

FARKAS CSAMANGÓ ERIKA*

Zöld technológiák, innovációk és a fenntarthatóság kapcsolata

A társadalom túlfogyasztása¹ és életmódja következtében számos környezeti problémával kell szembenéznünk, mint például az éghajlatváltozás, az erőforrások kimerülése, vagy a légszennyezés. A Föld népessége ma meghaladja a 7 milliárdot, és az ENSZ előrejelzése szerint 2050-re már közel 10 milliárdan élünk bolygónkon. A növekvő kereslet miatt 70 százalékkal több élelmiszert kell majd termelni a világon, ezzel párhuzamosan Európában évente 100 ezer hektárral csökken a megművelhető földterület nagysága. 2050-re az emberiség 40 százaléka vízhiánnyal is küzd majd. Megállapítható, hogy napjainkban a gazdaság és társadalom nem fenntartható módon használja a természeti erőforrásokat, ezért olyan innovatív technológiákra van szükség, amelyek hatékonyabb, környezetbarát termelést és fogyasztást tesznek lehetővé.² Mindemellett a tiszta és egészséges környezethez való jog³ érvényesülése is alapvető fontosságú. Az öko-technológia piacán kibontakozó innovációs fejlődés elősegítheti a környezetvédelem irányába történő előrelépést. Ezek az innovációk amellet, hogy védik a környezetet, piaci lehetőségeket, munkahelye-

* adjunktus, SZTE, ÁJTK, Üzleti Jogi Intézet

¹ A túlfogyasztás napja minden évben az a nap, amikortól deficitessé válik az emberiség gazdálkodása a természeti erőforrásokkal. Ami ez után a nap után elfogy, azt a természet már nem képes a saját megújuló képessége alapján újból előállítani. Ettől a naptól kezdve a hiány pótlásához már a következő évi erőforrásait fogyasztja az emberiség. A világ túlfogyasztása az 1970-es években kezdődött, amikor a népesség és a szükségletek növekedése nyomán a fogyasztás átlépte a fenntarthatósági szintet – a túlfogyasztás napja akkor december 29-re esett, ám 1988-ban már október 15-re. 2022-ben a globális túlfogyasztás napja július 28-ra esett a Global Footprint Network nevű nemzetközi szervezet számítása szerint, amelyet a nemzeti ökológiai lábnyom és biokapacitás adatok alapján végeznek.

² Az energiapolitika azon szakpolitikák egyike, amelyek a legtöbbet tehetik az uniós polgárok ökológiai lábnyomának csökkentéséért. Lásd bővebben: FODOR LÁSZLÓ: *Klimavédelem az energiajogban, szabályozási modellek Németországból*. Wolters Kluwer Kiadó, Budapest, 2014. 17–19.pp.

³ Az Alkotmánybíróság 28/1994. (V. 20.) AB határozatban részletesen megfogalmazta az egészséges környezethez való jog, mint úgynevezett harmadik generációs emberi jog védelmére, sajátosságaira és érvényesítési lehetőségeire vonatkozó álláspontját, és kijelölte azt az alkotmányos keretet, amelynek esetében alkotmányos szempontból elfogadható a védelem elért szintjének a csökkentése. Ezt a határozatot a tudományos közvélemény követendő példának állította. Lásd bővebben: FÜLÖP SÁNDOR: *Az egészséges környezethez való jog és a jövő nemzedékek érdekeinek védelme az Alaptörvényben*. In: Csák Csilla (szerk.): *Jogtudományi Tanulmányok a Fenntartható természeti erőforrások témakörében*. Miskolci Egyetem. Miskolc, 2012.

ket és versenyképes gazdaságot is teremthetnek. E technológiák a tudomány felhasználásával modellezik a természeti környezet folyamatait. Formái között megemlíthetők például a fenntartható energiatermelés eszközei, mint a szélturbina vagy a naperőmű, de ide tartozik az elektromos autó, a szennyvíztisztítás, a precíziós mezőgazdaság és a hulladékok újrahasznosítása is. Az olyan zöld technológiák, mint a fotovoltaikus energia, a szélenergia, az üzemanyagcellák és az e-mobilitás⁴ az automatizálási technológia gazdasági hajtóerejének számítanak. Az elektromos eszközök és akkumulátorok újrahasznosítása jelentik a robotika és az automatizálás másik ígéretes piacát. Az újrahasznosítás hatékony eszköz a fenntarthatóság javítására, különösen a divat területén egyre inkább előtérbe kerül, számos divatmárka újrahasznosítási programokat működtet, hogy a használt ruhákból új termékeket készítsen. Ezek a márkák gyakran kínálnak jutalmakat és kedvezményeket a régi ruhák visszaküldésének ösztönzésére.

A zöld technológiák nem újkeletűek, például a föld alatti hőenergia, azaz a geotermális energia felhasználása a paleolitikum idejére nyúlik vissza, vagy őseink már időszámításunk előtt 5000-ben használták szélenergiát a hajók (vitorlák) mozgatására. Az emberek a nap energiájának hasznosítását már i. e. 7. században használták tűzgyújtásra, a 19. század fordulóján pedig a New York-i taxik 90 százaléka elektromos járművek voltak.

