

A háztartási megújulóenergia-beruházások pénzügyi és intézményi feltételei

Financial and institutional conditions for household renewable energy investments

JENEI SZONJA adjunktus, Széchenyi István Egyetem, email:
jenei.szonja@sze.hu

MÓDOSNÉ SZALAI SZILVIA adjunktus, Széchenyi István Egyetem, email:
modosne.szalai.szilvia.valeria@sze.hu

DOI: <https://doi.org/10.65513/MaMi.2026.4.23>

Abstract

The success of the global energy transition depends largely on the ability and willingness of households to switch to renewable energy sources. Although the environmental awareness of the population has increased significantly in the past decade, actual investment decisions – such as the installation of solar panels, heat pumps or biomass boilers – follow declared intentions much more slowly. This study, based on a systematic literature review methodology, examines the factors that influence households' energy investment decisions. Based on the analysis of the literature published between 2020 and 2026, three main groups of determinants can be distinguished: financial factors – in particular payback time, initial investment costs and government subsidies –, psychological and behavioral factors – such as variables related to environmental awareness and the theory of planned behavior – and institutional and structural factors, including the regulatory environment, information channels and installer capacities. The results suggest that financial literacy and energy awareness play a significant moderating role in both investment intentions and actual behavior. In parallel, uncertainties about returns and infrastructural and administrative barriers remain significant deterrents for households. The study contributes to the literature on household energy transition by understanding the interactions between economic, behavioral and institutional factors in an integrated framework, and by formulating policy recommendations that are also relevant from a practical perspective for decision-makers.

Keywords: energy transition, households, renewable energy, financial literacy, environmental awareness, government incentives, sustainable development

JEL codes: D12; D91; G53; Q42; Q48

Absztrakt

A globális energiaátmenet sikere nagymértékben függ attól, hogy a háztartások milyen mértékben képesek és hajlandók megújuló energiaforrásokra áttérni. Bár a lakosság környezeti tudatossága az elmúlt évtizedben számottevően erősödött, a tényleges beruházási döntések – például napelemes rendszerek, hőszivattyúk vagy biomassza-kazánok telepítése – jóval lassabban követik a deklarált szándékokat. Jelen tanulmány szisztematikus szakirodalmi áttekintés módszertanára építve vizsgálja azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják a háztartások energiaberuházási döntéseit. A 2020 és 2026 között megjelent szakirodalom elemzése alapján három fő determináncsoport különíthető el: a pénzügyi tényezők – így különösen a megtérülési idő, a kezdeti beruházási költségek és az állami támogatások –, a pszichológiai és viselkedési tényezők – például a környezettudatosság és a tervezett magatartás elméletéhez kapcsolódó változók –, valamint az intézményi és strukturális tényezők, ideértve a szabályozási környezetet, az információs csatornákat és a telepítői kapacitásokat. Az eredmények arra utalnak, hogy a pénzügyi műveltség és az energiatudatosság meghatározó moderáló szerepet töltenek be mind a beruházási szándék, mind pedig a tényleges magatartás alakulásában. Ezzel párhuzamosan a megtérüléssel kapcsolatos bizonytalanságok, valamint az infrastruktúrális és adminisztratív akadályok továbbra is jelentős visszatartó tényezőt jelentenek a háztartások számára. A tanulmány hozzájárul a háztartási energiaátmenet szakirodalmához azáltal, hogy integrált keretrendszerben értelmezi a gazdasági, viselkedési és intézményi tényezők kölcsönhatásait, továbbá gyakorlati szempontból is releváns szakpolitikai javaslatokat fogalmaz meg a döntéshozók számára.

Kulcsszavak: energiaátmenet, háztartások, megújuló energia, pénzügyi műveltség, környezeti tudatosság, kormányzati ösztönzők, fenntartható fejlődés

JEL-kódok: D12; D91; G53; Q42; Q48

1. Bevezetés

A klímaváltozás mérséklésére és a fosszilis energiahordozóktól való függőség csökkentésére irányuló nemzetközi törekvések középpontjában az energiaátmenet áll. Az Európai Unió REPowerEU-stratégiája, az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai – különösen az SDG 7, vagyis a megfizethető és tiszta energiához kapcsolódó célkitűzés –, valamint a Párizsi Megállapodás vállalásai egyaránt hangsúlyozzák, hogy a kibocsátáscsökkentés és a megújuló energiaforrások széles körű elterjedése nem valósítható meg a háztartási szektor átalakulása nélkül. Mivel a háztartások az Európai Unió teljes energiafogyasztásának több mint egynegyedéért felelősek, fogyasztási és beruházási döntéseik közvetlen hatást gyakorolnak a kibocsátási pályák alakulására.

Az elmúlt évek európai energiaválsága – különösen a 2022-es orosz–ukrán háborút követően kialakuló energiaár-emelkedés – tovább erősítette a háztartási megújuló energiaberuházások iránti érdeklődést. Számos európai országban jelentősen nőtt a napelemes rendszerek és hőszivattyúk iránti kereslet, amelyet kormányzati támogatási programok és uniós finanszírozási források is ösztönöztek. Ugyanakkor a növekedés intenzitása országonként és társadalmi csoportonként jelentős eltéréseket mutatott, és több piacon 2023–2024 folyamán a kezdeti dinamika mérséklődése vagy visszaesése volt megfigyelhető. Ez arra utal, hogy a háztartások energiadöntéseit nem kizárólag gazdasági szempontok, hanem viselkedési, információs és intézményi tényezők is meghatározzák.

