and modern realities, Energy Research and Social Science, Volume 4, pp. 42–52, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.08.006>
- 175: Jevons, W. S., (1865): The coal question; an inquiry concerning the progress of the nation and the probable exhaustion of our coal-mines, Macmillan and Co., London
- 176: Jiang, G., Huang, C., Nedjati, A., Yazdi, M., (2023): Discovering the sustainable challenges of biomass energy: a case study of Tehran metropolitan, Environment, Development and Sustainability, Volume 26, pp. 3957-3992, <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02865-8>

- 177: Johnson, E. J., Tversky, A., (1983): Affect, Generalization, and the Perception of Risk, *Journal of Personality and Social Psychology*, 1983, Volume 45, No 1, pp. 20-31, <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.1.20>
- 178: Jørgensen, P. J., Hermansen, S., Johnsen, A., Nielsen, J. P., Jantzen, J., Lundén, M., (2007): Samsø – a Renewable Energy Island: 10 years of Development and Evaluation – PlanEnergi and Samsø Energy Academy, Samsø, Letöltve: 2025.03.20. <https://energiakademiet.dk/wp-content/uploads/2018/08/samso-renewable-energy-island.pdf>
- 179: Jöreskog, K. G., (1978): Structural Analysis of Covariance and Correlation Matrices, *Psychometrika*, Volume 43, No. 4., pp. 443–477, <https://doi.org/10.1007/BF02293808>
- 180: Jöreskog, K. G., Sörbom, D., (1993): LISREL 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language, Scientific Software International
- 181: Kahneman, D., Slovic, P., Tversky, A., (1982): Judgement Under Unvertainty: Heuristics and Biases, Cambridge University Press, Cambridge
- 182: Kanchanapibul, M., Lacka, E., Wang, X., Chan, H. K., (2014): An empirical investigation of green purchase behaviour among the young generation, *Journal of Cleaner Production*, Volume 66, pp. 528-536, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.062>
- 183: Kazár, K., (2014): A PLS-útelemzés és alkalmazása egy márkaközösség pszichológiai érzetének vizsgálatára, *Statisztikai Szemle*, 92. évfolyam, pp. 33-51, Letöltve: 2025.01.20. https://www.ksh.hu/statszemle_archive/2014/2014_01/2014_01_033.pdf
- 184: Kelly, S., Gardner, T., Williams, C., (2025): In Trump's first 100 days, US energy dominance plans roiled by trade uncertainty, Letöltve: 2025.05.14. <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/trumps-first-100-days-us-energy-dominance-plans-roiled-by-trade-uncertainty-2025-04-30/>
- 185: Kemény, I., Kun, Zs., Simon, J., Kulhavi, N., Jörg, H., (2023): Új lendület a PLS-SEM alkalmazásában az üzleti kutatások terén, avagy hazai helyzetkép, szöszedet és a módszertani korlátok feloldása, *Vezetéstudomány* 54. Évfolyam, 1. szám, o. 2-13 <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2023.01.01>
- 186: Kengyel, Á., (2020): Európai Uniós politikák, Akadémia Kiadó Zrt., Budapest
- 187: Keszey T, Zsuk J., (2017): Az új technológiák fogyasztói elfogadása, *Vezetéstudomány*, 48. Évfolyam, 10. szám, o. 38-47, <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2017.10.05>
- 188: Khalid, B., Urbanski, M., Kowalska-Sudyka, M., Wyslocka, E., Piontek, B., (2021): Evaluating Consumers' Adoption of Renewable Energy, *Energies*, Volume 14, 7138, <https://doi.org/10.3390/en14217138>
- 189: Khan, A., Siddiki, A. K., Rahman, R. M., (2022): Solar PV system for self-consumption, 2022 IEEE International IOT, Electronics and Mechatronics Conference (IEMTRONICS), Toronto, Canada, pp. 1-8, <https://doi.org/10.1109/IEMTRONICS55184.2022.9795847>
- 190: Kimani, A., (2024): Standard Chartered Says Peak Oil Demand Is Not Imminent, Letöltve: 2025.01.03. <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Standard-Chartered-Says-Peak-Oil-Demand-Is-Not-Imminent.html>
- 191: Kim, J., Kim, H., Yoo, S., (2022): Social acceptance toward constructing a combined heat and power plant near people's dwellings in South Korea, *Energy*, Volume 244, Part B, 123175, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123175>

- 192: Kiraga, M. J., (2021): Hydroelectric power plants and river morphodynamic processes. Journal of Ecological Engineering, Volume 22, pp. 163–178
<https://doi.org/10.12911/22998993/139068>
- 193: Kiss, M., Fehér, A., Kontor, E., (2020): Az integrált viselkedéses modell alkalmazása az egészségmagatartás befolyásolására I., Marketing és Menedzsment, Különszám 2, o. 53-63
<https://doi.org/10.15170/MM.2020.54.KSZ.II.05>
- 194: Kline, R. B., (2016): Principles and Practice of Structural Equation Modeling, 4th Edition, The Guilford Press, New York
- 195: Knief, R. A., (1981): Nuclear Energy Technology Theory and Practice of Commercial Nuclear Power, Harpercollins College Div, USA
- 196: Koltai, J., (2013): A strukturális egyenletek modellezésének bemutatása egy komplex dizájnú kutatás (ISPJ) adatain keresztül, Szociológiai Szemle, Volume 23, pp. 31-51, Letöltve: 2025.01.20. https://szociologia.hu/dynamic/szociologia_szemle_2013_2_koltai_julia.PDF
- 197: Komendantova, N., Yazdanpanah, M., (2017): Impacts of Human Factors on Willingness to Use Renewable Energy Sources in Iran and Morocco, Environmental Energy and Economic Research, Volume 1, pp. 141-152, <https://doi.org/10.22097/eeer.2017.47240>
- 198: Kostakis, I., Sardianou, E., (2012): Which factors affect the willingness of tourists to pay for renewable energy? Renewable Energy, Volume 38, pp. 169-172, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.07.022>
- 199: Kowalska-Pyzalska, A., (2018): An Empirical Analysis of Green Electricity Adoption Among Residential Consumers in Poland, Sustainability, Volume 10, 2281, <https://doi.org/10.3390/su10072281>
- 200: KPMG, (2021): The European Green Deal & Fit for 55, Letöltve: 2025.01.09. https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2021/11/green-deal-and-fit-for-55-slip-sheet_v5_web.pdf
- 201: KSH (2025a): 22.1.2.1. A lakónépesség nem, vármegye és régió szerint, január 1.* Letöltve: 2025.10.03. https://www.ksh.hu/stadat_files/nep/hu/nep0034.html
- 202: KSH (2025b): 22.1.1.3. Néesség korév és nem szerint, január 1. Letöltve: 2025.10.03. https://www.ksh.hu/stadat_files/nep/hu/nep0003.html
- 203: KSH (2025c): 8.1.2.2. A települések száma és népessége jogállás szerint, 2025. január 1. Letöltve: 2025.10.03. https://www.ksh.hu/stadat_files/fo/hu/fo0007.html
- 204: KSH (2025d): 18. Lakás – összesítő tábla Letöltve: 2025.10.03. <https://www.ksh.hu/stadat?lang=hu&theme=lak>
- 205: KSH (2025e): 23.1.1.26. A 25–64 éves népesség megoszlása iskolai végzettség szerint [%]* Letöltve: 2025.10.03. https://www.ksh.hu/stadat_files/okt/hu/okt0027.html
- 206: KSH (2025f): 14.1.1.3. Egy főre jutó nettó munkajövedelem jövedelmi ötödök (kvintilisek) szerint [forint/fő/év] Letöltve: 2025.10.03. https://www.ksh.hu/stadat_files/jov/hu/jov0053.html
- 207: Kubiak-Wójcicka, K., Polak, F., Szczech, L., (2022): Waterpower plants possibilities in powering electric cars-case study: Poland. Energies, Volume 15, 1494, <https://doi.org/10.3390/en15041494>

- 208: Kumar, A., (2022): The unmatched brightness of doing: Experiential consumption facilitates greater satisfaction than spending on material possessions, *Current Opinion in Psychology*, volume 46, 101343, <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2022.101343>
- 209: Krukowska, E., (2022): Europe Can Endure Painful Transition to Live Without Russian Oil Letöltve: 2024.04.25. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-16/europe-can-endure-painful-transition-to-live-without-russian-oil>
- 210: Kun, Zs., Kulhavi, N., Kemény, I., (2021): Helyzetkép a SEM módszertan alkalmazásáról a hazai tudományos üzleti folyóiratokban. In: Mitev, A., Csordás, T., Horváth, D., Boros, K., (eds.): *Post-traumatic Marketing: Virtuality and Reality – Proceedings of the EMOK 2021 International Conference*. Corvinus University of Budapest. Budapest. pp. 87.
- 211: Kundu, R., Baruah, R., (2024): Amid Ukraine war, Netherlands continues to be top destination for India's petroleum exports, *Mint newsportal*, Letöltve: 2025.01.22. <https://www.livemint.com/industry/amid-ukraine-war-netherlands-continues-to-be-top-destination-for-india-s-petroleum-exports-11719741059406.html>
- 212: Kushwah, S., Iyer, R., Agrawal, A., Korpál, S., (2024): Understanding switching intentions towards renewable energy technologies using push-pull-mooring framework, *Journal of Cleaner Production*, Volume 465, 142656, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142656>
- 213: Kuslits, B., Kocsis, T., (2019): Visszatérés a piachoz: a fenntartható élelmiszer-fogyasztás Budapesten, *Magyar Tudomány, Évfolyam 180, o. 884-893*, <https://doi.org/10.1556/2065.180.2019.6.11>
- 214: LaBelle, M. C., Szép, T., Tóth, G., (2025): Why neighbors matter in the energy transition: The diffusion of social practices, technologies, and knowledge between municipalities, *Renewable and Sustainable Energy Transition*, Volume 7, 100109, <https://doi.org/10.1016/j.rset.2025.100109>
- 215: Lai, P., (2017): The literature review of technology adoption models and theories for the novelty technology, *Journal of Information Systems and Technology Management*, Volume 14, pp. 21-38, <https://doi.org/10.4301/S1807-17752017000100002>
- 216: Lakeh, H. K., (2024): What Are the Advantages and Disadvantages of Renewable Energy? Letöltve: 2025.01.25. <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy>
- 217: LaMorte, W. W., (2022): The Theory of Planned Behavior, *Boston University School of Public Health*, Letöltve: 2024.10.21. <https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mph-modules/sb/behavioralchangetheories/BehavioralChangeTheories3.html>
- 218: Laroche, M., Bergeron, J., Barbaro-Forleo, G., (2001): Targeting consumers who are willing to pay more for environmentally friendly products, *Journal of Consumer Marketing*, Volume 18, pp. 503-520, <https://doi.org/10.1108/EUM00000000006155>
- 219: Lau, L., Choong, C., Ng, C., Liew, F., Ching, S., (2019): Is nuclear energy clean? Revisit of Environmental Kuznets Curve hypothesis in OECD countries, *Economic Modelling*, Volume 77, pp. 12-20, <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.09.015>
- 220: Lányi, B., Jakopánecz, E., Csóka, L., Neulinger, Á., (2023): Versengő szempontok a magyarok élelmiszer és háztartási cikk fogyasztásában – Az érzékenység és a környezettudatosság fontossága, *Vezetéstudomány, Évfolyam 55, o. 27-38*, <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2024.01.03>