A „zöld” fogalma kapcsolódik a fenntarthatósághoz⁵, a körforgásos gazdaság elveinek tiszteletben tartásához (újrahasznosítás, újrafelhasználás, csökkentés) és mindenekelőtt a környezethez és a környezet védelméhez, megőrzéséhez és helyreállításához. A „zöld technológiák” (Green Tech) területe a technikák egy csoportját foglalja magában, anyagok, módszerek és kutatások a folyamatos fejlődésben, az energiatermeléstől és az egészséges élelmiszerek előállításától kezdve a nem szennyező tisztítószerkelet létrehozásáig. A jelenlegi elvárás az, hogy ezen a területen mutadják be a legnagyobb újításokat.⁶ Napjainkban azonban a környezeti problémáink innovatív megoldásai népszerűbbek és szükségesebbek.

A fenntarthatóság fogalma is nagyon összetett, szerteágazó. Az Egyesült Nemzetek Szervezetének (ENSZ) 1987-es „Közös jövőnk” elnevezésű jelentésében⁷ szerepelt először a kifejezés. A fenntarthatóság fogalmát az alábbi módon definiálták: „A fenntarthatóság az emberiség jelen szükségleteinek kielégítése, a környezet és a természeti erőfor-

⁴ Az európai zöld megállapodás kiemelten foglalkozik a közlekedés zöldítésével. Lásd: BIRÓ ZSÓFIA: *Az Európai Zöld Megállapodás és szakpolitikáinak hatásai az energiaszektorra: Az elektromos töltőinfrastruktúra fejlődése Közép-Kelet-Európában – egy bizottsági jelentés elemzése*. In: Sziebig Orsolya Johanna – Tóth Zoltán Balázs (szerk.): *A klímaváltozás hatásaiból eredő kihívások. Válogatott tanulmányok a globális éghajlatváltozás jogi, politikai, gazdasági és társadalmi vonatkozásairól*. Külügyi Műhely Alapítvány. Budapest–Pécs, 2022. 65–67. pp.

⁵ TÓTH O. – MOLNÁR L.: *Környezettudatos innovációk és fenntartható életmód*. Sugo Szemle, 2015. január – június, 144–145. pp. file:///C:/Users/User/Downloads/Kornyezettudatos_innovaciok_es_fenntarth.pdf (2023. 05. 10.).

⁶ CONTE, A.–LABAT, A.–VARGA, J.–ZARNIC, Z. (2010): *What is the Growth Potential of Green Innovation? An Assessment of EU Climate Policy Options*. European Economy. Economic Papers, 413.

⁷ BÁNDI GYULA: *Környezetjog*. Szent István Társulat. Budapest. 2014. 378 p. A Környezet és Fejlődés Világ-bizottság (WCED, más néven Brundtland-bizottság), 1987-ben *Közös jövőnk* (Our Common Future) címmel egy újabb jelentést publikált Gro Harlem Brundtland, a bizottság elnökének, Norvégia első női miniszterelnökének vezetésével. A jelentésben a fenntartható fejlődést a bizottság egy háromlábú széként képzelte le, amelynek három lábát a környezet-, a gazdaság és a szociálpolitika képezi. Innen fejlődött tovább a fenntarthatóság fogalma úgy, hogy az a környezeti, társadalmi és gazdasági érdekek harmonizálása. KRÄMER, LUDWIG: *Az Európai Unió környezeti joga*. Dialóg Campus Kiadó. Budapest–Pécs, 2012. 29–32. pp.

rások jövő generációk számára történő megőrzésével együtt.” A fenntarthatóságnak három pillére van: a társadalom, a környezet és a gazdaság. Akkor lesz egyensúlyban Földünk, ha a fenntarthatóság három pillére egymással párhuzamosan, azonos mértékben fejlődik. A fenntarthatóságban probléma következik be, amikor a környezeti erőforrásokat túlhasználjuk, ezzel csökken a mennyiségük.

Az EU környezetpolitikája⁸ évtizedek óta nagy hangsúlyt fektet a környezetkímélő technológiák innovációjára. Már a Lisszaboni Stratégia⁹ is azt a célt tűzte ki, hogy a kutatás és innováció eszközeivel az EU versenyképes legyen a világ más vezető gazdasági hatalmaival szemben.

Az innováció legáltalánosabb jelentése egy új dolog bevezetése, egy újdonság, vagy reform¹⁰. Olyan új technológia kidolgozása, ami az adott iparágban addig még ismeretlen, azonban nem szükséges új tudományos felfedezésen alapulnia.¹¹ A magyar Országgyűlés megalkotta 2004-ben a kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról szóló törvényt¹². Ez a törvény megfogalmazta az innováció lényegét.

Az innováció egyszerre elsődleges forrása a rendszerszintű környezeti és fenntarthatósági kihívásoknak, és ugyanakkor a társadalom mindezekre adott válaszainak is alapvető eleme¹³. Az innováció egyik legfontosabb jellemzője, hogy folyamatos tevékenység. Minimális követelménye az, hogy a terméknek, eljárásnak újnak, vagy lényegesen továbbfejlesztettnek kell lennie.