Czipf és Tomar (2026) magyarországi alternatív energiaprojektek megtérülését vizsgáló kutatása rámutat arra, hogy a megújuló beruházások egyszerű megtérülési ideje rendkívül érzékeny az

energiaárak, a kamatlábak, a beruházási költségek és az infláció változására. Eredményeik szerint a megtérülési idő akár néhány éven belül is jelentősen módosulhat, ami közgazdasági szempontból racionálissá teheti a beruházások elhalasztását. Mindez különösen hangsúlyossá teszi a kiszámítható szabályozási környezet és a stabil kormányzati ösztönzőrendszerek szerepét. Az intézményi környezet jelentőségét Kálmán, Malatyinszki, Zugor és Szőke (2024) kutatása is megerősíti, amely szerint a zöld átmenet sikeressége nemcsak gazdasági és technológiai feltételeken múlik, hanem az intézményi bizalom, az átláthatóság és a korrupcióérzekelés alakulásán is. Vargas-Hernandez, Czipf és Salmerón-Zapata (2026) ehhez kapcsolódóan arra a következtetésre jutottak, hogy a zöld pénzügyi műveltség hiánya az egyik legfontosabb akadálya a megújuló energiaberuházásoknak. Vizsgálatuk szerint bár a válaszadók jelentős része tisztában van a megújuló energia környezeti előnyeivel, jóval kevesebben rendelkeznek megfelelő ismeretekkel a zöld beruházások finanszírozási lehetőségeiről, az adókedvezményekről vagy a hosszú távú költség-haszon elemzésről.

Jelen szakirodalmi áttekintés célja, hogy szisztematikusan összefoglalja a 2020 utáni nemzetközi szakirodalom eredményeit a háztartások megújuló energiával kapcsolatos döntéseit befolyásoló tényezőkről, valamint az energiaátmenet lakossági szintű felgyorsítását támogató szakpolitikai eszközökről. A tanulmány három fő kutatási kérdésre fókuszál:

- Milyen gazdasági tényezők határozzák meg a háztartások megújuló energiaberuházásait?
- Hogyan befolyásolja a pénzügyi műveltség és az energiatudatosság a beruházási szándékot és a tényleges magatartást?
- Milyen szerepet töltenek be az állami ösztönzők és az intézményi feltételek a háztartási energiaátmenet előmozdításában?

A téma vizsgálata különösen aktuális, mivel a háztartási szektor energiafogyasztási és beruházási döntései nemcsak gazdasági és környezeti szempontból bírnak kiemelt jelentőséggel, hanem közvetlenül kapcsolódnak az energiafüggetlenség, az energiaszegénység mérséklése és a fenntartható fejlődési célok megvalósításának kérdéséhez is. A háztartási energiaátmenet sikeressége ezért olyan komplex társadalmi-gazdasági folyamatként értelmezhető, amelyben a pénzügyi lehetőségek, a tudatosság, a viselkedési mintázatok és az intézményi környezet egyaránt meghatározó szerepet töltenek be.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A háztartások szerepe az energiaátmenetben

A háztartási energiaátmenet összetett folyamat, amelyben a technológiai fejlődés, a magatartási alkalmazkodás és a társadalmi-gazdasági környezet szorosan összekapcsolódik. Niamir és munkatársai (2020) hangsúlyozzák, hogy a háztartások az Európai Unió energiafogyasztásának mintegy egynegyedéért felelősek, ezért szerepük az energiaátmenetben meghatározó jelentőségű. A szerzők szerint az ágensalapú modelleknek (agent-based models, ABM) is figyelembe kell venniük a háztartási döntések mögött álló viselkedési dinamikákat. Az empirikus kutatások egyértelműen rámutatnak arra, hogy a kizárólag racionális közgazdasági megközelítések önmagukban nem képesek megfelelően magyarázni a beruházási döntések eltéréseit, mivel azok alakulásában társadalmi, kulturális és pszichológiai tényezők is jelentős szerepet játszanak (OECD, 2024).

Islam és Mahankali (2026) szerint az európai lakossági szolárpiac az elmúlt években jelentős szerkezeti átalakuláson ment keresztül. A kezdeti, intenzív növekedési szakaszt követően a kereslet egyre inkább az energiátárolási megoldások, az intelligens energiamedszment-rendszerek, valamint az elektromos járművekhez kapcsolódó technológiák irányába tolódott el. Ez arra utal, hogy a háztartási energiaátmenet nem egyszeri beruházási döntésként, hanem egymásra épülő és egymással összefüggő technológiai döntések sorozataként értelmezhető, amelyek eltérő pénzügyi erőforrásokat, kompetenciákat és motivációkat igényelnek a fogyasztóktól. A háztartási energiamaatartással foglalkozó kutatások arra is rámutatnak, hogy a 2022–2023-as energiaválság számottevő maatartásváltozást idézett elő a lakosság körében. Huebner és munkatársai (2023) brit mintán végzett vizsgálata szerint a háztartások a válság időszakában átlagosan 1 °C-kal alacsonyabb hőmérsékletre állították fűtési termosztátjaikat, míg a válaszadók mintegy 40 százaléka csökkentette a kazán előremenő hőmérsékletét is. Az eredmények arra utalnak, hogy a háztartások rövid idő alatt is képesek alkalmazkodni, amennyiben erőteljes gazdasági ösztönzők vagy külső kényszerek jelennek meg.

2.2. A beruházási költségek és a megtérülési bizonytalanság szerepe

A megújuló energiaforrásokra történő átállás egyik legfontosabb ösztönzője, ugyanakkor egyik legjelentősebb akadályja is a beruházások pénzügyi megtérülése. Czipf és Tomar (2026) három magyarországi alternatív energiaprojekt – napelemes rendszer, faapríték-tüzelésű kazán és hőszivattyús rendszer – elemzésén keresztül mutatták be, hogy az egyszerű megtérülési idő rendkívül érzékenyen reagál az energiaárak, a kamatlábak, a beruházási költségek és az infláció változására. A szerzők szerint a megtérülési idő akár néhány éven belül is jelentősen módosulhat, ami gazdasági szempontból indokoltá teheti a beruházások elhalasztását. Ebben a környezetben a kormányzati támogatási rendszerek, a garantált átvételi árak, a beruházási támogatások és az alacsony kamatozású hitelek kiemelt szerepet töltenek be a bizonytalanság csökkentésében és a beruházói bizalom erősítésében.

Az IEA (2023) elemzése szerint a hőszivattyúk elterjedésének egyik legnagyobb akadályát továbbra is a magas kezdeti beruházási költség jelenti. Egy léghűtéses rendszer átlagos ára 3000–6000 USD között mozog, míg a teljes telepítési költség gyakran két-négyszer magasabb, mint egy hagyományos gázkazán esetében. A magas beruházási költségek visszatartó hatása elsősorban akkor mérsékelhető, ha az állami támogatások a többletköltségek jelentős részét képesek kompenzálni. Az Európai Hőszivattyú Szövetség (EHPA, 2023) áttekintése szerint az európai országok többségében működnek olyan vissza nem térítendő támogatási rendszerek, amelyek a technológia típusa és a háztartások jövedelmi helyzete alapján differenciált támogatást biztosítanak.