- 221: Lee, M. D., Teh, H. M., Lee, P. S., (2024): Wave, Tide and Hydropower Utilization and Sustainability, Encyclopedia of Renewable Energy, Sustainability and the Environment, Volume 1, pp. 223-236, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-93940-9.00021-9>
- 222: Leggett, J., (2008): A fele elfogyott: Olaj, gáz, forró levegő és a globális energiaválság, Typotex Kiadó, Budapest
- 223: Lepesant, G., (2017): Implementing EU Renewable Energy Policy at the Subnational Level: Navigating between Conflicting Interests, Oxford University Press, Oxford
- 224: Lim, G., Jung, W., Kim, T., Tom Lee, S., (2017): The Cognitive and Economic Value of a Nuclear Power Plant in Korea, Nuclear Engineering and Technology, Volume 49, pp. 609-620, <https://doi.org/10.1016/j.net.2016.10.007>
- 225: Liobikienė, G., Dagiliūtė, R., Juknys, R., (2021): The determinants of renewable energy usage intentions using theory of planned behaviour approach, Renewable Energy, Volume 170, pp. 587-594, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.01.152>
- 226: Liu, J., Hochberg, U., Ding, R., Xiong, D., Dai, Z., Zhao, Q., Chen, J., Ji, S., Kang, S., (2023): Elevated CO₂ concentration increases maize growth under water deficit or soil salinity but with a higher risk of hydraulic failure, Journal of Experimental Botany, Volume 75, pp. 422-437, <https://doi.org/10.1093/jxb/erad365>
- 227: Lorteau, S., Muzzerall, P., Deneault, A., Kennedy, E. H., Rocque, R., Racine, N., Bureau, J., (2024): Do climate concerns and worries predict energy preferences? A meta-analysis, Energy Policy, Volume 190, 114149, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2024.114149>
- 228: Ma, C., Zhang, Y., Li, T., (2022): GIS-based evaluation of solar and biomass perspectives – Case study of China regions, Journal of Cleaner Production, Volume 357, 132013, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132013>
- 229: Ma, X., Du, Y., Li, B., Wu, Y., Zhang, C., Lu, Y., (2026): Optimization design of multi-sources significant temperature lift steam generating heat pump using renewable heat sources, Renewable Energy, Volume 256, Part H, 124607, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2025.124607>
- 230: Magyar, L., (2016): Közösségi Energia. Energia a közösség szolgálatában. Energiaklub, Letöltve: 2024.05.01. <https://energiaklub.hu/node/4062>
- 231: Magyar Nemzeti Bank, (2022): Tüzelőanyagok a háztartásban, Letöltve: 2024.04.24 <https://www.mnb.hu/fogyasztovedelem/csaladi-zold-penzugyek/zold-gazdalkodas-otthon/haztartas/tuzeloanyagok-a-haztartasban>
- 232: Magyarország Energiapolitikája 2007-2020, (2007) Letöltve: 2025.01.25. http://www.pestmegye.hu/images/2014/agazati_strategiak/Magyarorszag_Energiapolitikaja_2008_2020.pdf
- 233: Mah, D. N., Hills, P., Tao, J., (2014): Risk perception, trust and public engagement in nuclear decision-making in Hong Kong, Energy Policy, Volume 73, pp. 369-390, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.05.019>
- 234: Malik, M. I., Ahmad, M., Hussain, A., Saleem, F., Durrani, M. K., Hyder, S., Qureshi, S. S., Imtiaz, S., Malik, S., (2020): Renewable Energy Products and Customer's Purchase Intentions having Environmental Concern, International Journal of Energy Economics and Policy, Volume 10, pp. 14-21, <https://doi.org/10.32479/ijeep.10427>
- 235: Marikyan, D., Papagiannidis, S., (2023): Technology Acceptance Model: A review, Letöltve: 2024.05.26. <https://open.ncl.ac.uk/theories/1/technology-acceptance-model/>

- 236: Marques, A. C., Fuinhas, J. A., Pereira, D. A., (2018): Have fossil fuels been substituted by renewables? An empirical assessment for 10 European countries, *Energy Policy*, Volume 116, pp. 257-265, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.02.021>
- 237: Masrahi, A., Wang, J., Abudiyah, A. K., (2021): Factors influencing consumers' behavioral intentions to use renewable energy in the United States residential sector, *Energy Reports*, Volume 7, pp. 7333-7344, <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.10.077>
- 238: Masukujjaman, M., Alam, S. S., Siwar, C., Halim, S. A., (2021): Purchase intention of renewable energy technology in rural areas in Bangladesh: Empirical evidence, *Renewable Energy*, Volume 170, pp. 639-651, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.01.125>
- 239: Mayer, R. C., Davis, J. H., Schoorman, F. D., (1995): An integrative model of organizational trust, *Academy of Management Review*, Volume 20, pp. 709-734, <https://doi.org/10.2307/258792>
- 240: McKinsey, (2024): As the global energy transition enters a new phase, our Global Energy Perspective 2024 presents a data-driven view of the possible road ahead. Letöltve: 2025.01.25. <https://www.mckinsey.com/industries/energy-and-materials/our-insights/global-energy-perspective>
- 241: McWilliams, B., Sgaravatti, G., Tagliapietra, S., Zachmann, G., (2022a): Can Europe survive painlessly without Russian gas? Letöltve: 2024.04.25 <https://www.bruegel.org/2022/01/can-europe-survive-painlessly-without-russian-gas/>
- 242: McWilliams, B., Sgaravatti, G., Tagliapietra, S., Zachmann, G., (2022b): Preparing for the first winter without Russian gas, Letöltve: 2024.04.25 <https://www.bruegel.org/2022/02/preparing-for-the-first-winter-without-russian-gas/>
- 243: Meadowcraft, J., (2009): What about the politics? Sustainable development, transition management, and long-term energy transitions, *Policy Sci*, Volume 42, pp. 323–340, Letöltve: 2025.02.21. <https://www.jstor.org/stable/40586543>
- 244: Meira, A. P. G., Favaro, B. F., Oliveira, A. S., Zanin, L. M., Cunha. D. T., (2024): The role of risk perception as a competitive mediator of trust and purchase intention for vegetables produced with pesticides, *Food Control*, Volume 160, 110351, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110351>
- 245: Melosi, M., (2010): Energy transitions in historical perspective, in: Laura Nader, *The Energy Reader*, Wiley Blackwell, London, pp. 45–60, <https://doi.org/10.4324/9781315256511-1>
- 246: Menegatto, M., Bobbio, A., Frechi, G., Zamperini, A., (2025): The Social Acceptance of Renewable Energy Communities: The Role of Socio-Political Control and Impure Altruism, *Climate*, Volume 13 (3), 55, <https://doi.org/10.3390/cli13030055>
- 247: MET Magyarország, (2025): Megújuló energiaforrások fajtái, előnyei és hátrányai, Letöltve: 2025.01.25. <https://hu.met.com/hu/mind-the-fyouture/mindthefyouture/megujulo-energiaforrasok>
- 248: Mészáros, A., (2007): A fenntartható energiagazdálkodás mutatószámai környezetvédelmi programok tükrében, KSH: A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon c. kiadvány
- 249: Midilli, A., Dincer, I., Ay, M., (2006): Green energy strategies for sustainable development, *Energy Policy*, Volume 34, pp. 3623-3633, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.08.003>

- 250: Miller, C. A., Richter, J., O’Leary, J., (2015): Socio-energy systems design: a policy framework for energy transitions, Energy Research and Social Science, Volume 6, pp. 29–40, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.11.004>
- 251: Miniszewski, M., (2022): Could the EU survive without Russian energy imports? Letöltve: 2024.04.25. <https://blogs.lse.ac.uk/europpblog/2022/04/13/could-the-eu-survive-without-russian-energy-imports/>
- 252: Młynarski, T., Szurlej, A., Ruszel, M., (2017): The concept of energy transition. In Ruszel, M., Młynarski, T., Szurlej, A., (2017): Energy Policy Transition – The Perspective of Different States, Ignacy Lukaszewicz Energy Policy Institute, pp. 28-37, Rzeszów,
- 253: Munoz-Leiva, F., Climent-Climent, S., Liébana-Cabanillas, F., (2017): Determinants of intention to use the mobile banking apps: An extension of the classic TAM model, Spanish Journal of Marketing – ESIC, Volume 21, pp. 25-38, <https://doi.org/10.1016/j.sjme.2016.12.001>
- 254: Molin, E., (2005): Causal analysis of hydrogen acceptance, Transportation Research Record, Issue 1941, pp. 115-121, <https://doi.org/10.1177/0361198105194100114>
- 255: Molnár, L., Szép, T., (2025): Technology acceptance of balcony solar systems in Hungary – exploring influencing factors in a late-adopter country, Management of Environmental Quality, Volume 36, pp. 329-250, <https://doi.org/10.1108/MEQ-06-2024-0242>
- 256: Moriarty, P., Honnery, D., (2012): What is the global potential for renewable energy? Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 16, pp. 244-252 <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.151>
- 257: Morris, C., (2022): Nasdaq nears a bear market, but here’s -how stocks have historically been affected by war Letöltve: 2024.04.23. <https://fortune.com/2022/02/24/russia-ukraine-stocks-nasdaq-bear-market-dow-jones-historical-reaction-war/>
- 258: Moskovitz, D., (2000): Profits and Progress Through Distributed Resources, Regulatory Assistance Project, Maine,
- 259: Muscat, A., de Olde, E. M., de Boer, I. J. M., Ripoll-Bosch, R., (2020): The battle for biomass: A systematic review of food-feed-fuel competition, Global Food Security, Volume 25, 100330, <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100330>
- 260: Müllich, Á., Hidegkuti, I., (2012): Strukturális egyenletek modelljei: oksági viszonyok és komplex elméletek vizsgálata pszichológiai kutatásokban, Alkalmazott Pszichológia, 2012/1, pp. 77-102, Letöltve: 2025.03.10. https://ap.elte.hu/wp-content/uploads/2013/07/AP_2012_1_Munnich_Hidegkuti.pdf
- 261: Nagy, Sz., Molnár, L., Hajdú, N., (2023): Understanding the Human Dimensions of the Intention to Use Renewable Energy in Hungary – Applying an Extended Model of Theory of Planned Behaviour, Amfiteatru Economic, Volume 25 (64), pp. 830-847, <https://doi.org/10.24818/EA/2023/64/830>
- 262: National Geographic, (2025): Fossil Fuels, Letöltve: 2025.02.17. <https://education.nationalgeographic.org/resource/fossil-fuels/>
- 263: Nasa ClimateKids, (2025): What is the Greenhouse Effect? Letöltve: 2025.02.17. <https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-effect/>
- 264: NKP - Nemzeti Köznevelési Portál, (2025): A napenergia felhasználása, Letöltve: 2025.02.19. https://nat2012.nkp.hu/tankonyv/fizika_9/lecke_08_034

