

Az agrárium fenntartható közlekedéspolitikai vonatkozásai

**KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG
ELEMZŐ KÖZPONT**



ENERGIAÜGYI MINISZTERIUM

MATE

MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Az agrárium fenntartható
közlekedéspolitikai vonatkozásai

Körforgásos gazdaság

Sorozatszerkesztő:

Prof. Dr. Boros Anita

Bognár Kitti Annamária

Az agrárium fenntartható
közlekedéspolitikai vonatkozásai

Műhelytanulmány

MATE Press
Gödöllő, 2023

Szerző:
Bognár Kitti Annamária, 2023

© Bognár Kitti Annamária, 2023
A műre a Creative commons 4.0 standard licenc
alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



ISBN 978-963-623-033-3 (pdf)
DOI: <https://doi.org/10.54597/mate.0091>

A kiadvány az ÉZFF / 212 / 2022 Zöldinnovációs és Energiahatékonysági
Expo és Zöld Fesztivál / Zöld Egyetemi Napok Projekt
keretén belül valósult meg.

Kiadja a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Kiadó székhelye: H-2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
Felelős kiadó: Prof. Dr. Gyuricza Csaba, rektor

Közreadja a Körforgásos Gazdaság Elemző Központ
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
H-2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG ELEMZŐ KÖZPONT



ENERGIAÜGYI MINISZTERIUM



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tartalomjegyzék

Előszó	7
Bevezető összefoglaló	9
1. Európai Uniós törekvések	10
2. Fenntartható mezőgazdaság	12
2.1. A „termelőtől a fogyasztóig”	12
3. A mezőgazdaság és a fenntartható közlekedéspolitikai	14
3.1. Fenntarthatóság növelése a magyar közétkeztetésben	15
3.2. Az online vásárlás fellendülése	15
3.3. Fenntartható közlekedéspolitika a mezőgazdaságban	18
3.4. Fenntartható mezőgazdasági, közlekedési innovációk Magyarországon	21
Forrásjegyzék	23

Előszó

Tisztelt Olvasó!

A Körforgásos Gazdaság című műhelytanulmány sorozat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen működő Körforgásos Gazdaság Elemző Központ keretében végzett kutatások publikációs fóruma. A Központ egyik fontos célja a körforgásos gazdasági kutatások nemzetközi és hazai eredményeinek nyomon követése, a körforgásos gazdasági modellre való átállás nemzet- és makrogazdasági elemzése, az egyes szakterületeken megjelenő, hatékonyabb, fenntarthatóbb, klímasemleges megoldások feltérképezése és elemzése. Tevékenysége széleskörű: önálló projekteket koordinál, elemzési, kutatási szolgáltatásokat végez, nyilvántartja az Egyetemen folyó a körforgásos gazdasághoz kapcsolódó kutatási és oktatási tevékenységeket és azok eredményeit, továbbá a social media felületein keresztül biztosítani a legújabb ismeretek naprakész megosztását.

Weboldalunkon tovább tájékozódhat: <https://korforgas.uni-mate.hu/>

Prof. Dr. Boros Anita
központvezető,
sorozatszerkesztő

Bevezető összefoglaló

A „fenntartható mobilitás” témaköre a közös uniós politikában, a közlekedéspolitikai részeként említhető. Az európai zöld megállapodás létrejöttével célként jelenik meg, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátásának nettó értéke 2050-re már nullára csökkenjen. Közelebbi cél, hogy 7 éven belül elérjük, hogy minimum 50%-kal csökkentsük ezt a kibocsátást az 1990-es értékekhez képest.

A környezetvédelmi célok előtérbe helyezésével a fenntarthatósági törekvések teret nyernek. A mezőgazdaságban is szükségessé vált az előrehaladás, hogy egy fenntarthatóbb, energiahatékonyabb gazdasági rendszer alakulhasson ki.

Az Európai Unió „termelőtől a fogyasztóig” stratégiája közös célt szolgál, a fenntartható élelmiszerrendszer részeként. A Covid19-világjárvány is rávilágított az élelmiszer ellátási-lánc biztonságának fontosságára.

A logisztika területén is megtalálhatjuk az agrár ágazat fenntartható lehetőségeit. Egyre modernebb eszközök állnak rendelkezésünkre, például a hozzámérésre a Termőképességi index alkalmazásával.

A nem megfelelő logisztikai lépések következményeivel számolnunk kell.

Az alapos és körültekintő tervezésre való törekvés elengedhetetlen. Nem csupán a termelés, termesztés és betakarítás során alkalmazhatóak ezek az eszközök, már a feldolgozás vagy a végső fogyasztóig való szállítás során is segítségünkre lehetnek a digitális megoldások.