A változások üteme és az innováció sebessége napjainkra nagyon felgyorsult, ennek szemléletes példája a digitalizáció, amely már minden gazdasági szektor mindennapjainak része lett (például big data analitika, mesterséges intelligencia és blokkláncok stb.). Ezek a változások jelentős lehetőségeket, egyben komoly kihívásokat is jelentenek a fenntarthatóság szempontjából¹⁴. Már 2001-ben egy EEA¹⁵-jelentés arra a következtetésre jutott, hogy: „A tudomány növekvő innovatív ereje úgy tűnik, felülmúlja annak képességét, hogy megjósolja alkalmazásainak következményeit, míg az ember természetbe

⁸ Lásd bővebben: HEMMELSKAMP J. (1997): *Environmental policy instruments and their effects on innovation*. European Planning Studies, 5. 177–193 pp.

⁹ 2000. márciusában a Lisszaboni Csúcson elfogadott stratégiai program. A Lisszaboni Stratégia jelentős részben korábban az integráción kívül maradó területekre (oktatás, kutatás, innováció, vállalkozásfejlesztés, munkaerőpiac, szociális biztonság stb.) irányul. HALMAI PÉTER: *Európa esélye: A Lisszaboni Stratégia Az integrált strukturális reformok hatásai*. Magyar Tudomány, 2006/9. 1057. p.

¹⁰ OKWIET, B. – GRABARA, J.: *Innovations' Influence on SME's Enterprises Activities*. *Procedia Economics and Finance* 6. 2013, 1 p. Elsevier Ltd.

¹¹ TATTAY LEVENTE: *Versenyképesség és szellemi alkotások az Európai Unióban*. Wolters Kluwer Kft. Budapest, 2016. 22–24. pp.

¹² A kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról szóló 2004. évi CXXXIV. törvény.

¹³ <https://eionet.kormany.hu/az-emberekkel-az-emberekert-innovacio-a-fenntarthatosagert> (2023. 05.10.) With people for people: Innovating for Sustainability” című cikk forrása: <https://www.eea.europa.eu/publications/with-people-and-for-people/with-people-and-for-people> (2023. 05. 17.)

¹⁴ Drivers of change of relevance for Europe's environment and sustainability, EEA Report No 25/2019, European Environment Agency, accessed 8 December 2020.

¹⁵ European Environment Agency, Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA). Információkkal szolgál a szakpolitikai döntéshozók és a nyilvánosság számára környezeti és környezetvédelmi kérdésekben. Az EEA az Európai Unió egyik ügynöksége, amelynek feladata, hogy megbízható és független tájékoztatással szolgáljon környezetvédelmi kérdésekben.

való beavatkozásának mértéke növeli annak esélyét, hogy a veszélyes hatások lehetnek súlyosak és globálisak”¹⁶.

Az innovációs törekvések fő mozgatórugója a fenntarthatóság¹⁷, így sorra születnek az ezt elősegítő forradalmi újítások a gazdaság szinte minden területén¹⁸. Napjainkban például egyre többször használjuk a precíziós kifejezést az agrárium területein. A precíziós technológia a gépesítés és az agrárinformatika terén kiemelkedő (például önvezető traktor, szenzoros mérések, permetező drónok stb.), elősegítve a versenyképes gazdálkodást, az eredményesség növelését úgy, hogy közben a környezeti fenntarthatóságra is nagyobb hangsúlyt fektetnek. Drónok nélkül ma már a precíziós gazdálkodás értelmezhetetlen. A mezőgazdaságban a drónok hatékonyan támogatják az adatalapú mezőgazdaságot és csökkentik a kézi mezőgazdasági munka iránti igényt, széles körben használják az öntözőcsatornák ellenőrzésére, permetezésre¹⁹, illetve Japánban már a természeti katasztrófák (tájfűn, földrengés, áradás stb.) okozta károk felmérésére is. A versenyképes mezőgazdasági termeléshez tehát szükséges a folyamatok „gépesítése” az információtechnológia, a digitális technika alkalmazása is.²⁰ Az agrárium a leginkább a környezetvédelemhez kapcsolódó ágazat, de fontos szerepe van az iparnak is.

Különbőség van a szellemi termék, – mint például a találmány, szerzői joggal védett alkotás stb. és az innováció között. Az innováció nem maga a szellemi termék. Míg a szellemi termékek többsége az egyetemeken, kutatóintézetekben nyilvánosságra kerül, addig az innováció például egy vállalatban belül marad. Ahhoz, hogy egy szellemi termék az innováció alapjává váljon, a vállalatnak általában számos tudás, gyakorlat és felszerelés fajtát kell kombinálnia.²¹

¹⁶ Late lessons from early warnings: The precautionary principle 1896-2000, Environmental Issue Report No 22/2001, European Environment Agency, accessed 22 April 2015.