- 265: Nketiah, E., Song, H., Adu-Gyamfi, G., Obuobi, B., Adjei, M., Cudjoe, D., (2022): Does government involvement and awareness of benefit affect Ghanaian's willingness to pay for renewable green electricity? *Renewable Energy*, Volume 197, pp. 683-694, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.07.139>
- 266: Nickerson, C., (2023): Theory Of Reasoned Action, Letöltve: 2024.10.12. <https://www.simplypsychology.org/theory-of-reasoned-action.html>
- 267: O'Connor, P.A., (2010): Energy Transitions, The Pardee Papers, No. 12, Boston University, Letöltve: 2024.08.10. <https://www.bu.edu/pardee/files/2010/11/12-PP-Nov2010.pdf>
- 268: O'Connor, P. E., (2000): Speaking of Crime: Narrative of Prisoners, University of Nebraska Press, Lincoln
- 269: Olivola, C. Y., (2018): The Interpersonal Sunk-Cost Effect, *Psychological Science*, Volume 29, 1072-1083, <https://doi.org/10.1177/0956797617752641>
- 270: Ong, A. K. S., Prasetyo, Y. T., Salazar, J. M. L. D., Erfe, J. J. C., Abella, A. A., Young, M. N., Chuenyindee, T., Nadlifatin, R., Redi, A. A. N. P., (2022): Investigating the acceptance of the reopening Bataan nuclear power plant: Integrating protection motivation theory and extended theory of planned behavior, *Nuclear Engineering and Technology*, Volume 54, pp. 1115-1125, <https://doi.org/10.1016/j.net.2021.08.032>
- 271: Our World in Data, (2024): CO₂ and Greenhouse Gas Emissions, Letöltve: 2024.12.18. <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>
- 272: Our World in Data, (2025a): Greenhouse gas emissions, Letöltve: 2025.01.11. <https://ourworldindata.org/greenhouse-gas-emissions>
- 273: Our World in Data, (2025b): Gross domestic product (GDP), Letöltve: 2025.10.11. <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-world-regions-stacked-area?time=1990..latest>
- 274: Our World in Data, (2025c): Energy Production and Consumption Letöltve: 2025.10.24. <https://ourworldindata.org/energy-production-consumption>
- 275: Oxford English Dictionary (2025): „Renewable” Letöltve: 2025.01.15. https://www.oed.com/dictionary/renewable_adj?tab=meaning_and_use#26071349
- 276: Pachauri, S., Jiang, L., (2008): The household energy transition in India and China, *Energy Policy*, Volume 36, pp. 4022-4035, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.06.016>
- 277: Paco, A., Lavrador, T., (2017): Environmental knowledge and attitudes and behaviours towards energy consumption, *Journal of Environmental Management*, Volume 197, pp. 384-392, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.03.100>
- 278: Panori, A., Kostopoulos, I., Karampinis, E., Altsitdiadis, A., (2022): New path creation in energy transition: Exploring the interplay between resource formation and social acceptance of biomass adoption in Europe, *Energy Research and Social Science*, Volume 86, 102400, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102400>
- 279: Pardal, A., Pinto, J., Fernandes, J., (2019): Evaluation of Energy Production through Solar Photovoltaic Technology for Self-Consumption in the Parish Council of São Bartolomeu de Messines, Portugal – Preliminary Study, *Journal of Ecological Engineering*, Volume 20, pp. 111-120, <https://doi.org/10.12911/22998993/105336>
- 280: Park, E., Ohm, J. Y., (2014): Factors influencing the public intention to use renewable energy technologies in South Korea: Effects of the Fukushima nuclear accident, *Energy Policy*, Volume 65, pp. 198-211, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.037>

- 281: Penaloza, D., Mata, E., Fransson, N., Fridén, H., Smerio, Á., Quinjano, A., Cuneo, A., (2022): Social and market acceptance of photovoltaic panels and heat pumps in Europe: A literature review and survey, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 155, 111867, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111867>
- 282: Perdana, S., Vielle, M., Schenckery, M., (2022): European Economic impacts of cutting energy imports from Russia: A computable general equilibrium analysis, *Energy Strategy Reviews*, Volume 44, 101006, <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.101006>
- 283: Perko, T., Turcanu, C., Gennen, D., (2012): Media reporting and changes in public opinion after Fukushima nuclear accident: Belgium as case study, *International Journal of Nuclear Governance Economy and Ecology*, Volume 3, pp. 291-307, <https://doi.org/10.1504/IJNGEE.2012.053559>
- 284: Pimenta, A. A. F., Demajorovic, J., De Souza, M. T. S., Pedro, S. C., Pisano, V., (2021): Social licence to operate model: Critical factors of social acceptance of mining in the Brazilian Amazon, *Resource Policy*, Volume 74, 102237, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102237>
- 285: Pollard, C. E., (2015): Applying the Theory of Planned Behavior to Individual Computer Energy Saving Behavioral Intention and Use at Work, Twenty-first American Conference on Information Systems, Puerto Rico
- 286: Popovics, A., (2007): Decentralizált megújuló alapú villamos energiatermelés helyzete és feladatai Magyarországon, *Intelligens Energiarendszerek*, Budapest, pp. 67-72, Letöltve: 2025.04.14. https://conf.uni-obuda.hu/energia2007/13_PopovicsAttila.pdf
- 287: Portfolio. (2025): Bejelentette a minisztérium az új szélerőművek építési szabályait, Letöltve: 2025.01.25. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20231215/bejelentette-a-minisztérium-az-uj-szeleromuvek-epitesi-szabalyait-658011>
- 288: Rezaei, R., Ghofranfarid, M., (2018): Rural households' renewable energy usage intention in Iran: Extending the unified theory of acceptance and use of technology, *Renewable Energy*, Volume 122, pp. 382-291, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.02.011>
- 289: Robinson, J. P., Shaver, P. R., Wrightsman, L. S., (1991): *Criteria for Scale Selection and Evaluation*, Academic Press, <https://doi.org/10.1016/C2013-0-07551-2>
- 290: Rogers, E. M., (2003): *Diffusion of Innovations*, Free Press, New York
- 291: Roh, S., Geong, H., (2021): Extending the Coverage of the Trust–Acceptability Model: The Negative Effect of Trust in Government on Nuclear Power Acceptance in South Korea under a Nuclear Phase-Out Policy, *Energies*, Volume 14, 3343, <https://doi.org/10.3390/en14113343>
- 292: Rosenow, J., Kern, F., (2017): EU energy innovation policy: The curious case of energy efficiency, Letöltve: 2025.03.25. https://www.janrosenow.com/uploads/4/7/1/2/4712328/eu_handbook_paper_final.pdf
- 293: Rosen, M. A., Dincer, I., (2007): Nuclear energy as a component of sustainable energy systems, *International Journal of Low Carbon Technologies*, Volume 2, pp. 109-125, <https://doi.org/10.1093/ijlct/2.2.109>
- 294: Rust, J. H., (1979): *Nuclear power plant engineering*, Haralson Publishing Company, USA
- 295: Rybar, R., Kudelas, D., Beer, M., (2015): Selected problems of classification of energy sources – What are renewable energy sources? *Acta Montanistica Slovaca*, Volume 20, pp. 172-180, Letöltve: 2024.06.21.

https://www.researchgate.net/publication/284498494_Selected_problems_of_classification_of_energy_sources_-_What_are_renewable_energy_sources

296: Saif, N., Khan, S. U., Shaheen, I., Alotaibi, F. A., Alnfai, M. M., Arif, M., (2024): Chat-GPT; validating Technology Acceptance Model (TAM) in education sector via ubiquitous learning mechanism, Computers in Human Behavior, Volume 154, 108097, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.108097>

297: Sajtos, L., Fache, M., (2005): A strukturális egyenlőségek módszere és alkalmazása a marketingkutatásban, Marketing & Menedzsment, Volume 39, pp. 99-111, Letöltve: 2024.11.20. <https://journals.lib.pte.hu/index.php/mm/article/view/1396>

298: Saleh, A. M., Haris, A. B., Ahmad, N. B., (2014): Towards a UTAUT-based Model for the Intention to use Solar Water Heaters by Libyan households, International Journal of Energy Economics and Policy, Volume 4, pp. 26-31, Letöltve: 2024.09.26. <https://www.econjournals.com/index.php/ijeeep/article/view/593>

299: Sarkodie, S. A., Adams, S., (2018): Renewable energy, nuclear energy, and environmental pollution: Accounting for political institutional quality in South Africa, Science of the Total Environment, Volume 643, pp. 1590-1601, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.320>

300: Sassi, F., (2025): The (Un)Intended consequences of power: The global implications of EU LNG strategy to reach independence from Russian gas, Energy Policy, Volume 198, 114494, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114494>

301: Sattich, T., (2014): Germany's Energy Transition and the European Electricity Market: Mutually Beneficial? Journal of Energy and Power Engineering, Volume 8, pp. 264-273, Letöltve: 2024.11.23. https://www.researchgate.net/publication/263694815_Germany's_Energy_Transition_and_the_European_Electricity_Market_Mutually_Beneficial

302: Sauter, R., Watson, J., (2007): Strategies for the deployment of micro generation: implications for social acceptance, Energy Policy, Volume 35, pp. 2770-2779, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.006>

303: Savari, M., Gharechae, H., (2020): Application of the extended theory of planned behavior to predict Iranian farmers' intention for safe use of chemical fertilizers, Journal of Cleaner Production, Volume 263, 121512, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121512>

304: Schultz, P. W., Kaiser F. G., (2012): Promoting Pro-Environmental Behavior, The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology, pp. 556-580, <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199733026.013.0029>

305: Schunk, D. H., (1984): Self-efficacy perspective on achievement behavior, Educational Psychologist, Volume 19, pp. 48-58, <https://doi.org/10.1080/00461528409529281>

306: Schunk, D. H., (1991): Self-efficacy and academic motivation, Educational Psychologist, Volume 26, pp. 207-231, <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>

307: Schuss, C., Leppänen, K., Saarela, J., Fabritius, T., Eichberger, B., Rahkonen, T., (2015): Detecting defects in photovoltaic modules with the help of experimental verification and synchronized thermography, IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference, pp. 97-102, <https://doi.org/10.1109/12MTC.2015.7151247>

308: Semenoff, N, Shecter, A., (1930): Transition of kinetic into vibrational energy by collisions with particles, Nature, Volume 126, pp. 436-437,

- 309: Serrano, P. V. H., Zaveri, A., (2020): Venturing the Definition of Green Energy Transition: A systematic literature review, Letöltve: 2025.03.12. <https://arxiv.org/abs/2004.10562>
- 310: Sharda, R., Barr, S. H., McDonnell, J. C., (1988): Decision Support System Effectiveness: A Review and an Empirical Test, Management Science, Volume 34, pp. 139-159, <https://www.jstor.org/stable/2632057>
- 311: Sheeran, P., Gollwitzer, P. M., Bargh, J. A., (2013): Nonconscious processes and health, Health Psychology, Volume 32, pp. 460–473, <https://doi.org/10.1037/a0029203>
- 312: Shiller, R. J., (2015): Irrational Exuberance, Princeton University Press, Scottsdale, Arizona
- 313: Siami, N., Winter, A. R., (2021): Jevons' paradox revisited: Implications for climate change, Economics Letters, Volume 206, pp. 1-3, <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.109955>
- 314: Siddi, M., (2020): EU-Russia Energy Relations, Handbook of Energy Governance in Europe Letöltve: 2024.04.24. https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-73526-9_54-1
- 315: Siefert, R. P., (1982): Der unterirdische Wald: Energiekrise und industrielle Revolution. C.H. Beck, München
- 316: Sivak, M., Flannagan, M. J., (2003): Macroscopic: flying and driving after the september 11 attacks, American Scientist, Volume 91 (1), pp. 6-8, Letöltve: 2025.02.07. <https://www.jstor.org/stable/27858145>
- 317: Slovic, P., (1993): Perceived risk, trust and democracy, Risk Analysis, Volume 13, pp. 675–682, <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1993.tb01329.x>
- 318: Smil, V., (2010): Energy Myths and Realities: Bringing Science to the Energy Policy Debate, Rowman and Littlefield, Washington, DC Letöltve: 2024.08.21. <https://www.aei.org/wp-content/uploads/2019/02/Energy-Myths-and-Realities.pdf>
- 319: Smil, V., (2016): Examining energy transitions: A dozen insights based on performance, Energy Research and Social Science, Volume 22, pp. 194-197, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.08.017>
- 320: Smith, W. G., (2008): Does Gender Influence Online Survey Participation? A Record-linkage Analysis of University Faculty Online Survey Response Behavior, U.S Department of Education, Letöltve: 2025.03.19. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED501717.pdf>
- 321: Sniehotka, F. F., Presseau, J., Araújo-Soares, V., (2014): Time to retire the theory of planned behaviour, Health Psychology Review, <https://doi.org/10.1080/17437199.2013.869710>
- 322: Sovacool, B. K., (2009): The importance of comprehensiveness in renewable electricity and energy efficiency policy, Energy Policy, Volume 37, pp. 1529–1541, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.12.016>
- 323: Sovacool, B. K., (2016): How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions, Energy Research and Social Science, Volume 13, pp. 202-215, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>
- 324: Statista, (2024): Carbon dioxide emissions from energy worldwide from 1965 to 2023, by region Letöltve: 2025.05.14. <https://www.statista.com/statistics/205966/world-carbon-dioxide-emissions-by-region/>