Az online vásárlás piacának növekedése jelentős, az online vásárlás és házhozszállítás igénye egyre inkább növekszik. Házhoz szállító robotok és drónok alkalmazása lett egyre népszerűbb. Az Eurostat adatai is bizonyítják a házhozszállítási hajlandóság, sokkal inkább igény rohamos növekedését.

Az 5G/6G mobilhálózatok fejlődésével is lépést tartva a mezőgazdasági alkalmazhatóságot sem szabad szem elől téveszteni. Az elektronikai, modern eszközök integrációja kimeríthetetlen lehetőséget nyújthat, amennyiben megfelelő kérdésekre keressük a megfelelő válaszokat. Az összegyűjtött digitális adatok statisztikai elemzése döntéstámogató rendszerként hasznosítható. Így információt kaphatunk akár a talajvízszintről, az éghajlati viszonyokról és az adott területen jellemzően szezonálisan termő növényekről, valamint a talaj és a víz tápanyagszintjéről is.

1. Európai Unió törekvések

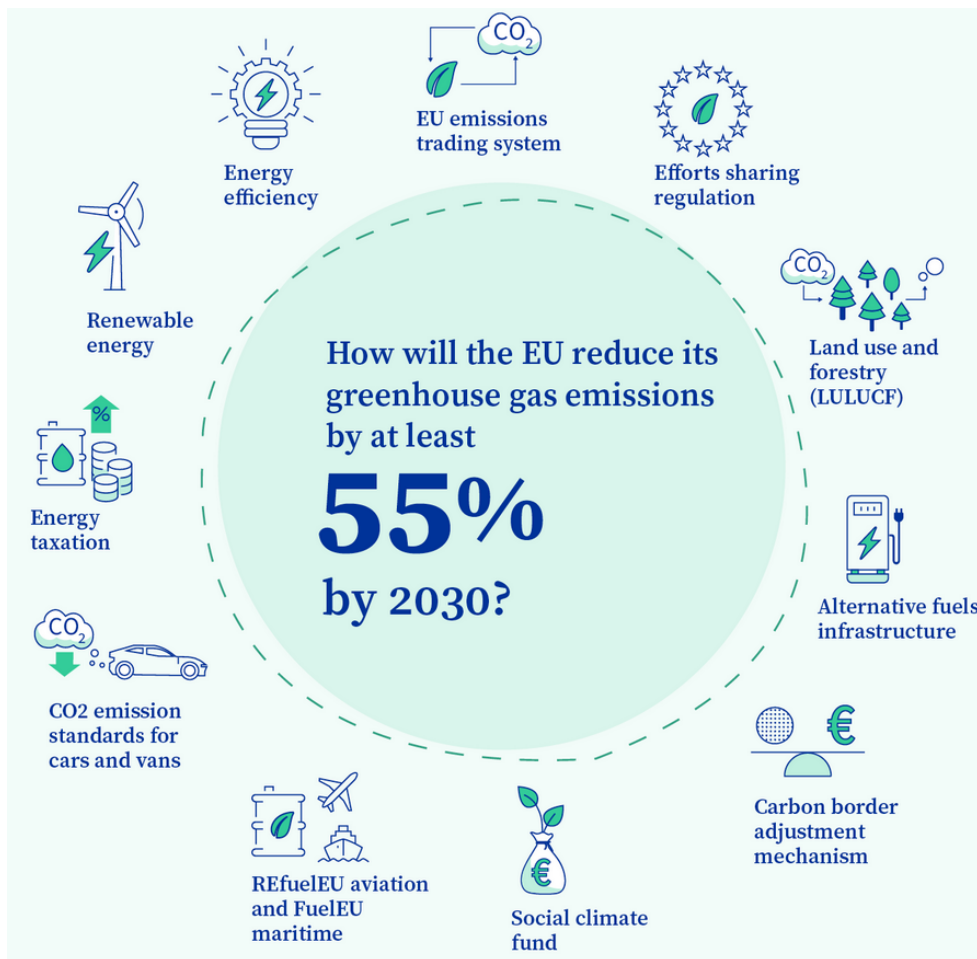
A közlekedéspolitikát már 30 éve a közös uniós politika egyikéhez tartozik. Az egyik legfontosabb cél és témakör a „fenntartható mobilitás” (sustainable mobility) témaköre.¹ Az üvegházhatású gázok kibocsátása folyamatosan nő, így veszélyeztetve az Európai Unió azon célkitűzéseit, amelyek az éghajlatváltozás kedvező befolyásolásával vannak összefüggésben.²