Filippini, Leippold és Wekhof (2024) kutatása szerint a fenntartható pénzügyi műveltség (Sustainable Finance Literacy – SFL) a fenntartható befektetési döntések egyik legfontosabb meghatározó tényezője, különösen a zöld pénzügyi termékek választása esetében. Anderson és Robinson (2022) arra hívták fel a figyelmet, hogy a magas környezeti tudatossággal rendelkező befektetők jelentős része nem rendelkezik megfelelő pénzügyi ismeretekkel ahhoz, hogy értékrendjét tényleges beruházási döntéseiben is érvényesítse. Ez az úgynevezett „érték–cselekvés rés”, illetve „tudás–cselekvés rés” a háztartási energiaberuházások területén is meghatározó jelentőségű, mivel a környezeti elköteleződés önmagában nem feltétlenül vezet tényleges beruházási aktivitáshoz.

2.3. A pénzügyi műveltség szerepe a zöld energiával kapcsolatos döntésekben

A pénzügyi műveltség és a megújuló energiával kapcsolatos döntések összefüggése a 2020 utáni szakirodalom egyik legdinamikusabban fejlődő kutatási területévé vált. Vargas-Hernandez, Czipf és Salmerón-Zapata (2026) szerint a zöld energiához kapcsolódó pénzügyi műveltség olyan speciális tudás- és kompetenciarendszert jelent, amely magában foglalja a megújuló beruházások költség-haszon elemzésének képességét, a támogatási rendszerek értelmezését, valamint a hosszú távú gazdasági következmények mérlegelését. A szerzők 2500 fős kvantitatív mintára és szakértői interjúkra épülő vegyes módszertanú kutatása jelentős eltérést tárt fel az általános környezeti tudatosság és a konkrét pénzügyi ismeretek szintje között. Míg a válaszadók többsége tisztában volt a megújuló energia környezeti előnyeivel, jóval kisebb arányban rendelkeztek megfelelő pénzügyi ismeretekkel a zöld beruházások gyakorlati és gazdasági vonatkozásairól.

Ankrah Twumasi és munkatársai (2020) ghánai mintán végzett kutatása kimutatta, hogy a háztartásfők magasabb pénzügyi műveltsége szignifikánsan növeli a megújuló energiaforrások elfogadásának valószínűségét. Ye és Yue (2023) kínai háztartási paneladatok elemzése alapján arra a következtetésre jutottak, hogy az általános pénzügyi műveltség és az energiahatékonyság kapcsolata összetett jelenség: a magasabb pénzügyi műveltség egyrészt tudatosabb és hatékonyabb beruházási döntésekkel jár együtt, másrészt bizonyos esetekben magasabb energiafelhasználást is eredményezhet. Asmare és munkatársai (2023) dél-afrikai vizsgálata szerint a pénzügyi műveltség jelentős mértékben növeli a tiszta energiaforrások elfogadásának valószínűségét a háztartási főzés, fűtés és világítás területén.

Damigos és munkatársai (2021) a fogyasztói képessé tétel és az energiához kapcsolódó pénzügyi műveltség kapcsolatát vizsgálva arra jutottak, hogy a célzott energiatudatossági és pénzügyi oktatási programok érdemben javíthatják a háztartások döntéshozatali folyamatait. Ezt támasztják alá Mansyur és Rahim (2025) eredményei is, amelyek szerint a környezeti tudatosság pozitív kapcsolatban áll a zöld beruházási döntésekkel, ugyanakkor e kapcsolat erősségét jelentősen befolyásolja a pénzügyi műveltség szintje. A szakirodalom alapján tehát a pénzügyi műveltség nem csupán közvetlen hatást gyakorol a beruházási döntésekre, hanem moderáló tényezőként is meghatározza, hogy a környezeti attitűdök milyen mértékben alakulnak át tényleges cselekvéssé. Ezt a megállapítást hazai kontextusban Németh, Kálmán és Malatyinszki (2024), valamint Kálmán, Németh és Malatyinszki (2025) eredményei is alátámasztják, amelyek szerint a pénzügyi biztonságérzet, a pénzügyi tartalékok és a regionális különbségek jelentősen befolyásolják a háztartások pénzügyi döntési képességét.

2.4. Magatartási tényezők a háztartási energiadöntésekben

A háztartási energiadöntések magatartási elemzésében a tervezett magatartás elmélete (Theory of Planned Behavior – TPB; Ajzen, 1991) az egyik legszélesebb körben alkalmazott elméleti keret. Az elmélet szerint a viselkedési szándékot elsősorban az attitűdök, a társadalmi normák és az észlelt viselkedési kontroll alakítják, amelyek együttesen határozzák meg a tényleges magatartás valószínűségét. Acikgoz és Yorulmaz (2024) török mintán végzett vizsgálata alapján mindhárom tényező szignifikáns hatást gyakorol a háztartások megújuló energiával kapcsolatos beruházási szándékára. Hasonló eredményekre jutott Rana és munkatársai (2025) dél-ázsiai kutatása is, amely külön kiemelte az észlelt akadályok negatív szerepét a technológiák elfogadásában. Szabó-Szentgróti, Kézai és Rámháp (2025) UTAUT2-keretben végzett kutatása szintén megerősíti, hogy a társadalmi befolyás és a viselkedési szándék között szignifikáns kapcsolat áll fenn új technológiák elfogadása esetén.

A környezeti magatartás kutatásának egyik legjelentősebb problémája az úgynevezett szándék–cselekvés rés (intention–behavior gap), vagyis az a jelenség, amikor a pozitív attitűdök és szándékok nem vezetnek tényleges cselekvéshez. Yuriev és munkatársai (2020) kilencven tanulmányt feldolgozó metaanalízise arra mutatott rá, hogy az attitűdök, a társadalmi normák és az észlelt viselkedési kontroll lényegesen erősebb kapcsolatban állnak a szándékkal, mint a tényleges magatartással. Gravert (2024) dán mintán végzett kutatása szintén jelentős eltérést tárt fel az energiaszolgáltató-váltási szándék és a tényleges szolgáltatóváltás között. A szerző ezt elsősorban a jelenorientált gondolkodással (present bias) és a halogatási hajlammal magyarázza, amelyek csökkentik a hosszú távon előnyös döntések megvalósulásának valószínűségét.