- 325: Statista, (2025a): Global warming projections by 2100, by scenario, Letöltve: 2025.01.04. <https://www.statista.com/statistics/1278800/global-temperature-increase-by-scenario/>
- 326: Statista, (2025b): Volume of natural gas transported through Nord Stream pipeline from 2013 to 2021 Letöltve: 2025.01.16. <https://www.statista.com/statistics/1117148/natural-gas-transported-through-nord-stream-pipeline/>
- 327: Sulyok, J., Nemes, G., Orbán, É., Tomay, K., (2024): 'Is Second the New First?' – The Conversion of Second Homes Into a Primary Ones During and After the COVID-19 Pandemic, European Countryside, Volume 16, pp. 64-85, <https://doi.org/10.2478/euco-2024-0005>
- 328: Sung, B., Park, S., (2018): Who Drives the Transition to a Renewable-Energy Economy? Multi- Actor Perspective on Social Innovation, Sustainability, Volume 10, 448, <https://doi.org/10.3390/su10020448>
- 329: Suryadimal, Ganefri, Ambiyar, Jalinus, N., Rizal, F., Darmayanti, Y., (2020): Identification of development of feasibility assessment for community based water power plant, Journal of Physics Conference Series, Volume 1477, 072002, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/7/072002>
- 330: Szakály, Z., Balogh, P., Kontor, E., Gabnai, Z., Bai, A., (2021): Attitude toward and Awareness of Renewable Energy Sources: Hungarian Experience and Special Features, Energies, Volume 14 (1), 22, <https://doi.org/10.3390/en14010022>
- 331: Szathmáry, E., (2022): Együttműködés nélkül nem lesz megoldás – Szathmáry Eörs tudományünnepi nyitóelőadásának összefoglalója, MTA, Letöltve: 2025.03.11. https://mta.hu/mta_hirei/egyuttmukodes-nelkul-nem-lesz-megoldas-111981
- 332: Szuppinger, P., (2000): Decentralizáció a világ energiarendszereiben, Tér és Társadalom, Volume 2-3, pp. 173-182, <https://doi.org/10.17649/TET.14.2-3.584>
- 333: Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., (2013): Using Multivariate Statistics, Couries Companies, USA
- 334: Tang, L., Jiang, J., (2024): Enhancing the Combined-TAM-TPB model with trust in the sharing economy context: A meta-analytic structural equation modeling approach, Journal of Cleaner Production, Volume 442, 141168, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141168>
- 335: Tantitaechochart S., Paoprasert N., Silva K., (2018): Public Perception of the Nuclear Research Reactor in Thailand, 2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Letöltve: 2024.02.14. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8607500>
- 336: Tanveer, A., Zeng, S., Irfan, M., Peng, R., (2021): Do Perceived Risk, Perception of Self-Efficacy, and Openness to Technology Matter for Solar PV Adoption? An Application of the Extended Theory of Planned Behavior, Energies, Volume 14, 5008, <https://doi.org/10.3390/en14165008>
- 337: Taylor, P. G., Upham, P., McDowall, W., Christopherson, D., (2014): Energymodel, boundary object and societal lens: 35 years of the MARKAL model in the UK, Energy Research and Social Science, Volume 4, pp. 32–41, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.08.007>
- 338: The Economic Times, (2025): NASA says this enormous construction in China is slowing down Earth, Letöltve: 2025.05.05. <https://economictimes.indiatimes.com/news/science/nasa-says-this-enormous-construction-in-china-is-slowing-down-earth/articleshow/117013223.cms>

- 339: Timmermans, F., (2021): The Just Transition Mechanism: making sure no one is left behind, Letöltve: 2024.04.29 https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_en
- 340: Titov, A., Kövér, Gy., Tóth, K., Gelencsér, G., Horváthné-Kovács, B., (2021): Acceptance and Potential of Renewable Energy Sources Based on Biomass in Rural Areas of Hungary, Sustainability, Volume 13 (4), 2294, <https://doi.org/10.3390/su13042294>
- 341: Torontáli, Z., (2025): Trump első napját megúsza Európa, de a fenyegetés messze nem múlt még el, G7, Letöltve: 2025.01.22. <https://g7.hu/vilag/20250121/trump-elso-napjat-megusza-europa-de-a-fenyegetes-messze-nem-mult-meg-el/>
- 342: Töröcsik, M., Németh, P., Jakopánecz, E., Szűcs, K., (2014): Megújuló energiaforrások elfogadottsága a magyar felnőtt lakosság körében, Marketing és Menedzsment, 2014, Különszám, Letöltve: 2024.12.03. <https://journals.lib.pte.hu/index.php/mm/article/view/940>
- 343: Triani, M., Nurfanani, A., Aditya, I. A., Susanty, A., Cahyaningrum, K. I., Widayat, S., (2024): Enhancing the Public Participation in a Sustainable Biomass Project Using TPB for the Power Generation Industry in Java Island, Procedia Computer Science, Volume 241, pp. 258-265, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.08.035>
- 344: Tsagarakis, K. P., Mavragani, A., Jurelionis, A., Prodan, I., Andrian, T., Bajara, D., Korjakins, A., Magelinskaite-Legkauskiene, S., Razvan, V., Stasiulienė, L., (2018): Clean vs. Green: Redefining renewable energy. Evidence from Latvia, Lithuania, and Romania, Renewable Energy, Volume 121, pp. 412-419, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.01.020>
- 345: Tsaur, R., Lin, Y., (2018): Exploring the Consumer Attitude of Building-Attached Photovoltaic Equipment Using Revised Technology Acceptance Model, Sustainability, Volume 10, 4177, <https://doi.org/10.3390/su10114177>
- 346: United Nations, (1972): United Nations Conference on the Human Environment, 5-16 June 1972, Stockholm Letöltve: 2025.01.04. <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972>
- 347: United Nations, (2025a): What is the Kyoto Protocol? Letöltve: 2025.01.04. https://unfccc.int/kyoto_protocol
- 348: United Nations, (2025b): The Paris Agreement, Letöltve: 2025.01.04. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- 349: Usman, O., Iorember, P. T., Ozkan, O., Alola, A. A., (2025): The asymmetric effect of household and commercial energy efficiency on U.S. energy-related CO2 emissions, Innovation and Green Development, Volume 4, 100293, <https://doi.org/10.1016/j.igd.2025.100293>
- 350: Van Gerwen, R., (2006): Elosztott energiatermelés és megújuló energiaforrások, Általános elvek, Magyar Részpiaci Központ, Budapest
- 351: Varga, B., (2025): Üzleti statisztika jegyzet, Mintavételi eljárások, Miskolci Egyetem Letöltve: 2025.11.01. https://gtk.uni-miskolc.hu/files/16611/2_eaMintav%C3%A9teli+elj%C3%A1r%C3%A1sok.pdf
- 352: Vargha, J., (2025): A Bős–nagymarosi vízlépcső környezeti kockázatai, Letöltve: 2025.02.19. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/pannon-pannon-enciklopedia-1/magyarorszag-foldje-1D58/ember-es-kornyezete-3032/a-bosnagymarosi-vizlepcso-kornyezeti-kockazatai-vargha-janos-3160/>

- 353: Vassilev, S. V., Vassileva, C. G., Vassilev, V. S., (2015): Advantages and disadvantages of composition and properties of biomass in comparison with coal: An overview, *Fuel*, Volume 158, pp. 330-350, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2015.05.050>
- 354: Venkatesh V., Davis, F. D., (1996): A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test, *Decision Sciences*, Volume 27, pp. 451-481, <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1996.tb00860.x>
- 355: Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., Davis, F. D., (2003): User acceptance of information technology: Toward a unified view, *MIS Quarterly*, Volume 27, pp. 425-478, <https://doi.org/10.2307/30036540>
- 356: Venkatesh V., Bala H., (2008): Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions, *Decision Sciences*, Volume 39, pp. 273-315, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- 357: Vera, I., Wicke, B., Lamers, P., Cowie, A., Repo, A., Heukels, B., Zumpf, C., Styles, D., Parish, E., Cherubini, F., Berndes, G., Jager, H., Schiesari L., Junginger, M., Brandao, M., Bentsen, N. S., Daioglou, V., Harris, Z., van der Hilst, F., (2022): Land use for bioenergy: Synergies and trade-offs between sustainable development goals, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 161, 112409, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112409>
- 358: Vezzoli, C., Nakazibwe, V., Ceschin, F., Osanjo, L., M'Rithaa, M. K., Moalosi, R., Diehl, J. C., (2018): Designing Sustainable Energy for All, *Sustainable Product-Service System Design Applied to Distributed Renewable Energy*, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-70223-0>
- 359: Vosoughi, S., Deb, R., Sinan, A., (2018): The Spread of True and False News Online, *Science*, Volume 359, pp. 1146-1151, <https://doi.org/10.1126/science.aap9559>
- 360: Vuichard, P., Broughel, A., Wüstenhagen, R., Tabi, A., Knauf, J., (2022): Keep it local and bird-friendly: Exploring the social acceptance of wind energy in Switzerland, Estonia, and Ukraine, *Energy Research & Social Science*, Volume 88, 102508, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102508>
- 361: Walker, G., Simcock, N., (2012): Community Energy Systems, *International Encyclopedia of Housing and Home*, Oxford, pp. 194–198, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-047163-1.00598-1>
- 362: Wan, H., Zhang, J., Hwang, Y., (2025): Enhancing building resilience in cold climates: Integrating heat pump technologies with renewable energy, *Energy Research & Social Science*, Volume 127, 104168, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.104168>
- 363: Wang, S., Fan, J., Zhao, D., Yang, S., Fu, Y., (2016): Predicting consumers' intention to adopt hybrid electric vehicles: using an extended version of the theory of planned behavior model, *Transportation*, Volume 43, pp. 123-143, <https://doi.org/10.1007/s11116-014-9567-9>
- 364: Wang, S., Wang J., Lin S., Li J., (2019): Public perceptions and acceptance of nuclear energy in China: The role of public knowledge, perceived benefit, perceived risk and public engagement, *Energy Policy*, Volume 126, pp. 352-360, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.040>
- 365: Wang, Z., Fan, Z., Chen, X., Li, Y., Fan, Z., Wei, Q., Peng, Y., Liu, B., Yue, W., Wang, X., Xiong, L., (2024): Global oil and gas development situation, trends and enlightenment in 2023, *Petroleum Exploration and Development*, Volume 51, pp. 1536-1555, [https://doi.org/10.1016/S1876-3804\(25\)60558-1](https://doi.org/10.1016/S1876-3804(25)60558-1)