Mind az éghajlat folyamatos változása, mind a környezetkárosító körülmények növekedése számottevő fenyegetést jelent nemcsak Európa, hanem az egész világ számára. Ezekből az okokból kifolyólag jött létre az európai zöld megállapodás. Ez magába foglalja azon törekvést, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátásának nettó értéke 25 év múlva már nullára csökkenjen. Továbbá cél, hogy a gazdaság növekedése minél függetlenebb legyen az erőforrás felhasználásától. Mindezen felül fontos szempont, hogy semmilyen részről sem okozzon ez az átállás veszteséget. A koronavírus járvány is egy újabb okot adott ezen törekvések előre menetelére.

Az Európai Unió 2030-ra egy közelebbi célként minimum 55%-kal szeretné csökkenteni 1990-es szinthez mérten a nettó üvegházhatásúgáz kibocsátást. Az új lehetőségek megjelennek majd az innovációtól kezdve a beruházásokon át a foglalkoztatás területéig. Mindez csökkentené az energiaszegénységet, továbbá mérsékelné a külső energiatülszórtséget. A fenntartható közlekedés, a környezetkímélő mobilitásra való átállás szinte minden területen tiszta és megfizethető közlekedési megoldásokat hozna. Kiemelkedő példaként említhető a nagy kikötőkben, a hajók szárazföldi áramellátásra való átállásának lehetősége.

¹ Holden, E., Geoffrey Gilpin, and David Banister (2019): Sustainable mobility at thirty. *Sustainability* 11.7 (2019): 1965. és Holden, E., Banister, D., Gössling, S., Gilpin, G., & Linnerud, K. (2020). Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 65, 101454.

² Közlekedéspolitikát: áttekintés | Ismertető az Európai Unióról | Európai Parlament, 2022. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/123/kozlekedespolitika-attekintes>.



Forrás: EU Consilium: <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/fit-for-55-how-the-eu-will-turn-climate-goals-into-law/>

Az Európai Bizottság egy olyan mechanizmus bevezetését javasolja, amely során az EU-ba importáló vállalatok anyagi felelősséget vállalnak a szén-dioxid-kibocsátás megfizetésével, ha enyhébb éghajlat-politikai szabályokkal rendelkező országokból szállítanak.³

³ Európai zöld megállapodás, 2022. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hu.

2. Fenntartható mezőgazdaság

A mezőgazdaság fejlődése elengedhetetlen az Európai Unióban, amelyben meghatározó szerepet töltenek be a környezetvédelmi szempontok is. Mindezek okán az EU célul tűzte ki a mezőgazdasági rendszer egyre fenntarthatóbb megvalósítását megfogalmazva a közös agrárpolitika (KAP) által.⁴

Mind tudjuk, hogy a mezőgazdaság nem csupán a termelők, a kereskedők, a vállalatok megélhetését biztosítja, a társadalom egészét fenntartja. Nem csak az élelmiszerek vagy az alapanyagok biztosítását, a vidéki közösségek fennmaradását is biztosítja. A KAP a gazdaság fenntarthatóságának ösztönzése által munkalehetőséget továbbra is ad a mezőgazdaság összes szereplője, a kistermelők számára is. A környezetvédelmi intézkedések mindamellett, hogy társadalmilag fenntarthatók, előnyösek is a termelők számára gazdálkodási kötelezettségvállalások és beruházások támogatásával. Mindemellett ezen politika a biológiai sokféleséget (biodiverzitást) és a természeti sokféleséget is védi. Továbbá azon szakpolitika, amely az élelmezésbiztonságot és a vidéki közösségvédelmet biztosítja, a mezőgazdaság fenntarthatóságához társadalmi szinten is hozzá tud járulni- Az Európai Unióban elsődleges az élelmezésbiztonság.

2.1. A „termelőtől a fogyasztóig”

A „termelőtől a fogyasztóig” egy olyan stratégia, amely már azon korai célokat tükrözi, amelyek meghatározzák az EU fenntartható élelmiszerrendszerét.⁵ A termelőtől a fogyasztóig stratégia a zöld megállapodás alappillére. Szem előtt tartja az élelmiszerrendszerek folyton megújuló kihívásaival. Elválaszthatatlan kapcsolatot ír le az egészséges ember, az egészséges társadalom és az egészséges bolygó között. Az Egyesült Nemzetek Szervezetének fenntartható fejlődési céljaival összhangban van a termelőtől a fogyasztóig stratégia. „Az értékláncokban – az EU-ban és máshol egyaránt – valamennyi polgárnak és szereplőnek részesülnie kell a méltányos átál-

⁴ Fenntarthatóság, 2022. https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability_hu.