¹⁷ A fenntartható fejlődés két szempontot kíván érvényesíteni: egyrészt a környezeti értékek megőrzését a jövő generáció számára, másrészt, hogy a természeti erőforrások és ökológiai rendszerek teherbíró és megújuló képességének keretein belül maradjon meg társadalmunk egyre gyorsuló ütemű technológiai fejlődése. A fenntarthatósággal kapcsolatos tudásmenedzsment-kutatások kilenc alapvető klaszterre támaszkodnak. Ezek között szerepel a zöld innováció is. Ezek: fenntarthatósági gyakorlat, társadalmi hálózat, vállalati teljesítmény, tudásmegosztási kultúra, zöld innováció, fenntarthatósági értékelési keret, globális felmelegedés, tudásmenedzsment és innovatív teljesítmény. NOSZKAY ERZSÉBET (szerk.): *Tudásmenedzsment a következő két évtized határán*. MTA GB TM Munkabizottság 20. éves jubileumára készült tanulmánykötet. Akadémia Kiadó. 2023. 109. p.

¹⁸ Lásd például az építőiparban: BOROS ANITA – TORMA ANDRÁS (szerk.): *Trendek és megoldások a zöld építésgazdaság területén. III. rész. Innovatív építőanyagok, termékek, technológiák*. 2022. Teljes dokumentum: https://www.archive.greenology.hu/PDF/K%C3%96NYV_Trendek_%C3%A9s_megold%C3%A1sok_a_z%C3%B6ld_%C3%A9p%C3%ADt%C3%A9sgazdas%C3%A1g_ter%C3%BClet%C3%A9n_03_k%C3%B6tet.pdf (2023. 05. 10.)

¹⁹ A mező- és erdőgazdasági légi munkavégzésről szóló 44/2005. (V. 6.) FVM–GKM–KvVM együttes rendelet módosításáról szóló 4/2022. (II. 8.) AM rendelet megjelenésével kialakításra kerültek a drónos permetezés jogszabályi feltételei.

²⁰ Erről bővebben lásd: JÁMBOR ATTILA, MIZIK TAMÁS (szerk.): *Bevezetés a Közös Agrárpolitikába*. Akadémia Kiadó, 2016.

²¹ Az innováció mint üzleti folyamat, menedzselési lépésekből áll, amelyek speciális ismereteket, szabályokat és eszközöket kívánnak meg. Ezek közül az egyik az iparjogvédelem. Erről bővebben lásd: MOLNÁR ISTVÁN – NÉMETH ISTVÁN – MÉSZÁROS ELEONÓRA – BELÉNYI ANDREA: *Innováció és a szellemi tulajdonvédelem*. In: Posteinerné Toldi Márta: *Iparjogvédelem. Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala*. Budapest, 2012. 210. p.

Az innováció és az újdonság számos uniós dokumentumban megjelenik, úgymint az EU ipari stratégiájában²², az Európai Zöld Megállapásban²³, és az Európa 2020 stratégiában²⁴ is. A körforgásos gazdaság képezi az Európai Zöld Megállapás (European Green Deal) és az EU ipari stratégiájának (EU new industrial strategy) egyik központi elemét. Az Európai Uniónak az európai zöld megállapodással, illetve a körforgásos gazdaság stratégiájával célja a „fenntartható, vagy zöld gazdasági növekedés” megvalósítása. Az Európai Zöld Megállapás az Európai Unió nem erőforrásfüggő növekedési stratégiája, amelynek végső célja az uniós polgárok jólétének és egészségének javítása. Ennek érdekében szükséges Európa klímasemlegességének 2050-ig történő elérése, az erőforrások hatékony felhasználásának elősegítése a tiszta, körforgásos gazdaságra való átállás révén, valamint az EU természeti tőkéjének (vagyis például a termőföldnek, a nyersanyagoknak, a víznek és a tiszta levegőnek), valamint biológiai sokféleségének védelme, megőrzése és javítása. A körforgásos gazdaság termelési és fogyasztási modellje arra épül, hogy egyszeri fogyasztás helyett a lehető legtovább meghosszabbítsuk a termékek élettartamát. Ez történhet a fogyasztás csökkentése, a használt termék felújítása, illetve a használat utáni újrahasznosítás révén. A körköröség eléréséhez azonban új termelési folyamatokra, új üzleti modellekre és új kultúrákra lesz szükség.

Az EU-ban 2024-től alkalmazandó új uniós fenntarthatósági irányelv még inkább középpontba helyezi a „fenntartható automatizálás” témakörét. A fenntarthatósággal kapcsolatos vállalati jelentéstételről szóló irányelv²⁵ (továbbiakban: CSRD) a bizonyos méret feletti vállalatoktól megköveteli egy fenntarthatósági jelentés benyújtását és a termelésük fenntarthatóságának az ebben az összefüggésben történő értékelését. A CSRD szerinti jelentéstétellel párhuzamosan az elkészülő jelentéseket az új elvárások alapján kötelezően auditálatni kell harmadik, független féllel, valamint digitálisan hozzáférhetővé kell tenni őket. A CSRD része az európai zöld megállapodásnak, átláthatóvá és összehasonlíthatóvá teszi az EU-n belüli és kívüli nagyvállalatok fenntarthatósági információit. Az irányelv a közzétett fenntarthatósági információk minőségének javítására összpontosít azért, hogy az irányelv hatálya alá tartozó valamennyi vállalat számára előírja az európai fenntarthatósági jelentéstételi szabványok (ESRS)²⁶ használatát.

²² Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A new industrial strategy for Europe (COM(2020) 102 final, Brussels, 10. 3. 2020).

²³ Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal (COM(2019) 640 final, Brussels, 11.12. 2019).