- 366: Wilson, C., (2009): Meta-analysis of Unit and Industry Level Scaling Dynamics in Energy Technologies and Climate Change Mitigation Scenarios, International Institute for Applied Systems Analysis, IR-09-29 Laxenburg, Austria
- 367: Wishart, R., (1978): Industrial energy transition: a petrochemical perspective, Science, Volume 199, pp. 614-618, Letöltve: 2025.03.21. <https://www.jstor.org/stable/1745566>
- 368: Wiswede, G., (2001): Konsum: Individualisierung und Erlebnisorientierung In: Neue Werte – neue Wünsche, Hrsg. Von Heiner Barz. Metropolitan Verlag, Düsseldorf, Berlin
- 369: Wold, H., (1973): Non-Linear Iterative Partial Least Squares (NIPALS) Modelling: Some Current Developments, Multivariate Analysis-III., Proceedings of the Third International Symposium on Multivariate Analysis Held at Wright State University, Dayton, Ohio, pp. 383–407, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-426653-7.50032-6>
- 370: Wolsink, M., (2006): Invalid theory impedes our understanding: a critique on the persistence of the language of NIMBY, Transactions of the Institute of British Geographers, Volume 31, pp. 85–91, Letöltve: 2024.08.11. <https://www.jstor.org/stable/3804421>
- 371: Wolsink, M., (2007): Planning of renewables schemes. Deliberative and fair decision-making on landscape issues instead of reproachful accusations of non-cooperation. Energy Policy, Volume 35, pp. 2692-2704, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.002>
- 372: Wong, G., Wong, K., Lau, T., Lee, J., Kok, Y., (2024): Study of intention to use renewable energy technology in Malaysia using TAM and TPB, Renewable Energy, Volume 221, 119787, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.119787>
- 373: World Resources Institute, (2023): What Does "Net-Zero Emissions" Mean? 8 Common Questions, Answered Letöltve: 2025.02.17. <https://www.wri.org/insights/net-zero-ghg-emissions-questions-answered>
- 374: Wu, J., Wang, S., Meng, Z., Zhang, R., (2023): Public acceptance of residential photovoltaic installation: A case study in China, Heliyon, Volume 9, e20891, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20891>
- 375: Wu, Z., Luo, G., Yang, Z., Guo, Y., Li, K., Xue, Y., (2022): A comprehensive review on deep learning approaches in wind forecasting applications, Intelligence Technology, Volume 7, pp. 129-143, <https://doi.org/10.1049/cit2.12076>
- 376: Wüstenhagen, R., Wolsink, M., Bürer, M. J., (2007): Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept, Energy Policy, Volume 35, pp. 2683-2691, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.001>
- 377: Wyss, W., (1997): Müde ist der Konsument, Marketing Journal, Volume 1, pp. 36-43,
- 378: Xu, X., Ataman, J., (2022): Zelensky calls out French companies remaining in Russia as "sponsors of Russia's war machine" Letöltve: 2024.04.18 https://edition.cnn.com/europe/live-news/ukraine-russia-putin-news-03-23-22/h_cfc7c174c3bd858cd23c777e1b474752
- 379: Yadav, R., Pathak, G. S., (2017): Determinants of Consumers' Green Purchase Behavior in a Developing Nation: Applying and Extending the Theory of Planned Behavior, Ecological Economics, Volume 134, pp. 114-122, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.019>
- 380: Yamaji, K., Kaya, K. A. Y., (2015): Climate Change and Energy: Japanese Perspectives on Climate Change Mitigation Strategy, Imperial College Press, <https://doi.org/10.1142/p969>

- 381: Yan, H., Ahrens, M. U., Hertwich, E., Eikevik, T. M., Wang, R., (2024): Heat pumps as a sustainable bridge for global heating and cooling at multi-scale, *Energy & Environmental Science*, Volume 17, pp. 2081-2087, <https://doi.org/10.1039/D3EE04246D>
- 382: Yang, Y., Cui, W., Yang, Y., (2025): Europe's energy transition is accelerated by the Russia-Ukraine war: A novel assessment based on two scenario simulations, *Renewable Energy*, Volume 255, 123823, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2025.123823>
- 383: Yaqoot, M., Diwan, P., Kandpal, T. C., (2016): Review of barriers to the dissemination of decentralized renewable energy systems, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 58, pp. 477-490, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.224>
- 384: Yazdanpanah, M., Komendantova, N., Ardestani, R. S., (2017): Governance of energy transition in Iran: Investigating public acceptance and willingness to use renewable energy sources through socio-psychological model, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 45, pp. 565-573, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.02.002>
- 385: Zachmann, G., Sgaravatti, G., McWilliams, B., (2021): European natural gas imports Letöltve: 2024.04.26 <https://www.bruegel.org/publications/datasets/european-natural-gas-imports/>
- 386: Zahari, A. R., Esa, E., (2016): Motivation to Adopt Renewable Energy among Generation Y, *Procedia Economics and Finance*, Volume 35, pp. 444-453, [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)00055-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)00055-1)
- 387: Zarei, A., Ghaffarzadeh, N., (2023): Optimal demand response-based AC OPF over smart grid platform considering solar and wind power plants and ESSs with short-term load forecasts using LSTM. *Solar Energy Research*, Volume 8, pp. 1367-1379, <https://doi.org/10.22059/jser.2023.352567.1271>
- 388: Zaunbrecher, B. S., Arning, K., Ziefle, M., (2018): The Good, the Bad and the Ugly: Affect and its Role for Renewable Energy Acceptance, In *Proceedings of the 7th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems (SMARTGREENS 2018)*, pp. 325-336, Letöltve: 2025.11.01. <https://www.scitepress.org/papers/2018/67950/67950.pdf>
- 389: Zeb, K., Ali, S. M., Khan, B., Mehmood, C. A., Tareen, N., Din, W., Farid, U., Haider, A., (2017): A survey on waste heat recovery: Electric power generation and potential prospects within Pakistan, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 75, pp. 1142-1155, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.096>
- 390: Zhang, T., Shen, D., Zheng, S., Liu, Z., Qu, X., Tao, D., (2020): Predicting unsafe behaviors at nuclear power plants: An integration of Theory of Planned Behavior and Technology Acceptance Model, *International Journal of Industrial Ergonomics*, Volume 80, 103047, <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.103047>
- 391: Zhou, Y., Liu, Z., Xing, C., (2022): Application of abandoned wells integrated with renewables, *Utilization of Thermal Potential of Abandoned Wells*, Academic Press, Cambridge
- 392: Zhu, W., Wei, J., Zhao, D., (2016): Anti-nuclear behavioral intentions: The role of perceived knowledge, information processing, and risk perception, *Energy Policy*, Volume 88, pp. 168-177, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.10.009>
- 393: Zhu, W., Zhang, Q., Wang, F., (2024): Factors affecting the consumption intention of game meats: Integrating theory of planned behavior and norm activation model, *Biological Conservation*, Volume 292, 110544, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110544>

394: Zillman, D., Godden, L., Paddock, L., Roggenkamp, M., (2018): Innovation in Energy Law and Technology: Dynamic Solutions for Energy Transitions, Oxford University Press, Oxford

395: Zimm, C., Goldemberg, J., Nakicenovic, N., Busch, S., (2019): Is the renewables transformation a piece of cake or a pie in the sky? Energy Strategy Reviews, Volume 26, 100401, <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100401>

12. MELLÉKLETEK

1. melléklet: Atomenergia kérdőív

Faktor	Alkategória	Kódolás	Végleges kérdések
Tudás	Elvi működés	T_1	Ismerem az atomenergia előállításának tudományos alapelveit és tudom hogyan működik egy atomerőmű.
Tudás	Hatás (eü vagy gazdasági)	T_2	Ismerem a nukleáris sugárzásnak a környezetre és az emberi egészségre gyakorolt hatását.
Tudás	Tájékozottság	T_3	Ismerem az atomenergiával kapcsolatos híreket, szabályozásokat és a fontosabb eseményeket, valamint azok hátterét.
Tudás	Jövőbeli fejlődés	T_4	Az atomerőművek építésével és működésével együtt járó kockázat a technológiai fejlődésnek köszönhetően egyre kisebb.
Észlelt kockázatok	Környezet	EK_1	Egy atomerőmű építése vagy működése esetén a létesítmény közvetlen környezete súlyos természeti károkat szenved el.
Észlelt kockázatok	Humán	EK_2	Az atomerőművek működtetése káros hatással van az emberek egészségére.
Észlelt kockázatok	Reziliencia	EK_3	A mai atomerőművek nem képesek arra, hogy ellenálljanak a szélsőséges természeti jelenségeknek (földrengés, aszály) vagy egyéb előre nem látható eseményeknek (terrortámadás), melyek bekövetkezése esetén a károk beláthatatlanok lennének.
Észlelt előnyök	Gazdaság	EE_1	Egy atomerőmű üzemeltetése mind a munkahelyteremtés, mind pedig a technológiai fejlődés miatt hasznos lehet egy ország számára.
Észlelt előnyök	Környezet	EE_2	Az atomerőművek segítenek az éghajlatváltozás mérséklésében, azáltal, hogy jóval kevesebb szén-dioxidot juttatnak a levegőbe, mint más fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz).
Észlelt előnyök	Társadalmi hatások	EE_3	Az atomerőművek üzemeltetése egy adott országban nagymértékben hozzájárul az ellátás biztonság javulásához és az olcsóbb villamosenergia termeléshez.
Attitűd	Más alternatívához képest	ATT_1	Az atomerőművekben termelt villamosenergia megfelelő alternatívája lehet a fosszilis energiahordozóknak.
Attitűd	Össz benyomás	ATT_2	Összességében az atomenergia használatának több előnye van, mint hátránya.
Attitűd	Magyarország számára	ATT_3	Magyarország földrajzi és geopolitikai helyzetéből adódóan nincs extra kockázata egy atomerőmű működésének.
Technológia elfogadás	Közelségi	TE_1	Támogatom az atomenergiával kapcsolatos projekteket, akár a lakóhelyem közelében is. (Kutatás, fejlesztés, erőmű építés vagy "fűtőanyag lerakat")
Technológia elfogadás	Országos	TE_2	Támogatom az atomenergia fenntartását/bővítését a magyarországi villamosenergia-termelésben.
Technológia elfogadás	EU	TE_3	Támogatom, hogy több atomerőmű épüljön az EU-ban.