⁵ Társadalmilag fenntartható KAP, 2022. https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/socially-sustainable-cap_hu.

lás előnyeiből, különösen a Covid19-világjárványt és a gazdasági visszaesést követően. A fenntartható élelmiszerrendszerre való áttérés környezeti, egészségügyi és társadalmi előnyökkel és gazdasági haszonnal járhat, és a jelenlegi válságot követően fenntartható pályára állíthatja a gazdaságot. Az átmenet sikeréhez és a helyreállításhoz elengedhetetlen, hogy fenntartható megélhetést biztosítsunk az elsődleges termelők számára, akik a jövedelem terén még mindig le vannak maradva.⁶

A mezőgazdaságnak azon megfélemlését, hogy a társadalom számára is elfogadható legyen maximális megtérülést biztosít a KAP. Így kedvező feltételek biztosítottak a mezőgazdasági termelők, a fogyasztók és a környezet számára is. Ilyen törekvés a termelési módszerek és irányítási rendszerek átalakítása oly módon, hogy a növényvédő szerek és a műtrágyák használatát csökkentsük. A természetközpontú, digitális technológiai megoldások legjobb kihasználása mellett, fontos a mezőgazdasági létesítmények bevételeit és versenyképességét növelő támogatások biztosítása. Az Európai Unió ezen a területen is nagy hangsúlyt fektet a tájékoztatás és a promóció finanszírozására.⁷

Az élelmiszerrendszereknek összetett társadalmi, gazdasági és ökológiai összetevői vannak, és radikális változásra van szükség ahhoz, hogy fenntarthatók legyenek. Az élelmiszerek iránti globális kereslet a jövőben jelentősen növekedni fog. Nem elég egyszerűen fenntartható módon növelni a termelékenységet, a lineáris fogyasztásról egy körkörösebb gazdaságra kell váltanunk, amely a szokásaink és rutinunk jelentős megváltoztatását jelenti. Az ilyen változásnak globálisan kell megtörténnie, nemzeti és nemzetközi szinten egyaránt. Az élelmiszer-rendszerek is jelentősen hozzájárulnak az üvegházhatású gázok kibocsátásához. Ez az élelmiszerpazarlás csökkentésével vagy az ellátási láncba való visszavezetéssel megoldható lehet.

⁶ A termelőtől a fogyasztóig stratégia, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0381&from=EN>.

⁷ Társadalmilag fenntartható KAP, 2022. https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/socially-sustainable-cap_hu.

3. A mezőgazdaság és a fenntartható közlekedés- politikai

Ha jobban megfigyeljük, észrevehetjük az agrár ágazatnak is van jelentős közlekedési politikai törekvése. A logisztika területén, már a tervezési feladatoknál kihívásokba ütközhetünk. De törekedni kell a fenntarthatóbb megoldások biztosítására. Esetünkben ez megvalósítható cél a mezőgazdaságban, de akár az élelmiszeriparban, élelmiszerkereskedelemben is.

Modern eszközök állnak rendelkezésünkre, amelyek legjobb alkalmazása rajtunk múlik. A digitális megoldások előtérbe helyeződtek, amely során egyre fontosabbá vált, hogy szinte mindenre találjunk egy korszerűbb, mai megoldást.

Ilyenek például a hozammérés lehetőségei – fenntartható eszközökkel – akár műholdak segítségével. Továbbá a Termőképességi index alkalmazása is hasznos lehet, amely segítségével egyszerre végezhetünk becslést és monitoring vizsgálatot.

A modern eszközök alkalmazásának területén számos előnyt sorolhatunk fel. Nem csak fenntarthatósági törekvések elérése lesz közelebb hozzánk, hanem gazdaságilag is kedvező költségcsökkentést érhetünk el. Mindezek mellett nem utolsó szempont a megújuló energiák alkalmazásának lehetősége, továbbá a környezetvédelmi törekvéseket is erősíteni tudjuk. Természetesen számolni kell a hátrányokkal is. Előfordulhat, hogy a nem megfelelő logisztikai lépések következményeivel kell számolnunk, amelyek anyagi veszteséget is okozhatnak. Törekedni kell az alapos és körültekintő tervezésre, hiszen annak hiányában újabb akadályokba ütközhetünk. Az agrár szektorban egy széles paletta áll rendelkezésünkre, hogy ezeket az eszközöket alkalmazni tudjuk. Nem csupán a termelés, termesztés és betakarítás során alkalmazhatóak ezek az eszközök, már a feldolgozás vagy a végső fogyasztóig való szállítás során is segítségünkre lehetnek a digitális megoldások.