A viselkedési akadályok szerepét a sebezhető háztartások körében különösen hangsúlyozza a Kraft és Kraft (2025) elemzése. A tanulmány szerint a komplex adminisztratív folyamatok, az információs túlterhelés és az úgynevezett „súrlódási költségek” (hassle factors) jelentősen korlátozzák a támogatási rendszerek tényleges hozzáférhetőségét. Mindez arra utal, hogy a pénzügyi ösztönzők önmagukban nem elegendők a háztartási energiaátmenet elősegítéséhez. Legalább ilyen fontos a támogatási rendszerek egyszerűsége, átláthatósága és könnyű hozzáférhetősége, különösen a társadalmilag és gazdaságilag sérülékeny csoportok számára.

2.5. Az intézményi környezet és a kormányzati ösztönzők szerepe

A megújuló energiaberuházások elterjedését meghatározó intézményi és szabályozási környezet országonként jelentős eltéréseket mutat. Czipf és Tomar (2026) hangsúlyozzák, hogy a kormányzat kulcsszerepet játszik a megújuló beruházások ösztönzésében a beruházási kockázatok csökkentése, a megfelelő finanszírozási rendszerek kialakítása és az erőforrások hatékony allokációja révén. Az olyan szakpolitikai eszközök, mint az előre meghatározott átvételi árak (feed-in tariffs), a zöld villamosenergia-árazási rendszerek, a beruházási támogatások, a vissza nem térítendő támogatások vagy az alacsony kamatozású hitelek jelentős mértékben hozzájárulhatnak a beruházói bizalom erősítéséhez és a háztartási beruházások ösztönzéséhez.

Az IEA (2023) elemzése szerint a hőszivattyúk elterjedését nem csupán a magas beruházási költségek akadályozzák, hanem számos nem pénzügyi tényező is. Ezek közé tartozik az információhiány, a tulajdonosok és bérlők közötti ösztönzési konfliktus, valamint az épületenergetikai szabályozás korlátai. Az Európai Bizottság (2024) felülvizsgált épületenergetikai irányelve (Energy Performance of Buildings Directive – EPBD) részben e problémák kezelésére törekszik. Az irányelv egyik fontos eleme az úgynevezett „egyablakos ügyintézési pontok” (one-stop shops) elterjesztése, amelyek egyszerűsítik a háztartások számára a támogatásokhoz és információkhoz való hozzáférést. Az ilyen rendszerek Írországban már bizonyítottan hozzájárultak a lakossági energiahatékonysági beruházások ösztönzéséhez.

Az intézményi és társadalmi különbségek az energiaszegénység területén is markánsan megjelennek. Bouzarovski és munkatársai (2021) európai összehasonlító elemzése szerint Magyarország, Szlovákia és Románia az Európai Unió legmagasabb energiaszegénységi arányával rendelkező országai közé tartozik, amely szorosan összefügg az alacsony rendelkezésre álló jövedelemmel és az elavult lakásállománnyal. Az Energiaklub (2023) hazai vizsgálatai alapján a magyar háztartások 10–21 százaléka tekinthető energiaszegénynek, és ezen háztartások jelentős része vidéki, elszigetelt családi házakban él. Ezek a strukturális tényezők alapvetően meghatározzák, hogy a megújuló energiaberuházások mely társadalmi csoportok számára válnak ténylegesen elérhetővé, illetve kik maradnak ki az energiaátmenet előnyeiből.

2.6. A háztartási energiaátmenet kapcsolódása a fenntarthatósági célokhoz

A háztartási energiaátmenet szorosan kapcsolódik az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljaihoz (Sustainable Development Goals – SDGs). Az SDG 7 célja a megfizethető és tiszta energiához való hozzáférés biztosítása, az SDG 11 a fenntartható városok és közösségek kialakítására fókuszál, míg az SDG 13 középpontjában a klímaváltozás elleni fellépés áll. Az IEA (2024) becslése szerint a jelenlegi trendek fennmaradása esetén 2030-ban még mindig mintegy 660 millió ember marad villamosenergia-hozzáférés nélkül, miközben közel 2 milliárd ember továbbra is egészségkárosító főzési technológiákat használ. Ezek az adatok jól mutatják, hogy az energiaátmenet nem kizárólag technológiai vagy környezetvédelmi kérdés, hanem társadalmi és fejlesztéspolitikai kihívás is.

Kaur és Czipf (2026) szerint a kék-zöld infrastruktúra (blue-green infrastructure – BGI) szintén fontos szerepet tölthet be az SDG-célok elérésében, különösen a városi környezetben. A parkok, zöldtetők, városi vízgazdálkodási rendszerek és egyéb természet alapú megoldások egyszerre nyújtanak környezeti, gazdasági és társadalmi előnyöket. Ezek a megoldások mérsékelhetik az épületek hűtési és fűtési energiaigényét, így közvetlen kapcsolatban állnak a háztartási energiafogyasztás csökkentésével és az energiahatékonyság javításával. A háztartási energiarendszerek és a városi infrastruktúra tehát egymást erősítő módon járulhatnak hozzá a fenntarthatósági célok megvalósításához. A fenntarthatóság gazdasági dimenzióját Malatyinszki, Zéman és Kálmán (2025) is hangsúlyozzák, akik az erőforrás-termelékenység és a fenntartható gazdasági teljesítmény kapcsolatát vizsgálva rámutatnak arra, hogy a zöld átmenet a hatékonyabb erőforrás-felhasználás irányába mutató szerkezeti alkalmazkodásként is értelmezhető.