2. melléklet: Atomenergia társadalmi elfogadottságát bemutató modell összeállításához használt szakirodalmi kutatások listája

Szerző, Évszám, Cikk címe, Folyóirat megnevezése, Folyóirat besorolása
Belmonte, Z. J. A., Prasetyo, Y. T., Benito, O. P., Liao, J., Susanto, K. C., Young, M. N., Persada, S. F., Nadlifatin, R., (2023): The acceptance of nuclear energy as an alternative source of energy among Generation Z in the Philippines: An extended theory of planned behavior approach, Nuclear Engineering and Technology, Q1-Q2
Hoti, F., Perko, T., Thijssen, P., Renn, O., (2021): Who is willing to participate? Examining public participation intention concerning decommissioning of nuclear power plants in Belgium, Energy Policy, Q1
Jang, Y., Park, E., (2020): Social acceptance of nuclear power plants in Korea: The role of public perceptions following the Fukushima accident, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Q1
Alzahrani, S. M., Alwafi, A. M., Alshehri, S. M., (2023): A framework of examining the factors affecting public acceptance of nuclear power plant: Case study in Saudi Arabia, Nuclear Engineering and Technology, Q1-Q2
Wang, S., Wang, J., Lin, S., Li, J., (2019): Public perceptions and acceptance of nuclear energy in China: The role of public knowledge, perceived benefit, perceived risk and public engagement, Energy Policy, Q1
Contu, D., Strazzera, E., Mourato, S., (2016): Modeling individual preferences for energy sources: The case of IV generation nuclear energy in Italy, Ecological Economics, Q1
Islam, S., Roy, S., Alfee, S. L., Pal, A., (2023): An empirical study of the risk-benefit perceptions between the nuclear and non-nuclear groups towards the nuclear power plant in Bangladesh, Nuclear Engineering and Technology, Q1-Q2
Tantiaechochart, S., Paoprasert, N., Silva, K., (2018): Public Perception of the Nuclear Research Reactor in Thailand, 2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), -
Zhang, T., Shen, D., Zheng, S., Liu, Z., Qu, X., Tao, D., (2020): Predicting unsafe behaviors at nuclear power plants: An integration of Theory of Planned Behavior and Technology Acceptance Model, International Journal of Industrial Ergonomics, Q2
Hu, X., Zhu, W., Wei, J., (2021): Effects of information strategies on public acceptance of nuclear energy, Energy, Q1
Guo, Y., Ren, T., (2017): When it is unfamiliar to me: Local acceptance of planned nuclear power plants in China in the post-fukushima era, Energy Policy, Q1
Zhu, W., Wei, J., Zhao, D., (2016): Anti-nuclear behavioral intentions: The role of perceived knowledge, information processing, and risk perception, Energy Policy, Q1
Wang, S., Wang, J., Lin, S., Li, J., (2020): How and when does information publicity affect public acceptance of nuclear energy?, Energy, Q1
Ong, A. K. S., Prasetyo, Y. T., Salazar, J. M. L. D., Erfe, J. J. C., Abella, A. A., Young, M. N., Chuenyindee, T., Nadlifatin, R., Redi, A. A. N. P., (2022): Investigating the acceptance of the reopening Bataan nuclear power plant: Integrating protection motivation theory and extended theory of planned behavior, Nuclear Engineering and Technology, Q1-Q2
Lili, D., Ying, Y., Qiuhui, H., Mengxi, L., (2021): Residents' acceptance of using desalinated water in China based on the theory of planned behaviour (TPB), Marine Policy, Q1
Venkatesh, V., Davis, F. D., (2000): A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies, Management Science, Q1
Fornara, F., Pattitoni, P., Mura, M., Strazzera, E., (2016): Predicting intention to improve household energy efficiency: The role of value-belief-norm theory, normative and informational influence, and specific attitude, Journal of Environmental Psychology, Q1
Hao, Y., Guo, Y., Tian, B., Shao, Y., (2019): What affects college students' acceptance of nuclear energy? Evidence from China, Journal of Cleaner Production, Q1
Visschers, V. H. M., Keller, C., Siegrist, M., (2011): Climate change benefits and energy supply benefits as determinants of acceptance of nuclear power stations: Investigating an explanatory model, Energy Policy, Q1

3. melléklet: A megújuló kérdőívvel megkeresett szervezetek listája

Kontakt szervezet	Kapcsolat-felvétel	Utolsó emlékeztető időpontja	Üzenetek száma	Megosztás megtörtént?
Miskolci Egyetem	2025.01.11	2025.01.24	1	Igen
Doktoranduszok Országos Szövetsége	2025.01.28	2025.02.28	5	Nem
Nemzeti Közszerológati Egyetem	2025.01.28	2025.02.17	3	Igen
Corvinus Egyetem	2025.01.28	2025.02.12	4	Nem
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudomány Egyetem	2025.01.28	2025.02.17	5	Igen
Debreceni Egyetem	2025.01.28	2025.02.12	4	Nem
Budapesti Gazdasági Egyetem	2025.01.28	2025.02.12	4	Nem
Szegedi Tudományegyetem	2025.01.28	2025.02.12	4	Nem
Pécsi Tudományegyetem	2025.01.28	2025.02.12	4	Nem
Pannon Egyetem	2025.01.28	2025.02.01	2	Nem
Eötvös Lóránd Tudományegyetem	2025.01.28	2025.02.18	5	Nem
Károli Gáspár Református Egyetem	2025.01.28	2025.02.18	5	Nem
Pázmány Péter Katolikus Egyetem	2025.01.28	2025.02.17	3	Igen
Matthias Corvinus Collegium	2025.01.28	2025.02.12	4	Nem
Project Management Institute Budapest	2025.01.28	2025.02.23	3	Igen
MVM Zöld Generáció	2025.01.28	2025.02.23	6	Igen
Pénzcentrum (híroldal)	2025.01.18	2025.03.11	8	Nem
Telex (híroldal)	2025.01.18	2025.03.11	8	Nem
Portfolio (híroldal)	2025.01.18	2025.03.11	8	Nem
HVG (híroldal)	2025.01.18	2025.03.11	8	Nem
Energiaügyi Minisztérium	2025.02.01	2025.02.06	2	Nem
Paksi Atomerőmű	2025.02.01	2025.02.11	3	Igen
Mol	2025.02.01	2025.03.02	6	Nem
MAVIR	2025.02.01	2025.03.12	8	Nem
Ultrahang (Külpolitikai Youtube csatorna)	2025.02.06	2025.03.11	8	Nem
Irodai Rabszolga (Facebook oldal)	2025.02.18	2025.02.18	1	Igen
NYÚZ (Külpolitikai Youtube csatorna)	2025.02.19	2025.03.11	3	Nem

4. melléklet: A megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságát vizsgáló kérdőív előtesztelésével, valamint a végleges kérdőívvel kapcsolatos, fontosabb módszertani eltérések

Az előtesztelés és az éles tesztelés közötti módszertani eltérések

	Előtesztelés (n=43)	Éles felmérés (n=1024)
Mintavételi eljárás	Önkényes mintavételi eljárás	Önkényes mintavételi eljárás
Validáció	Szakértői ellenőrzés	Előtesztelés (Megbízhatósági és korrelációs elemzések alapján)
Célcsoport	Közei ismerősök, barátok	Rokonok, ismerősök, barátok Munkatársak, szakmai közösségek Felsőoktatási intézmények Hírportálok Energetikai közösségek
Kérdőív tartalma	1 adatkezelési kérdés 7 demográfiai kérdés 37 szakmai kérdés (32 Likert-típusú kérdés, 2 mátrix, 3 feleletválasztós)	1 adatkezelési kérdés 7 demográfiai kérdés 41 szakmai kérdés (37 Likert-típusú kérdés, 1 mátrix, 3 feleletválasztós) Előtesztthez képest 3 kérdés átfogalmazásra került, 2 hozzáadásra került, és egy mátrix kérdés szétbontásra került külön likert-típusú kérdésekre
Adatgyűjtés módja	Online – Google űrlapok	Online – Google űrlapok
Kitöltés ideje	2024. december – 2025. január	2025. január – 2025. március

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőívvel kapcsolatos adatgyűjtési eljárás alapján

5. melléklet: SEM elemzéshez kapcsolódó táblázatok

Faktorsúly tábla a végleges CFA modell kapcsán

Faktor	Indikátor	Becsülés	Standard hiba	P	CI = 95%		R ²
					Alsó	Felső	
B	B_1	0,694	0,030	< ,001	0,635	0,753	0,500
	B_2	0,752	0,027	< ,001	0,699	0,805	0,693
	B_3	0,689	0,032	< ,001	0,626	0,752	0,444
T_kornyezet	T_1	0,509	0,022	< ,001	0,465	0,553	0,441
	T_2	0,688	0,022	< ,001	0,644	0,732	0,700
	T_3	0,674	0,021	< ,001	0,634	0,714	0,771
T_szabalyozas	T_4	0,858	0,036	< ,001	0,788	0,929	0,484
	T_5	0,971	0,030	< ,001	0,912	1,031	0,737
	T_6	0,962	0,032	< ,001	0,899	1,024	0,677
EK	EK_1	0,608	0,036	< ,001	0,537	0,679	0,379
	EK_2	0,838	0,043	< ,001	0,754	0,922	0,590
	EK_3	0,663	0,043	< ,001	0,579	0,748	0,304
EE_kornyezet	EE_1	0,751	0,025	< ,001	0,702	0,799	0,656
	EE_2	0,948	0,028	< ,001	0,894	1,002	0,763
	EE_3	0,886	0,025	< ,001	0,837	0,935	0,793
EE_gazdasag	EE_4	0,868	0,029	< ,001	0,811	0,925	0,686
	EE_5	0,680	0,026	< ,001	0,629	0,731	0,564
	EE_6	0,659	0,030	< ,001	0,601	0,716	0,438
EE_ellatasbizi	EE_7	0,865	0,029	< ,001	0,808	0,922	0,706
	EE_8	0,824	0,032	< ,001	0,762	0,887	0,559
HEE	HEE_1	0,777	0,032	< ,001	0,714	0,840	0,573
	HEE_2	0,788	0,031	< ,001	0,728	0,849	0,633
SN	SN_1	0,984	0,028	< ,001	0,929	1,039	0,806
	SN_2	0,972	0,028	< ,001	0,916	1,027	0,787
	SN_3	0,758	0,030	< ,001	0,699	0,816	0,512
ATT	ATT_1	0,788	0,025	< ,001	0,739	0,837	0,682
	ATT_2	0,763	0,024	< ,001	0,716	0,810	0,681
	ATT_3	0,701	0,021	< ,001	0,660	0,741	0,754
EMK	EMK_2	0,937	0,036	< ,001	0,867	1,008	0,621
	EMK_3	0,854	0,033	< ,001	0,789	0,919	0,607
VSZ_szemelyes	VSZ_1	0,806	0,023	< ,001	0,760	0,851	0,812
	VSZ_4	0,694	0,023	< ,001	0,649	0,739	0,685
	VSZ_5	0,716	0,024	< ,001	0,669	0,762	0,644
VSZ_kozelsegi- ipari	VSZ_3_1	0,838	0,037	< ,001	0,766	0,910	0,532
	VSZ_3_2	0,840	0,043	< ,001	0,755	0,925	0,397
	VSZ_3_3	0,815	0,048	< ,001	0,720	0,910	0,373
	VSZ_3_4	0,672	0,033	< ,001	0,607	0,737	0,417