²⁴ Communication from the Commission. Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. (COM(2010) 2020 final, Brussels, 3. 3. 2010).

²⁵ A fenntarthatósággal kapcsolatos vállalati jelentéstételről szóló irányelv (Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD) Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/2464 irányelve (2022. december 14.) a 537/2014/EU rendeletnek, a 2004/109/EK irányelvnek, a 2006/43/EK irányelvnek és 2013/34/EU irányelvnek a fenntarthatósággal kapcsolatos vállalati beszámolás tekintetében történő módosításáról. Ez az irányelv 2024-től felváltja a nem pénzügyi beszámolási irányelvet (NFRD). Az új irányelv a Hivatalos Lapban való kihirdetését követően 20 nappal, azaz 2023. január 5-én lépett hatályba. A tagállamoknak 18 hónapjuk van arra, hogy átültessék nemzeti jogrendszerükbe (legkésőbb 2024. július 6-ig).

²⁶ Az ESRS összesen 12 szabványtervezetet tartalmaz, amelyek közül kettő általános követelményeket fed le, míg a másik 10 konkrét ESG-ügyekre összpontosít.

A 2014/95/EU irányelv²⁷ (NFRD, Non-Financial Reporting Directive) bizonyos nagyvállalatokat kötelez a lényeges, nem pénzügyi információk közzétételére, illetve a különböző kockázatok kezelésének megadására. Az üzleti jelentéseikben nem pénzügyi jellegű adataikról is be kell számolniuk, ilyen tartalom például a környezetvédelem. Cél, hogy az érdekelt felek teljesebb képet kapjanak a vállalat fejlődéséről, helyzetéről és a tevékenységeinek hatásáról. Az EU tagországok ez alapján saját szabályozást hoznak létre. Hazánkban a számviteli törvény alapján kell a nem pénzügyi adatokról beszámolni az érintett vállalatoknak²⁸.

A környezetileg fenntartható vállalat²⁹ egyik kritériuma, hogy megfeleljen a minimális szociális és társadalmi biztosítékoknak, illetve az EU célkitűzéseinek. Ennek méréséhez és minősítéséhez szükséges meghatározni a Fenntarthatósági teljesítményt, mely az ESG rendszerrel lehetséges. Az ESG, az Environmental-Social-Governance (Környezet-Társadalmi-Kormányzás) szavakból áll. A vállalatba vagy a vállalkozásba történő befektetés fenntarthatóságának és társadalmi hatásának mérésére szolgáló három központi tényezőre utal.

Korunk kihívásai – a környezetszennyezés, az erőforrások használata, túlnépesedés, a globális környezeti problémák – tették szükségessé az úgynevezett *öko-innováció* fogalmának kialakulását, melynek középpontjában a környezetre gyakorolt negatív hatások állnak.³⁰ A „tisztá technológia” kifejezést gyakran a „zöld technológia” vagy a „fenntartható technológia” szinonimájaként használják. Ez egy tág fogalom, amely számos különböző környezetbarát gyakorlatra utal. Tehát a tiszta technológiák olyan innovációkat foglalnak magukban, mint a tiszta energia, a szennyvízkezelés, a hulladékgazdálkodás és így tovább.

Az öko-innováció uniós jogforrásban található megfogalmazása: az innováció minden olyan formája, amelynek eredménye vagy célja a fenntartható fejlődés irányába történő jelentős és igazolható előrelépés a környezeti hatások csökkentése, a környezetterheléssel szembeni ellenálló képesség növelése, vagy a természeti erőforrások hatékonyabb és felölősségteljesebb felhasználásának megvalósítása révén³¹.

²⁷ Az Európai Parlament és a Tanács 2014/95/EU Irányelve (2014. október 22.) a 2013/34/EU irányelvnek a nem pénzügyi és a sokszínűséggel kapcsolatos információknak bizonyos nagyvállalkozások és vállalatcsoportok általi közzététele tekintetében történő módosításáról

²⁸ 2000. évi C. törvény a Számviteli törvény: III. fejezet, 95/C §.

²⁹ A környezettudatos menedzsmenről bővebben GUTASSY A. – GUTASSY N.: *Környezettudatosság és energiahatékonyság*. Raabe Klett Kiadó. Budapest, 2019. 121. p., 180–194. pp.

³⁰ Azokat az innovációkat értjük alatta, amelyek a gazdasági tevékenység környezeti hatásainak csökkentésére irányulnak. HEMMELSKAMP J. (1997): *Environmental policy instruments and their effects on innovation*. European Planning Studies, 5. 177–193. pp., vagy pedig azokat, amelyek a környezeti hatások csökkenését eredményezik, függetlenül az újítás céljától. A szakirodalomban ez utóbbi megközelítés a gyakoribb. RENNINGS, K. (2000): *Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics*. Ecological Economics, 32. 319–332. pp. BERNAUER, T. – ENGELS, S. – KAMMERER, D. – SEIJAS, J. (2006): *Explaining Green Innovation – Ten years after Porter's win-win proposition: How to study the effects of regulation on corporate environmental innovation?* Center for Comparative and International Studies, Swiss Federal Institute of Technology. Zürich. KIVIMAA, P. (2007): *The Determinants of Environmental Innovation: the Impacts of Environmental Policies on the Nordic Pulp, Paper and Packaging Industries*. European Environment, 17. 92–105. pp.; KAMMERER, D. (2009): *The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation*. Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. Ecological Economics, 68. 2285–2295. pp.