Liu és munkatársai (2024) arra mutattak rá, hogy a zöld pénzügy és az energiahatékonyság közötti kapcsolatot jelentős részben a zöld technológiai innováció és az energiastruktúra átalakulása közvetíti. Ezt az összefüggést Sharma és Kautish (2023), valamint Bhatnagar és Sharma (2022) kutatásai is megerősítik, amelyek a fenntartható és zöld pénzügyi rendszerek szerepét vizsgálták a fenntartható fejlődési célok elérésében. A szakirodalom alapján megállapítható, hogy a háztartási energiaátmenet és a fenntartható pénzügyek közötti kapcsolat egyre szorosabbá válik, különösen az energiahatékonysági beruházások és a zöld technológiák finanszírozása területén. Ehhez kapcsolódóan Malatyinszki, Módosné Szalai, Jenei, Kerekes és Kálmán (2024) a körforgásos gazdaság és az anyagfelhasználás gazdasági hatásait vizsgálva arra mutatnak rá, hogy a fenntarthatósági átmenet nemcsak környezeti, hanem makrogazdasági és versenyképességi kérdés is.

A fenntartható fejlődési célok elérése a háztartási energiaátmeneten túlmutató, ágazatközi kérdés is, amelyben a regionális gazdasági struktúra, az örökség alapú és élmény alapú gazdasági ágazatok, valamint a kapcsolódó szabályozási környezet egyaránt szerepet játszanak. Berde és munkatársai (2025) kimutatták, hogy az első demográfiai osztalék kimerülését követően a humántőke-beruházás a gazdasági növekedés egyik kulcs tényezőjévé válik, ami közvetetten az energiatudatos magatartás kialakulásának feltételeihez is kapcsolódik. Darabos, Kundi és Kőmíves (2024) eredményei rámutatnak arra, hogy a fenntartható desztinációtervezéshez a fogyasztói attitűdök szocio-demográfiai mintázatainak ismerete elengedhetetlen. Printz-Markó és munkatársai (2024) a Pannon Termál Klaszter példáján a klaszter alapú együttműködések innovációs potenciálját mutatták be, míg Pathak és munkatársai (2026) a digitális élmény alapú turisztikai megoldások viselkedési hatásait elemezték. Kundi (2025) az idegenvezetői szakma példáján azt is hangsúlyozza, hogy a stabil ágazati szabályozás minden szolgáltatási területen kulcsfontosságú a hosszú távú működés szempontjából – ez a megállapítás strukturális párhuzamot mutat a megújuló energiaberuházásokat befolyásoló szabályozási stabilitás kérdésével. E kutatási irányok együttesen alátámasztják, hogy a háztartási energiaátmenet a regionális gazdasági, kulturális és intézményi környezet részeként értelmezendő.

3. Módszertan

Jelen tanulmány szisztematikus szakirodalmi áttekintés (Systematic Literature Review, SLR) módszertanát alkalmazza, amelyet a PRISMA 2020 iránymutatásai alapján végeztünk (Page et al., 2021). A módszer lehetővé teszi a kutatási folyamat átlátható, reprodukálható és módszertanilag megalapozott megvalósítását, ezért különösen alkalmas olyan multidiszciplináris kutatási területek vizsgálatára, mint a háztartási energiaátmenet, ahol gazdasági, pszichológiai, szakpolitikai és műszaki tényezők egyaránt szerepet játszanak.

A szakirodalmi keresést a Scopus, a Web of Science és a Google Scholar adatbázisokban végeztük, amelyet vezető nemzetközi folyóiratok – többek között az Energy Policy, az Energy Economics, a Renewable and Sustainable Energy Reviews, az Energy Research & Social Science és a Journal of Cleaner Production – célzott áttekintésével egészítettünk ki. A keresési stratégia a következő kulcsszavak és kifejezések kombinációjára épült: „household energy transition”, „renewable energy adoption”, „solar PV residential”, „heat pump adoption”, „energy literacy”, „financial literacy AND renewable energy”, „green energy investment”, „government incentives renewable energy” és „energy poverty”. A keresés angol és magyar nyelven egyaránt történt.

Az elemzésbe olyan, 2020 és 2026 között megjelent tudományos publikációk kerültek be, amelyek a háztartási energiadöntésekkel, a megújuló energiaforrások elfogadásával vagy a kapcsolódó szakpolitikai eszközökkel foglalkoztak. Az empirikus, elméleti és áttekintő tanulmányok mellett bizonyos klasszikus elméleti munkákat – például Ajzen (1991) modelljét – is figyelembe vettük a fogalmi keret megalapozása érdekében. Az ipari vagy nagyvállalati szektorra fókuszáló tanulmányokat, a korlátozott módszertani megalapozottságú szürke irodalmat, valamint a nem hozzáférhető teljes szövegű publikációkat kizártuk az elemzésből.

Az adatbázis-keresés kezdetben több mint 1200 találatot eredményezett. A duplikációk eltávolítását és az absztraktalapú szűrést követően 187 tanulmány maradt teljes szövegű értékelésre. A végső mintába 34 olyan publikáció került be, amelyek közvetlenül kapcsolódtak a kutatási kérdésekhez és megfeleltek a módszertani minőségi kritériumoknak. A tanulmányok feldolgozása tematikus kódolással történt, amelynek eredményeként öt fő tématerület rajzolódott ki: gazdasági tényezők, pénzügyi műveltség, viselkedési tényezők, intézményi keretrendszer, valamint az SDG-khez és a fenntartható fejlődéshez kapcsolódó aspektusok.

Az elemzés során integrált értelmezési keretet alkalmaztunk, amely a tervezett magatartás elméletét (Ajzen, 1991), a fenntartható pénzügyi műveltség koncepcióját (Filippini et al., 2024), valamint a beruházási megtérülés gazdasági megközelítését (Czipf & Tomar, 2026) ötvözi. Ez a keret lehetővé teszi a háztartási energiadöntések gazdasági, pszichológiai és intézményi dimenzióinak együttes értelmezését.

4. Eredmények és diszkusszió

Az áttekintett szakirodalom egyértelműen rámutat arra, hogy a háztartási megújuló energiaberuházások egyik legfontosabb meghatározó tényezője a beruházások gazdasági megítélése, különösen a kezdeti költségek, a várható megtérülési idő és az állami támogatások elérhetősége. Czipf és Tomar (2026) magyarországi elemzése szerint a megtérülési idő érzékenyen reagál az energiaárak, a kamatlábak és az infláció változására, ezért a beruházási döntések elhalasztása sok esetben gazdaságilag racionális stratégiának tekinthető. E megállapítás összhangban áll Islam és Mahankali (2026) európai szolárpiaci elemzésével, amely szerint a 2024-ben tapasztalható részleges piaci visszaesés részben azzal magyarázható, hogy a háztartások az új rendszerek telepítése helyett inkább a meglévő rendszerek bővítésére és optimalizálására koncentráltak.