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

SEM - Strukturális modell - Faktor töltési értékek

Látens változó	Indikátor	Becslés	Standard hiba	p	CI = 95%		R ²
					Alsó	Felső	
ATT	ATT_1	0,824	0,015	< ,001	0,795	0,852	0,679
	ATT_2	0,826	0,019	< ,001	0,789	0,863	0,682
	ATT_3	0,862	0,015	< ,001	0,834	0,891	0,743
BIZ	B_1	0,705	0,025	< ,001	0,656	0,754	0,497
	B_2	0,834	0,021	< ,001	0,793	0,875	0,695
	B_3	0,663	0,027	< ,001	0,610	0,716	0,44
EE	EEK	0,813	0,020	< ,001	0,773	0,852	0,66
	EEG	0,837	0,020	< ,001	0,797	0,876	0,7
	EEE	0,843	0,023	< ,001	0,797	0,888	0,71
EEE	EE_7	0,834	0,020	< ,001	0,794	0,874	0,696
	EE_8	0,749	0,025	< ,001	0,701	0,797	0,561
EEG	EE_4	0,830	0,017	< ,001	0,796	0,863	0,688
	EE_5	0,751	0,024	< ,001	0,704	0,798	0,564
	EE_6	0,652	0,025	< ,001	0,603	0,701	0,425
EEK	EE_1	0,806	0,019	< ,001	0,767	0,844	0,649
	EE_2	0,872	0,014	< ,001	0,845	0,899	0,76
	EE_3	0,891	0,012	< ,001	0,867	0,916	0,794
EK	EK_1	0,620	0,038	< ,001	0,546	0,695	0,385
	EK_2	0,759	0,042	< ,001	0,677	0,842	0,576
	EK_3	0,554	0,036	< ,001	0,484	0,624	0,307
EMK	EMK_2	0,784	0,024	< ,001	0,738	0,830	0,615
	EMK_3	0,784	0,025	< ,001	0,735	0,833	0,615
HEE	HEE_1	0,766	0,026	< ,001	0,716	0,817	0,587
	HEE_2	0,785	0,025	< ,001	0,736	0,835	0,617
SN	SN_1	0,896	0,013	< ,001	0,871	0,921	0,803
	SN_2	0,891	0,014	< ,001	0,863	0,918	0,793
	SN_3	0,713	0,022	< ,001	0,670	0,757	0,509
TUDAS	TUDASK	0,692	0,030	< ,001	0,634	0,750	0,478
	TUDASSZ	0,808	0,032	< ,001	0,745	0,870	0,653
TUDASK	T_1	0,663	0,025	< ,001	0,614	0,712	0,44
	T_2	0,839	0,019	< ,001	0,802	0,877	0,704
	T_3	0,876	0,016	< ,001	0,844	0,907	0,767

TUDASSZ	T_4	0,697	0,022	< ,001	0,655	0,739	0,486
	T_5	0,854	0,015	< ,001	0,824	0,885	0,73
	T_6	0,826	0,017	< ,001	0,794	0,859	0,683
VSZ	VSZSZ	0,957	0,023	< ,001	0,912	1,001	0,915
	VSZKI	0,676	0,033	< ,001	0,612	0,740	0,457
VSZKI	VSZ_3_1	0,727	0,028	< ,001	0,672	0,782	0,528
	VSZ_3_2	0,625	0,030	< ,001	0,567	0,684	0,391
	VSZ_3_3	0,609	0,038	< ,001	0,534	0,684	0,371
	VSZ_3_4	0,648	0,031	< ,001	0,587	0,708	0,419
VSZSZ	VSZ_1	0,898	0,017	< ,001	0,864	0,933	0,807
	VSZ_4	0,823	0,022	< ,001	0,779	0,866	0,677
	VSZ_5	0,802	0,021	< ,001	0,761	0,844	0,644

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

SEM - Faktor variancia

Változók	Becsítés	Standard hiba	p	CI = 95%	
				Alsó	Felső
BIZ	1,000	0,000		1,000	1,000
TUDAS	1,000	0,000		1,000	1,000
TUDASK	0,522	0,041	< ,001	0,441	0,602
TUDASSZ	0,347	0,051	< ,001	0,247	0,448
EK	1,000	0,000		1,000	1,000
EE	0,503	0,034	< ,001	0,437	0,568
EEK	0,340	0,033	< ,001	0,276	0,404
EEG	0,300	0,034	< ,001	0,234	0,366
EEE	0,290	0,039	< ,001	0,213	0,366
HEE	0,627	0,046	< ,001	0,538	0,717
SN	1,000	0,000		1,000	1,000
ATT	0,243	0,031	< ,001	0,183	0,303
EMK	1,000	0,000		1,000	1,000
VSZ	0,204	0,039	< ,001	0,127	0,281
VSZSZ	0,085	0,044	0,051	-3,478×10-4	0,170
VSZKI	0,543	0,044	< ,001	0,457	0,630

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

SEM - Faktor kovariancia

Változók	Becsítés	Standard hiba	p	CI = 95%	
				Alsó	Felső
BIZ - EK	-0,006	0,047	,902	-0,097	0,086
BIZ - SN	0,345	0,040	< ,001	0,267	0,422
BIZ - EMK	0,179	0,045	< ,001	0,092	0,267
BIZ - TUDAS	0,181	0,046	< ,001	0,091	0,271
EK - SN	-0,074	0,044	,094	-0,160	0,012

EK - EMK	0,004	0,054	,943	-0,101	0,109
EK - TUDAS	0,113	0,059	,056	-0,003	0,230
SN - EMK	0,480	0,035	< ,001	0,412	0,548
SN - TUDAS	0,453	0,043	< ,001	0,369	0,537
EMK - TUDAS	0,762	0,034	< ,001	0,695	0,830

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

SEM – Reziduális variancia

Változó	Becslés	Standard hiba	p	CI = 95%	
				Alsó	Felső
B_1	0,503	0,035	< ,001	0,433	0,572
B_2	0,305	0,035	< ,001	0,237	0,373
B_3	0,560	0,036	< ,001	0,490	0,630
T_1	0,560	0,033	< ,001	0,495	0,626
T_2	0,296	0,032	< ,001	0,233	0,358
T_3	0,233	0,028	< ,001	0,177	0,289
T_4	0,514	0,030	< ,001	0,455	0,573
T_5	0,270	0,026	< ,001	0,219	0,322
T_6	0,317	0,027	< ,001	0,264	0,371
EK_1	0,615	0,047	< ,001	0,523	0,707
EK_2	0,424	0,064	< ,001	0,299	0,549
EK_3	0,693	0,040	< ,001	0,616	0,771
EE_1	0,351	0,031	< ,001	0,289	0,412
EE_2	0,240	0,024	< ,001	0,192	0,288
EE_3	0,206	0,022	< ,001	0,162	0,249
EE_4	0,312	0,028	< ,001	0,257	0,367
EE_5	0,436	0,036	< ,001	0,365	0,507
EE_6	0,575	0,032	< ,001	0,511	0,639
EE_7	0,304	0,034	< ,001	0,238	0,371
EE_8	0,439	0,037	< ,001	0,366	0,511
HEE_1	0,413	0,039	< ,001	0,336	0,490
HEE_2	0,383	0,040	< ,001	0,306	0,461
SN_1	0,197	0,023	< ,001	0,153	0,242
SN_2	0,207	0,025	< ,001	0,158	0,255
SN_3	0,491	0,032	< ,001	0,429	0,554
ATT_1	0,321	0,024	< ,001	0,274	0,369
ATT_2	0,318	0,031	< ,001	0,257	0,379
ATT_3	0,257	0,025	< ,001	0,208	0,306
EMK_2	0,385	0,037	< ,001	0,313	0,458
EMK_3	0,385	0,039	< ,001	0,308	0,462
VSZ_1	0,193	0,031	< ,001	0,132	0,254
VSZ_4	0,323	0,037	< ,001	0,251	0,394
VSZ_5	0,356	0,034	< ,001	0,289	0,423
VSZ_3_1	0,472	0,041	< ,001	0,392	0,552
VSZ_3_2	0,609	0,037	< ,001	0,536	0,682
VSZ_3_3	0,629	0,047	< ,001	0,537	0,720
VSZ_3_4	0,581	0,040	< ,001	0,502	0,659

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

SEM - Itemek közötti reziduális kovariancia

Változók	Becsülés	Standard hiba	p	CI = 95%	
				Alsó	Felső
VSZ_1 - VSZ_4	-0,521	0,095	< ,001	-0,707	-0,334
VSZ_3_1 - VSZ_3_3	-0,198	0,058	< ,001	-0,311	-0,084
VSZ_3_2 - VSZ_3_3	0,205	0,052	< ,001	0,104	0,307

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

SEM modell felépítése a JASP rendszerben

```

Model 1 +
1 #Measurement model
2 # Factors
3 BIZ =~ lambda_1_1*B_1 + lambda_1_2*B_2 + lambda_1_3*B_3
4 TUDASK =~ lambda_2_1*T_1 + lambda_2_2*T_2 + lambda_2_3*T_3
5 TUDASSZ =~ lambda_3_1*T_4 + lambda_3_2*T_5 + lambda_3_3*T_6
6 EK =~ lambda_4_1*EK_1 + lambda_4_2*EK_2 + lambda_4_3*EK_3
7 EEK =~ lambda_5_1*EE_1 + lambda_5_2*EE_2 + lambda_5_3*EE_3
8 EEG =~ lambda_6_1*EE_4 + lambda_6_2*EE_5 + lambda_6_3*EE_6
9 EEE =~ lambda_7_1*EE_7 + lambda_7_2*EE_8
10 HEE =~ lambda_8_1*HEE_1 + lambda_8_2*HEE_2
11 TN =~ lambda_9_1*TN_1 + lambda_9_2*TN_2 + lambda_9_3*TN_3
12 ATT =~ lambda_10_1*ATT_1 + lambda_10_2*ATT_2 + lambda_10_3*ATT_3
13 EMK =~ lambda_11_1*EMK_2 + lambda_11_2*EMK_3
14 VSZSZ =~ lambda_12_1*VSZ_1 + lambda_12_2*VSZ_4 + lambda_12_3*VSZ_5
15 VSZKI =~ lambda_13_1*VSZ_3_1 + lambda_13_2*VSZ_3_2 + lambda_13_3*VSZ_3_3 + lambda_13_4*
16
17 #Second order
18 TUDAS =~ gamma_1_1*TUDASK + gamma_1_2*TUDASSZ
19 EE =~ gamma_2_1*EEK + gamma_2_2*EEG + gamma_2_3*EEE
20 VSZ =~ gamma_3_1*VSZSZ + gamma_3_2*VSZKI
21
22 # Residual Correlations
23 VSZ_1 =~ VSZ_4
24 VSZ_3_1 =~ VSZ_3_3
25 VSZ_3_2 =~ VSZ_3_3
26
27
28 #structural model
29 EE ~ beta1*BIZ + beta3*EK + beta5*TUDAS + beta7*HEE + beta10*TN
30 HEE ~ beta2*BIZ + beta4*EK + beta6*TUDAS
31 ATT ~ beta8*EE + beta9*HEE
32 VSZ ~ beta11*ATT + beta12*EMK

```

```

33
34 #indirekt hatások
35 IND_BIZ_EE_ATT_VSZ := beta1*beta8*beta11
36 IND_BIZ_HEE_ATT_VSZ := beta2*beta9*beta11
37 IND_BIZ_HEE_EE_ATT_VSZ :=beta2*beta7*beta8*beta11
38 IND_BIZ_VSZ := IND_BIZ_EE_ATT_VSZ + IND_BIZ_HEE_ATT_VSZ + IND_BIZ_HEE_EE_ATT_VSZ
39 IND_EK_HEE_ATT_VSZ := beta4*beta9*beta11
40 IND_EK_HEE_EE_ATT_VSZ := beta4*beta7*beta8*beta11
41 IND_EK_VSZ := IND_EK_HEE_ATT_VSZ + IND_EK_HEE_EE_ATT_VSZ
42 IND_TUDAS_HEE_ATT_VSZ := beta6*beta9*beta11
43 IND_TUDAS_HEE_EE_ATT_VSZ := beta6*beta7*beta8*beta11
44 IND_TUDAS_VSZ := IND_TUDAS_HEE_ATT_VSZ + IND_TUDAS_HEE_EE_ATT_VSZ
45 IND_TN_VSZ := beta10*beta8*beta11
46 IND_HEE_ATT_VSZ := beta9*beta11
47 IND_HEE_EE_ATT_VSZ := beta7*beta8*beta11
48 IND_HEE_VSZ := IND_HEE_ATT_VSZ + IND_HEE_EE_ATT_VSZ
49 IND_EE_ATT_VSZ := beta8*beta11