³¹ A versenyképességi és innovációs keretprogram létrehozásáról szóló 1639/2006/EK határozat megfogalmazása. Lásd még a Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, a Gazdasági és Szociális

Az öko-innováció minden típusú innovációt magába foglal, amelyek csökkentik a környezeti hatásokat és/vagy optimalizálják az erőforrások felhasználást a kapcsolódó tevékenységek teljes élettartama alatt. Szorosan összefügg a környezetvédelmi technológiák fejlesztésével és használatával³².

Az Öko-innovációs Cselekvési Terv (EcoAP)³³ az öko-innováció motorjaként tekint a környezetvédelmi szabályozásra.³⁴ Az EcoAP az Innovatív Unió kiemelt kezdeményezés egyik kötelezettségvállalása, amely a 2004-es környezetvédelmi technológiai cselekvési terven (ETAP) alapul. Hangsúlyozza, hogy a kutatás és az innováció mennyire fontos szerepet játszik abban, hogy még több innovatív technológiát fejlesszenek ki és juttassanak piacra. A cselekvési terv összesen hét intézkedési területet tartalmaz, többek között a környezetvédelmi politika és szabályozás felhasználását az öko-innováció előmozdításának ösztönzésére; valamint az öko-innovációt fokozó új szabványok kidolgozását; pénzügyi eszközök és támogatási szolgáltatások mobilizálását.

Az agrár- és környezettechnológiai innovációk, az öko-innováció, valamint az erős európai iparágak kialakulásának egyik legnagyobb ösztönzője a jogszabályi követelményeknek való megfelelés szükségessége. Felül kell vizsgálni az elérhető legjobb technikákhoz kapcsolódó irányelveket is. Például a REACH³⁵ rendelet felsorolja azokat az aggodalomra okot adó (vegyi) anyagokat, amelyeket helyettesíteni kell. Ez ösztönzi az alternatív lehetőségek kutatását, a vegyipari vállalatok világszerte a REACH rendeletet kö-

Bizottságnak és a Régiók Bizottságának Innováció a fenntartható jövőért – Az öko-innovációs cselekvési terv (Eco-AP). Brüsszel, 2011. 12. 15. COM (2011) 899.

³² HELLSTRÖM, T. (2007): *Dimensions of Environmentally Sustainable Innovation*. The Structure of Eco-Innovation Concepts. *Sustainable Development*, 15. 148–159. pp. Öko-hatékonyság a World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) definíciója szerint – versenyképesen árazott, az emberi igényeket kielégítő és minőségi életet biztosító áruk és szolgáltatások oly módon történő nyújtása révén érhető el, mely során progresszíven csökkentik az ökológiai hatásokat és erőforrás-intenzitást az egész életcikluson keresztül egy olyan szintre, ami legalábbis összhangban van a Föld becsült eltartó-képességével. Az öko-hatékonyságot tartják az elsődleges és legfontosabb módnak, ahogyan az üzleti szféra hozzájárulhat a fenntartható fejlődéshez. ANDERSEN, MAJ MUNCH : *On the faces and phases of eco-innovation – on the dynamics of greening of the economy*. Imperial College London Business School. London, 2010. https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/5871906/Maj_Munch-Andersen.pdf (2023. 05. 30.).

³³ Az öko-innovációs cselekvési terv (EcoAP) az Európa 2020 stratégia más kiemelt kezdeményezéseit is kiegészíti. A zöld gazdaságba való átmenet fontos építő eleme az „Erőforrás-hatékony Európa” kiemelt kezdeményezés és annak ütemterve, amely létrehozza és megerősíti az öko-innováció és a kapcsolódó beruházások iránti keresletet. Az „Iparpolitika a globalizáció korában” kezdeményezés az öko-innovációs cselekvési tervet úgy tekinti, mint a kulcsfontosságú környezetvédelmi technológiák elterjesztéséhez szükséges intézkedések meghatározásának és bevezetésének, az EU és a tagállamok közötti koordináció és együttműködés elmélyítésének, valamint az új technológiákban rejlő lehetőségekre való figyelemfelhívásnak az egyik eszközét. Az „Új készségek és munkahelyek menetrendje” kezdeményezés az EcoAP feladatának tekinti, hogy támogassa a fenntartható fejlődéshez szükséges kompetenciákat, segítse elő a megfelelő készségfejlesztést, és kezelje a készségkereslet és – kínálat közötti eltérés problémáját. Lásd még: <https://kornyeztetchnologia.kormany.hu/eu-oko-innovacios-cselekvési-terv> (2023. 05.15.).

³⁴ PICKMAN, H. A. (1998): *The effect of environmental regulation on innovation*. *Business Strategy and the Environment*, 7. 223–233. pp.