Az IEA (2023) hőszivattyú-piaci elemzése arra is rámutat, hogy a magas kezdeti beruházási költségek továbbra is az adaptáció egyik legjelentősebb akadályát jelentik, amelyet csak jelentős állami támogatási rendszerek képesek mérsékelni. A skandináv országok és az Egyesült Királyság közötti különbségek jól szemléltetik a hosszú távú szakpolitikai stabilitás jelentőségét: Svédországban 2023-ban a hőszivattyú-eladások aránya nagyságrendekkel meghaladta a brit értékeket, ami részben a stabil ösztönzőrendszernek és az eltérő energiastruktúrának tulajdonítható (EHPA, 2023).

A szakirodalom következetesen hangsúlyozza, hogy a pénzügyi műveltség – különösen annak fenntarthatósági dimenziója – kulcsszerepet játszik a megújuló energiaberuházásokkal kapcsolatos döntésekben. Vargas-Hernandez, Czipf és Salmerón-Zapata (2026) eredményei szerint jelentős különbség mutatható ki az általános környezeti tudatosság és a konkrét pénzügyi ismeretek szintje között. Filippini és munkatársai (2024) szintén arra a következtetésre jutottak, hogy a fenntartható pénzügyi műveltség önálló kompetenciaterületként értelmezhető, amely túlmutat a hagyományos pénzügyi ismereteken, mivel a zöld beruházásokhoz kapcsolódó pénzügyi termékek és ösztönzők speciális tudást igényelnek.

Ankrah Twumasi és munkatársai (2020), valamint Asmare és munkatársai (2023) kutatásai alapján a pénzügyi műveltség különösen az alacsonyabb jövedelmű országokban gyakorol erős hatást a tiszta energiaforrások elfogadására. Mindez arra utal, hogy a hatékony szakpolitikai beavatkozások nem korlátozódhatnak kizárólag pénzügyi támogatások biztosítására, hanem a háztartások pénzügyi és energiatudatossági kompetenciáinak fejlesztésére is ki kell terjedniük.

A viselkedési tényezők szerepét vizsgáló kutatások ugyanakkor arra is rámutatnak, hogy a pozitív attitűdök és beruházási szándékok nem minden esetben vezetnek tényleges cselekvéshez. A tervezett magatartás elméletére építő empirikus vizsgálatok (Acikgoz & Yorulmaz, 2024; Rana et al., 2025; Tran & Vu, 2025) megerősítik, hogy az attitűdök, a társadalmi normák és az észlelt viselkedési kontroll szignifikáns hatást gyakorolnak a beruházási szándékra. Yuriev és munkatársai (2020) metaanalízise ugyanakkor azt mutatja, hogy a szándék és a tényleges magatartás között tartós rés figyelhető meg. A sebezhető háztartások esetében ezt tovább erősítik az adminisztratív nehézségek, az információs túlterhelés és az úgynevezett súrlódási költségek, amelyek jelentősen csökkentik a támogatási rendszerek tényleges igénybevételének valószínűségét (Kraft & Kraft, 2025).

A szakirodalom széles körű konszenzust mutat abban, hogy a kormányzati ösztönzők meghatározó szerepet töltenek be a háztartási energiaátmenet előmozdításában. Ugyanakkor Czipf és Tomar (2026) arra figyelmeztetnek, hogy a gyakran változó támogatási rendszerek és a kiszámíthatatlan szabályozási környezet gyengíthetik a beruházói bizalmat, mivel növelik a beruházások halasztásának ösztönzőit. Az Európai Bizottság Társadalmi Klímaalapja (Social Climate Fund) részben e problémák kezelésére

törekszik azzal, hogy célzott támogatási mechanizmusokat kíván biztosítani a sérülékeny társadalmi csoportok számára.

Az energiaszegénység kérdése szintén központi elemként jelenik meg a háztartási energiaátmenet szakirodalmában. Bouzarovski és munkatársai (2021), valamint Lapillonne és munkatársai (2024) szerint az energiaszegénység továbbra is az inkluzív energiaátmenet egyik legjelentősebb akadálya Európában. Magyarország különösen sérülékeny helyzetben van, mivel az Energiaklub (2023) becslései alapján a háztartások jelentős része energiaszegénynek tekinthető, és korlátozott pénzügyi lehetőségei miatt nem képes részt venni a megújuló energiaberuházásokban. A szakirodalom alapján ezért a célzott támogatási rendszerek, a közösségi energiamodellek és a pénzügyi műveltséget fejlesztő programok kombinációja tekinthető a társadalmilag igazságos energiaátmenet egyik legfontosabb feltételének.

5. Következtetések és javaslatok

A szisztematikus szakirodalmi áttekintés eredményei alapján megállapítható, hogy a háztartások energiaátmenetben betöltött szerepe három, egymással szorosan összefüggő tényezőcsoport mentén értelmezhető: gazdasági, viselkedési és intézményi dimenziók mentén. A vizsgált tanulmányok következetesen rámutatnak arra, hogy a beruházási döntéseket nem kizárólag a megtérülési szempontok határozzák meg, hanem a pénzügyi műveltség, az energiatudatosság, a társadalmi normák, valamint a szabályozási és támogatási környezet is jelentős befolyással bír. A pénzügyi műveltség – különösen annak fenntarthatósági dimenziója – meghatározó moderáló tényezőként jelenik meg, mivel alapvetően befolyásolja, hogy a környezeti attitűdök és beruházási szándékok milyen mértékben alakulnak át tényleges cselekvéssé.