```

Ctrl + Enter to apply

6. melléklet: SEM elemzés strukturális modelljének eredményeinek bemutatása TPB modell egészben történő tesztelésén keresztül

SEM modell felépítése JASP rendszerben a TPB modell együttes vizsgálatához

Model 1

```

1  #Measurement model
2  # Factors
3  BIZ =~ lambda_1_1*B_1 + lambda_1_2*B_2 + lambda_1_3*B_3
4  TUDASK =~ lambda_2_1*T_1 + lambda_2_2*T_2 + lambda_2_3*T_3
5  TUDASSZ =~ lambda_3_1*T_4 + lambda_3_2*T_5 + lambda_3_3*T_6
6  EK =~ lambda_4_1*EK_1 + lambda_4_2*EK_2 + lambda_4_3*EK_3
7  FFK =~ lambda_5_1*FF_1 + lambda_5_2*FF_2 + lambda_5_3*FF_3
8  EEG =~ lambda_6_1*EE_4 + lambda_6_2*EE_5 + lambda_6_3*EE_6
9  EEE =~ lambda_7_1*EE_7 + lambda_7_2*EE_8
10 HEE =~ lambda_8_1*HEE_1 + lambda_8_2*HEE_2
11 SN =~ lambda_9_1*TN_1 + lambda_9_2*TN_2 + lambda_9_3*TN_3
12 ATT =~ lambda_10_1*ATT_1 + lambda_10_2*ATT_2 + lambda_10_3*ATT_3
13 EMK =~ lambda_11_1*EMK_2 + lambda_11_2*EMK_3
14 VSZSZ =~ lambda_12_1*VSZ_1 + lambda_12_2*VSZ_4 + lambda_12_3*VSZ_5
15 VSZKI =~ lambda_13_1*VSZ_3_1 + lambda_13_2*VSZ_3_2 + lambda_13_3*VSZ_3_3 + lambda_13_4
16
17 #Second order
18 TUDAS =~ gamma_1_1*TUDASK + gamma_1_2*TUDASSZ
19 EE =~ gamma_2_1*EEK + gamma_2_2*EEG + gamma_2_3*EEE
20 VSZ =~ gamma_3_1*VSZSZ + gamma_3_2*VSZKI
21 TPB =~ gamma_4_1*SN + gamma_4_2*ATT + gamma_4_3*EMK
22
23 # Residual Correlations
24 VSZ_1 ~~ VSZ_4
25 VSZ_3_1 ~~ VSZ_3_3
26 VSZ_3_2 ~~ VSZ_3_3
27
28
29 #structural model
30 EE =~ beta1*BIZ + beta3*EK + beta5*TUDAS + beta7*HEE
31 HEE =~ beta2*BIZ + beta4*EK + beta6*TUDAS
32 ATT =~ beta8*EE + beta9*HEE
33 VSZ =~ beta10*TPB

```

Model applied

Illeszkedési mutatók eredménye a TPB modell együttes vizsgálata esetén a strukturális modellben

Illeszkedési mutató	Érték
χ^2 - teszt	$\chi^2(600) = 2181,79$ $p < ,001$
χ^2/df	3,636
CFI	,919
TLI	,910
IFI	,919
RMSEA	,051
RMSEA 90% CI alsó határ	,049
RMSEA 90% CI felső határ	,053
SRMR	,068

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

7. melléklet: Egyéb statisztikai elemzések

Megújulók - Független mintás t-próba (Nem)

Változó	Férfi		Nő		t	p	Cohen's d
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás			
Bizalom	3,21	0,84	3,32	0,77	-2,182	,029 ^a	-0,137
Tudás	3,73	0,73	3,57	0,76	3,485	< ,001	0,218
Tudás_környezet	4,34	0,66	4,20	0,70	3,097	,002	0,194
Tudás_szabályozás	3,13	1,01	2,93	1,02	3,050	,002	0,191
Észlelt költségek	3,74	0,85	3,56	0,85	3,319	< ,001	0,208
Észlelt előnyök	3,79	0,80	4,04	0,68	-5,281	< ,001 ^a	-0,332
Észlelt előnyök_környezet	3,98	0,96	4,23	0,85	-4,426	< ,001 ^a	-0,278
Észlelt előnyök_gazdaság	3,61	0,88	3,83	0,76	-4,388	< ,001 ^a	-0,276
Észlelt előnyök_ellátásbiztonság	3,79	1,06	4,06	0,85	-4,573	< ,001 ^a	-0,288
Használat észlelt egysz.	3,65	0,93	3,70	0,88	-0,943	,346	-0,059
Társadalmi normák	3,45	0,96	3,72	0,95	-4,561	< ,001	-0,285
Attitűd	4,09	0,86	4,27	0,74	-3,512	< ,001 ^a	-0,221
Észlelt magatartáskont.	3,55	1,04	3,31	1,00	3,793	< ,001	0,237
Viselkedési szándék	3,98	0,80	4,07	0,72	-1,845	,065	-0,115
Viselkedési szándék_közelségi-ipari	3,76	0,94	3,84	0,91	-1,348	,178	-0,084
Viselkedési szándék_személyes	4,15	0,78	4,25	0,67	-2,065	,038 ^a	-0,130

Jegyzet: N (Férfi) = 496; N (Nő) = 526

T-próbával vizsgálva, szórás homogenitás sérülése esetén pedig Welch tesztel - ^a jelölés esetén a t és p értékek kerültek módosításra az adott sorban a Welch teszt eredményei alapján

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

Megújulók - Független mintás t-próba (Lakhatás jellege)

Változó	Különálló ingatlan		Egyéb		t	p	Cohen's d
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás			
Bizalom	3,307	0,825	3,202	0,784	2,056	,040	0,130
Tudás	3,714	0,728	3,555	0,766	3,379	< ,001	0,214
Tudás_környezet	4,321	0,655	4,195	0,707	2,906	,004 ^a	0,186
Tudás_szabályozás	3,107	1,011	2,915	1,017	3,000	,003	0,190
Észlelt költségek	3,711	0,873	3,556	0,817	2,876	,004	0,182
Észlelt előnyök	3,915	0,763	3,925	0,744	-0,204	,838	-0,013
Észlelt előnyök_környezet	4,091	0,937	4,135	0,874	-0,764	,445	-0,048
Észlelt előnyök_gazdaság	3,75	0,82	3,689	0,834	1,161	,246	0,073

Észlelt előnyök_ellátásbiztonság	3,9	0,955	3,964	0,973	-1,052	,293	-0,067
Használat észlelt egysz.	3,759	0,936	3,563	0,846	3,495	< ,001 ^a	0,218
Társadalmi normák	3,677	0,965	3,473	0,953	3,360	< ,001	0,213
Attitűd	4,188	0,833	4,176	0,764	0,233	,816 ^a	0,015
Észlelt magatartáskont.	3,647	1,002	3,122	0,984	8,354	< ,001	0,528
Viselkedési szándék	4,067	0,787	3,977	0,711	1,927	,054 ^a	0,120
Viselkedési szándék_közelségi-ipari	3,868	0,932	3,709	0,905	2,719	,007	0,172
Viselkedési szándék_személyes	4,217	0,767	4,177	0,672	0,886	,376 ^a	0,055

Jegyzet: N (Különálló ingatlan) = 587; N (Egyéb) = 435

T-próbával vizsgálva, szórás homogenitás sérülése esetén pedig Welch tesztel - ^a jelölés esetén a t és p értékek kerültek módosításra az adott sorban a Welch teszt eredményei alapján

Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján

8. melléklet: A doktorandusz jelölt korábbi, a témához kapcsolódó publikációiTudományos folyóirat cikkek:

Bihari, P., (2025): Social Acceptance of Nuclear Energy Among Y and Z-Generation Hungarian Residents, Theory Methodology Practice: Club of Economics in Miskolc, Volume 21 (1), pp. 37-63 <https://doi.org/10.18096/TMP.2025.01.03>

Bihari, P., (2024): A Theoretical Framework to Measure Social Acceptance of Nuclear Energy among Hungarian Residents, Theory Methodology Practice: Club of Economics in Miskolc, Volume 20 (2), pp. 17-31 <https://doi.org/10.18096/TMP.2024.02.02>

Könyvrészlet:

Bihari, P., (2023): A hazai villamosenergia-termelés helyzete, aktuális kihívásai és jövőbeli lehetőségei, In Gazdálkodási kihívások 2023-ban, MTA MAB Gazdálkodástudományi Munkabizottság, pp. 14-25

Bihari, P., (2022): Energiafüggőség az orosz-ukrán háború árnyékában, In Tavaszi Szél 2022, Tanulmánykötet II., Budapest, Magyarország, Doktoranduszok Országos Szövetsége, pp. 139-149

Bihari, P., (2022): China's Energy Policy in Alignment with the Paris Agreement, In Building Smart Communities for the Future: SMART Solutions for Energy: Proceedings of Papers, Kosice, Szlovákia, Technical University of Kosice, pp. 4-10

Konferencia közlemény folyóiratban vagy konferenciakötetben:

Bihari, P., (2024): Hungary's Energy Transition for a Greener Electricity Mix, Using Renewables and Nuclear Energy, In: Murinová, Kristína; Vavrúšová, Mária; Musová, Zdenka (szerk.) Scientia Iuventa 2024 : proceedings from international scientific conference of doctoral students and young scientists, Banská Bystrica, Szlovákia, Matej Bel University Press, pp. 6-23

Bihari, P., (2023): Az Európai Unió energiapolitikájának kialakulása, fejlődésének fontosabb mérföldkövei és jövőbeni célja, Hantos Periodika, Volume 4, pp. 74-91

Horváth, Á., Takácsné Papp, A., Bihari, P., (2022): Coal-fired Power Plants in the Crossfire of the European Union's Energy and Climate Policy, In Entrepreneurship in the Raw Material Sector, Leiden, Hollandia, CRC Press – Taylor and Francis Group, pp. 147-158

Bihari, P., (2022): A megújuló energiaprojektek sikerességét befolyásoló nem gazdasági tényezők, In „Mérlegek és Kihívások – Fenntarthatóság”, XII. Nemzetközi Tudományos Konferencia: Konferenciakötet, Miskolc-Egyetemváros, Magyarország, Miskolci Egyetem Gazdaságtudomány Kar, pp. 634-642

Bihari, P., (2022): Szénerőművek szerepe Kína energiamixében, Hantos Periodika, Volume 3, pp. 208-218

Bihari, P., (2022): The Role of Social Acceptance and Movements in the Energy Transition, In Emerging Markets Economics and Business, Contributions of Young Researchers: Proceedings of the 13th International Conference of Doctoral Students and Young Researchers, Oradea, Románia, Oradea University Press, pp. 32-36