³⁵ BÁNDI GYULA (szerk.): *Környezetjog*. Szent István Társulat. Budapest, 2022. 572–573. pp. „Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals”. A REACH egységes szemléletet képvisel, közel 40 eddigi jogszabályt vált fel.

vetik olyan termékek kidolgozásakor, amelyeknek teljesíteniük kell az uniós piacok követelményeit. Szükséges a környezetvédelmi szabályozás áttekintése és a feleslegesen bonyolult és adminisztrációigényes szabályok deregulációja vagy egyszerűsítése.

Az öko-innováció környezeti előnyei között van, hogy támogathatja a fenntartható környezeti növekedést; csökkentheti a kibocsátásokat; több környezetbarát terméket és szolgáltatást állíthat elő. Társadalmi előnyök között pedig hozzájárulhat a fenntartható társadalmi fejlődéshez. Fontos szerepe van az országok gazdasági zöldülésében is. A zöld növekedés nyomon követését célzó mintegy harminc mutató a megfelelőség, a módszertani kidolgozottság és a mérhetőség hármas feltételrendszere alapján került kiválasztásra.

Amikor megvizsgáljuk a zöld indikátorokat, megállapíthatjuk, hogy azok a mutatók, amiket az ember befolyásolni tud, összefüggésben állnak az innovációval. Tehát akár társadalmi, akár politikai, vagy jogi eszközök által kívánjuk elérni a zöld gazdaságot, csak azon mutatószámokat tudjuk befolyásolni, amelyhez kapcsolódik az innováció, akár közvetlenül, akár közvetve. A zöld innovációval kapcsolatos súlyozott indikátorok között van például az Energia intenzitás, a megújuló energia kínálat, a teljes energiaellátás százalékaiban, a Közkiadások aránya a környezeti K+F-ben, az összes közkiadás százalékaiban, a Zöld szabadalmak, az Elektromos és hibrid járművek szabadalma az összes szabadalom százalékaiban.³⁶ A gazdaság zöld átalakítása az emberiség egyik legnagyobb és legfontosabb feladata, amelynek megoldásában a digitális technológiákra építő, közös innováció kulcsszerepet kap.

A Bizottság fokozottan támogatja a zöld technológiákat, megteszi a szükséges intézkedéseket azon technológiák fejlesztésének támogatására vonatkozóan, amelyek lehetővé teszik az EU számára a hosszú távú fenntarthatóságot biztosító szerkezeti átalakítások megvalósítását, például a források fenntartható használata, az éghajlatváltozás, valamint az energiahatékonyság területén.

Az EU megfelelő technológiai kapacitással rendelkezik ahhoz, hogy a zöld termékek, folyamatok és szolgáltatások terén jelentős szereplővé váljon. Az innováció fő irányai lehetnek a jövőben:

- az energia és anyagszegény, hulladékmentes ipari folyamatok megtervezése;
- a mezőgazdaságban az alkalmazkodást szolgáló termelési eljárások kimunkálása;
- komplex tájgazdálkodási rendszerek;
- zöld („Green Information technology”) információtechnikák (pl. „smart grid”)

Kapcsolódva ismét a fenntarthatóság témaköréhez, a magyar Alaptörvény P) és XX. cikkei a környezet védelmét, ezen belül a jövő nemzedékek számára történő megőrzést rögzítik. A fenntartható fejlődés új szemléletet kíván a társadalom és a gazdaság szereplőitől. Napjainkra a vállalatok jelentős része integrálta működésébe a fenntarthatóság fogalmát, például a környezetbarát technológiák használatával, amely az öko-innováció egyik fontos megjelenési formája. A nemrégiben elfogadásra került – a fentiekben említett

³⁶ A kutatás-fejlesztési tevékenység során különös figyelmet fordítanak a szabadalmi bejelentések megtételére, a licencként értékesítésére és a szabadalmakról adható információk terjesztésére. Az innováció fejlesztése vonatkozásában számos fontos, távlati elképzelést felrajzoló dokumentum és Zöld Könyv került kiadásra. TATTAY LEVENTE: *Versenyképesség és szellemi alkotások az Európai Unióban*. Wolters Kluwer Kft. Budapest, 2016.

– európai fenntarthatósággal kapcsolatos vállalati jelentéstételről szóló irányelv (CSRD) a vállalatok számára új feladatot ír elő, megalkotásával és tagállami átültetésével 2024-től egységessé válik a vállalatok fenntarthatósági jelentéstétele.

Magyarországon a 2024-ig szóló Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia³⁷ is kiemeli „A vállalkozói tőke és az innováció erősítése” jelentőségét: „Cél a vállalkozások fenntartható fejlődéséhez szükséges üzleti környezet fejlesztése, a bizalom infrastruktúrájának erősítése, az innovációs ráfordítások és a forrásfelhasználás hatékonyságának növelése, a környezetterhelést csökkentő technológiák elterjedésének ösztönzése.” A Keretstratégia a fenntartható fejlődés jegyében született, célja azoknak az alapoknak a kijelölése, melyekkel egy fenntarthatósági pályára lehetne állítani az országot, továbbá célja még az ezt gyakorlatban megvalósító stratégiák megalapozása. Alapelve, hogy megőrizzük, fenntartsuk és fejlesszük nemzeti erőforrásainkat az eljövendő nemzedékek számára. A dokumentum négy alapterületet jelöl ki az erőforrásaink kapcsán, ezek az emberi, a társadalmi, a gazdasági és a természeti erőforrások, és ezeket további alterületek témáin keresztül vizsgálja. A 2012-2024-es időszakra vonatkozó Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia a fenntartható fejlődést az alábbi módon jellemzi: „az egyéni jó élet és a közjó biztosításának feltételeit az adott időpillanatban saját jólétét megteremtő generáció nem éli fel, nem meríti ki erőforrásait, hanem megfelelő mennyiségben és minőségben a következő generációk számára is megőrzi, bővíti azokat.”