Az elemzett szakirodalom alapján a szakpolitikai beavatkozások hatékonysága nagymértékben függ a szabályozási környezet stabilitásától és kiszámíthatóságától. A gyakran változó támogatási rendszerek és bizonytalan ösztönzőmechanizmusok csökkenthetik a beruházási hajlandóságot, míg a hosszú távon tervezhető támogatási konstrukciók erősíthetik a háztartások bizalmát és csökkenthetik a beruházások halasztásának ösztönzőit. Emellett a kutatások arra is rámutatnak, hogy a pénzügyi ösztönzők önmagukban nem elegendőek a háztartási energiaátmenet előmozdításához. A háztartások bevonásához a pénzügyi támogatások mellett tudás- és kompetenciafejlesztésre is szükség van. Malatyinszki és Bartha (2024) alapján a felnőttkori tanulás és a digitális kompetenciák fejlesztése hozzájárulhat ahhoz, hogy az egyének hatékonyabban értelmezzék és használják a digitális információs, tanácsadási és támogatási rendszereket. A célzott pénzügyi és energiatudatossági programok, az egyszerűsített adminisztratív eljárások, valamint az információhoz való hozzáférés javítása ugyanolyan fontos szerepet töltenek be, különösen a sérülékeny társadalmi csoportok esetében.

Kiemelt jelentőségű kérdésként jelenik meg az energiaszegénység problémája is, amely jelentősen korlátozza az inkluzív energiaátmenet megvalósulását. Az alacsony jövedelmű és rossz energiahatékonyságú lakóingatlanokban élő háztartások gyakran nem rendelkeznek elegendő pénzügyi forrással a megújuló energiaberuházásokhoz, így fennáll annak veszélye, hogy az energiaátmenet előnyei társadalmilag egyenlőtlen módon oszlanak meg. Ennek kezeléséhez célzott támogatási rendszerekre, közösségi energiamodellekre és kedvezményes finanszírozási konstrukciókra van szükség.

A jövőbeli kutatások szempontjából több további irány is relevánsnak tekinthető. Különösen fontos lenne olyan longitudinális vizsgálatok elvégzése, amelyek képesek nyomon követni a szándék és a

tényleges magatartás közötti kapcsolat időbeli alakulását. Emellett indokolt az európai országok közötti összehasonlító elemzések bővítése, különös tekintettel a kelet-közép-európai régió sajátos társadalmi és gazdasági kihívásaira. További kutatási lehetőséget jelenthet a kék-zöld infrastruktúra, az energiahatékonyság és a háztartási energiarendszerek közötti kapcsolatok mélyebb vizsgálata is.

A háztartási energiaátmenet nem kizárólag technológiai vagy gazdasági kérdésként értelmezhető, hanem olyan komplex társadalmi-gazdasági folyamatként, amelyben a pénzügyi kompetenciák, a viselkedési mintázatok, a társadalmi egyenlőtlenségek és az intézményi keretek egyaránt meghatározó szerepet játszanak. A fenntartható és társadalmilag igazságos energiaátmenet megvalósításához ezért integrált megközelítésre van szükség, amely egyszerre kezeli a gazdasági korlátokat, a magatartási tényezőket és a szakpolitikai környezet strukturális kihívásait.

Irodalomjegyzék

- Acikgoz, F., & Yorulmaz, Ö. (2024). Renewable energy adoption among Türkiye's future generation: What influences their intentions? *Energy for Sustainable Development*, 80, 101467. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2024.101467>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Anderson, A., & Robinson, D. T. (2022). Financial literacy in the age of green investment. *Review of Finance*, 26(6), 1551–1584. <https://doi.org/10.1093/rof/rfab031>
- Ankrah Twumasi, M., Jiang, Y., Ameyaw, B., Danquah, F. O., & Acheampong, M. O. (2020). The impact of credit accessibility on rural households clean cooking energy consumption: The case of Ghana. *Energy Reports*, 6, 974–983. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.04.024>
- Asmare, F., Giedraitis, V., Jaraitė, J., & Kažukauskas, A. (2023). Energy-related financial literacy and retrofits of Soviet-era apartment buildings: The case of Lithuania. *Energy Economics*, 120, 106583. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106583>
- Berde, É., Szabó-Bakos, E., Németh, P., Remsei, S., & Kuncz, I. (2025). GDP per capita and human capital investment in five countries after exhaustion of the first demographic dividend. *Regional Statistics*, 15(5), 908–929. <https://doi.org/10.15196/RS150504>
- Bhatnagar, S., & Sharma, D. (2022). Evolution of green finance and its enablers: A bibliometric analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 162, 112405. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112405>
- Bouzarovski, S., Thomson, H., & Cornelis, M. (2021). Confronting energy poverty in Europe: A research and policy agenda. *Energies*, 14(4), 858. <https://doi.org/10.3390/en14040858>
- Czipf, C., Tomar, R. (2026). How Could the Government Support the Spread of Alternative Energy Projects?. In: Sharma, V., Idziak, E., de Vasconcelos, J.B., Kurucz, A. (eds) *Infrastructure Finance and Sustainable Governance*. World Sustainability Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-07224-5_8
- Damigos, D., Kontogianni, A., Tourkalias, C., & Skourtos, M. (2021). Dissecting subjective discount rates and investment literacy for energy-efficient investments. *Energy Efficiency*, 14(3), 31. <https://doi.org/10.1007/s12053-021-09941-4>
- Darabos, F., Kundi, V., & Kőmíves, C. (2024). Tourist attitudes toward heritage of a county in Western Hungary. *Sustainability*, 16(13), 5739. <https://doi.org/10.3390/su16135739>