Az egyre súlyosabb környezeti kihívások és az erőforráshiány egyre növekvő világszintű keresletet eredményeznek a környezetvédelmi technológiák, termékek és szolgáltatások iránt, és elősegítették a zöld iparágak megjelenését. A főbb alágazatok a hulladékgazdálkodás, a vízellátás, a szennyvízkezelés és az újrahasznosított anyagok. A legtöbb iparágban így innovációk sora bizonyítja, hogy a zöld tényezők figyelembevételével olyan technológiák születhetnek, amelyek képesek döntő mértékben hozzájárulni a környezet védelméhez. Az, hogy a környezeti szabályozás mennyire ösztönzi a technikai újításokat, nagyban függ a követelmények szigorúságától is, például, hogy a határérték betartásához elegendő-e a meglévő technológiák alkalmazása, vagy esetleg radikálisan új megoldások keresésére van szükség.³⁸ A szakirodalomban nagy figyelmet kap annak vizsgálata, hogy milyen a „jó” környezeti szabályozás, amelyik a leginkább képes ösztönözni a környezeti innovációt.³⁹ A politikai, társadalmi, jogi és gazdasági szempontok mellett a stratégiák megalkotásakor meghatározó szerepet töltenek be a technikai, technológiai feltételek, adottságok ismerete, azok színvonala, alkalmazhatósága. Azok az ágazatok élveznek nagyobb támogatást öko-innovációra, amelyek technológiáik, eljárásaik, termékeik és szolgáltatásaik jelentős potenciális fejlődést hordoznak magukban a környezetre gyakorolt hatásukat illetően. Magas szintű tudással lehet új eredményeket, új értéket, innovációt létrehozni, és széles körben elterjeszteni, alkalmazni, és erkölcsi felelősséggel lehet a környezetvédelmi stratégiákat megalkotni, és végrehajtani. Európa-szerte az innováció jelen

³⁷ Az Országgyűlés 18/2013. (III. 28.) OGY határozata a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiáról.

³⁸ DEL RÍO GONZÁLEZ, P. (2009): *The empirical analysis of the determinants for environmental technological change: A research agenda*. Ecological Economics, 68. 861–878. pp.

³⁹ PORTER, M. E., VAN DER LINDE, C. (1995): *Toward a new conception of the environment competitiveness relationship*. Journal of Economic Perspectives, 9. 97 p.

van az üzleti életben, a tudományban és a technológiában, a kormányzati intézményeinkben, a helyi közösségeken és a civil társadalmon belül. Az innováció szükségessége nem kérdéses, sokkal inkább az innováció típusai, azok elterjesztése és irányításuk, annak érdekében, hogy támogatni tudják Európa fenntarthatóságának elérésére irányuló erőfeszítéseket.⁴⁰ Célul tűzte ki az EU, hogy minél több zöld és fenntartható befektetés projekt valósuljon meg, és ennek megfelelően előnyt élvezzenek. A fenntarthatóság és a klímasegesség irányába történő társadalmi átalakulás új üzleteket generál. A zöld technológiák környezeti előnye, hogy segítenek csökkenteni a vállalat szénlábnyomát, csökkentik a hulladék mennyiségét, vizet takarítanak meg, és kevesebb energiát használnak, mint a hagyományos technológiák.

ERIKA FARKAS CSAMANGÓ

THE RELATIONSHIP BETWEEN GREEN TECHNOLOGIES, INNOVATIONS AND SUSTAINABILITY

(Summary)

For years, EU environmental policy has placed great emphasis on innovation in environmentally friendly technologies. The Lisbon Strategy has also set the goal of using research and innovation to make the EU competitive with other leading economic powers in the world. The challenges of our time – pollution, resource use, overpopulation, and global environmental problems – have made it necessary to develop the concept of *eco-innovation*, which focuses on the negative impacts on the environment. Sustainability is a key driver of innovation, and revolutionary innovations are being developed in almost every sector of the economy to help achieve this. Among the environmental benefits of eco-innovation are that it can support sustainable environmental growth; reduce emissions; and produce more environmentally friendly products and services. And social benefits include contributing to sustainable social development. The EU has the technological capacity to become a major player in green products, processes and services. Sustainable development requires a new approach from social and economic actors. Today, a significant number of companies have integrated the concept of sustainability into their operations, for example through the use of environmentally friendly technologies, which is an important form of eco-innovation. With a high level of knowledge, new results, new value, innovation can be created and widely disseminated and applied, and environmental strategies can be established and implemented with moral responsibility.

⁴⁰ Forrás: <https://eionet.kormany.hu/az-emberekkel-az-emberekert-innovacio-a-fenntarthatosagert> (2023. 05. 05.).