- Energiaklub Szakpolitikai Intézet és Módszertani Központ. (2023). *Energiaszegénység Magyarországon: Helyzetkép és szakpolitikai javaslatok*. Budapest: Energiaklub. <https://energiaklub.hu>
- European Commission. (2024). *Energy poverty in the European Union: Policy framework and recent developments*. Brussels: European Commission. https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumers-and-prosumers/energy-poverty_en
- European Heat Pump Association (EHPA). (2023). *Subsidies for residential heat pumps in Europe*. Brussels: EHPA.
- Filippini, M., Leippold, M., & Wekhof, T. (2024). Sustainable finance literacy and the determinants of sustainable investing. *Journal of Banking & Finance*, 163, 107167. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2024.107167>
- Gravert, C. A. (2024). From intent to inertia: Experimental evidence from the retail electricity market. SSRN Working Paper. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4868718
- Huebner, G. M., Hanmer, C., Zapata-Webborn, E., Pullinger, M., McKenna, E. J., Few, J., Elam, S., & Oreszczyn, T. (2023). Self-reported energy use behaviour changed significantly during the cost-of-living crisis in winter 2022/23. *Scientific Reports*, 13, 21683. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48181-7>
- International Energy Agency (IEA). (2023). *The future of heat pumps*. Paris: IEA Publications. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-heat-pumps>
- International Energy Agency (IEA). (2024). *Tracking SDG7: The Energy Progress Report 2024*. Paris: IEA Publications.
- Islam, S., & Mahankali, V. (2026). Beyond first-time installations: How Europe's residential solar market is shifting toward upgrades and intelligent energy systems. *pv magazine*, 12 February 2026. <https://www.pv-magazine.com/2026/02/12/beyond-first-time-installations-how-europes-residential-solar-market-is-shifting-toward-upgrades-and-intelligent-energy-systems/>
- Kálmán, B. G., Németh, E., & Malatyinszki, S. (2025). Pénzügyi stabilitás és biztonság regionális felmérése magyar felnőttek körében: Betekintés az OECD 2023-as felmérés adataiból. *Sigma*, 56(2), 91–111. <https://doi.org/10.15170/SZIGMA.56.1282>
- Kálmán, B. G., Malatyinszki, S., Zugor, Z., & Szőke, B. (2024). Perceived corruption in light of green transition indicators. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(3).
- Kaur, R., Czipf, C. (2026). Blue-Green Infrastructure as a Catalyst for Achieving SDGs in Developing Urban Centres. In: Sharma, V., Idziak, E., de Vasconcelos, J.B., Kurucz, A. (eds) *Infrastructure Finance and Sustainable Governance*. World Sustainability Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-07224-5_13
- Kraft, P., & Kraft, B. (2025). Green transition for vulnerable households? Insights from behavioral science on what works (and what doesn't). *Frontiers in Sustainable Energy Policy*, 4, 1464660. <https://doi.org/10.3389/fsuep.2025.1464660>
- Kundi, V. (2025). Az idegenvezetői szakma jogi keretei: Kihívások és lehetőségek Magyarországon és Európában. *Tér – Gazdaság – Ember*, 13(1), 114–125. <https://doi.org/10.14513/tge-jres.00422>
- Lapillonne, B., & Raji, Z. (2024). Energy efficiency trends for households in the EU. *Odyssee-Mure Project / Enerdata*. <https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/households-energy-efficiency-trends.pdf>
- Liu, Z., Zheng, H., Gu, J., Xu, S., & Ye, Y. (2024). Exploring the nexus between green finance and energy efficiency. *Heliyon*, 10(9), e30141. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30141>
- Malatyinszki, S., & Bartha, A. (2024). How can adult learning support digitalisation? *Opus et Educatio*, 11(2). <https://doi.org/10.3311/oep.622>

- Malatyinszki, S., Módosné Szalai, S., Jenei, S., Kerekes, E., & Kálmán, B. G. (2024). Impact of material consumption and circular economy on national income in Europe. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(11).
- Malatyinszki, S., Zéman, Z., & Kálmán, B. G. (2025). Resource productivity and sustainability: A comparison of two European countries. *Humanities & Social Sciences Communications*, 12(1).
- Mansyur, M., & Rahim, F. R. (2025). The influence of financial literacy and environmental awareness on green investment decisions. In *Proceedings of the 9th International Conference on Accounting, Management, and Economics 2024 (ICAME 2024)* (pp. 3143–3154). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-758-8_262
- Németh, E., Kálmán, B. G., & Malatyinszki, S. (2024). Pénzügyi biztonság Magyarországon: A 2023-as OECD-felmérés eredményeinek kettős nézőpontú elemzése. *Statistikai Szemle*, 102(9), 896–915. <https://doi.org/10.20311/stat2024.09.hu0896>
- Niamir, L., Ivanova, O., & Filatova, T. (2020). Economy-wide impacts of behavioral climate change mitigation: Linking agent-based and computable general equilibrium models. *Environmental Modelling & Software*, 134, 104839. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104839>
- OECD. (2024). Household energy choices: Empirical evidence and policy implications. OECD Environment Working Papers No. 247. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0de63335-en>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pathak, K., Prakash, G., Mehrotra, A., & Kőmíves, C. (2026). Metaverse a commercial bliss for recreational tourism? A multistage mixed-method investigation. *Tourism Recreation Research*. <https://doi.org/10.1080/02508281.2025.2611775>
- Printz-Markó, E., Darabos, F., Keller, V., & Molnar, E. I. (2024). The role of clusters: Past, present and future of the Pannon Thermal Cluster. In S. L. Fotea, S. A. Văduva, & I. Ş. Fotea (Eds.), *Reimagining capitalism in a post-globalization world* (pp. 415–432). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-59858-6_28
- Rana, M., Al Mamun, M. A., Hossain, M. K., Rekha, R. S., & Alam, S. M. S. (2025). Understanding the adoption of renewable energy technologies by households in South Asia: A theory of planned behavior perspective. *Discover Sustainability*, 6, 477. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01051-w>
- Sharma, A., & Kautish, P. (2023). Sustainable and green finance: Past, present and future. *International Journal of Finance & Economics*, 28(3), 2877–2899. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2854>
- Szabó-Szentgróti, E., Kézai, P. K., & Rámháp, S. (2025). A study of unmanned store adoption among university students: A control variable perspective. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 8(1), 364–379. <https://doi.org/10.31181/dmame8120251371>
- Tran, T. H. H., & Vu, T. D. (2025). Enhancing renewable energy product consumption of young customers through sustainable development goals knowledge: An application of the theory of planned behavior. *Sustainability*, 17(9), 3784. <https://doi.org/10.3390/su17093784>
- Vargas-Hernandez, J. G., Czipf, C., & Salmerón-Zapata, A. J. (2026). Green Energy-Related Financial Literacy for Environmentally Sustainable Development. In R. Ben Khalifa (Ed.), *Materials, Techniques, and Ecological Impact of Sustainable Prototyping* (pp. 269–300). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-5473-6.ch008>
- Ye, X., & Yue, P. (2023). Financial literacy and household energy efficiency: An analysis of credit market and supply chain. *Finance Research Letters*, 52, 103563. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103563>

Yuriev, A., Dahmen, M., Paillé, P., Boiral, O., & Guillaumie, L. (2020). Pro-environmental behaviors through the lens of the theory of planned behavior: A scoping review. *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104660. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104660>