3.1. Fenntarthatóság növelése a magyar közétkeztetésben

Van egy nagyon fontos közlekedéspolitika törekvés Magyarországon, amely a rövid ellátási lánc fontosságát hozza előtérbe. A 676/2020. (XII. 28.) Korm. rendelet (a közétkeztetés tárgyú közbeszerzések tekintetében alkalmazandó eljárások sajátos szabályairól) előírja, hogy „2023. január 1-jétől legalább a beszerzett termékek összértékének 80 százaléka a közétkeztetési rövid ellátási láncban beszerzett termékekből, illetve a helyi élelmiszer termékekből” kell hogy származzon.⁸

A Kisléptékű Termékelőállítók és Szolgáltatók Országos Érdekképviseletének Egyesületének általános célja a környezetkímélő, a helyi feldolgozási, értékesítési rendszerek, illetve a rövid ellátási láncok népszerűsítése, továbbá a különböző fejlesztések ösztönzése.⁹ A Digitális Termelői Piac Non-profit Kft. egy nagyobb agrárdigitalizációs program része, amely a rövid ellátási láncot képviseli oly módon, hogy biztosítja a minőségi és biztonságos hazai termékek gyors és rövid úton való eljutását a termelőtől a fogyasztóig. Ennek a digitális piactérnek könnyen elérhető platformja könnyen megtalálható a Közért+ oldalán, ahonnan nem csak a közétkeztető cégek, hanem a fogyasztók is megismerkedhetnek a hazai kistermelők és kisüzemek terményeikkel, termékeikkel. Ez a forma egy újabb lehetőséget nyújt a Covid-19 világjárvány hatására is oly népszerűvé vált online vásárlás egy új és egyedi formájához való hozzájutásához.¹⁰

3.2. Az online vásárlás fellendülése

A házhozszállítás is új szintet készül lépni. Példaként elmondható, hogy a Covid-19 járvány utáni időszakban egyre jobban csökkent a futárszolgáltatást vállaló munkavállalók lelkesedése.

Az USA-ban az amazon.com már tesztelte a házhoz szállító robotot, úgymint hazánkban 2022. novemberében, Debrecenben az „ONA” önvezető csomagszállító járművet tesztelték. A „LogiSmile” projektén belül történt a

⁸ 676/2020. (XII. 28.) Korm. r. a közétkeztetés tárgyú közbeszerzések tekintetében alkalmazandó eljárások sajátos szabályairól

⁹ Kislépték. 2022. <https://kisleptek.hu/>.

¹⁰ Hírek a Digitális Termelői Piac programról – Digitális Jólét Program, 2022. <http://digitalisjolet-program.hu/hu/hirek/hirek-a-digitalis-termeloi-piac-programrol>.

kísérlet, amelynek az volt a lényege, hogy különböző városokban, valós környezetben tesztelték ezt az új és modern szállítóeszköz-rendszert. Így szereve eredményeket arról, hogy a gyakorlatban valójában hogyan is tudna működni egy ehhez hasonló szállítási eszköz.¹¹ Többek között vizsgálták az ember-jármű interakciót is.

Amerikában több kisvárosban (két államban: Texasban és Észak-Karolinában) a drónokkal történő ételkiszállítás már elérhető a fogyasztók számára. Egy izraeli startup (Flytrex) cég indította be ezt a szolgáltatást, amely nagyon népszerű az ottani lakosok körében.¹²

A "Flytrex" cég külvárosokba szállít házhoz drón segítségével, miközben támogatja a helyi vendéglátói közösséget



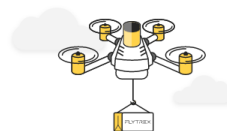
BACKYARD DELIVERY

We're the first drone delivery service focused in the US suburbs. Anything you need - from Chinese takeout to your morning coffee, can be delivered instantly to your backyard.



SUPPORT THE COMMUNITY

Support your local restaurants and businesses impacted by the pandemic. Our service is contact free so you can order from the comfort of your home, and our drones will take care of the rest.



SKY-HIGH SERVICE

We use aviation grade certified drones to deliver your goods directly to your backyard, no driving or 6 pm traffic included. We're both the safest and fastest, guaranteed!

Forrás: Flytrex (2021): https://www.robotics247.com/images/article/Flytrex_Study.png

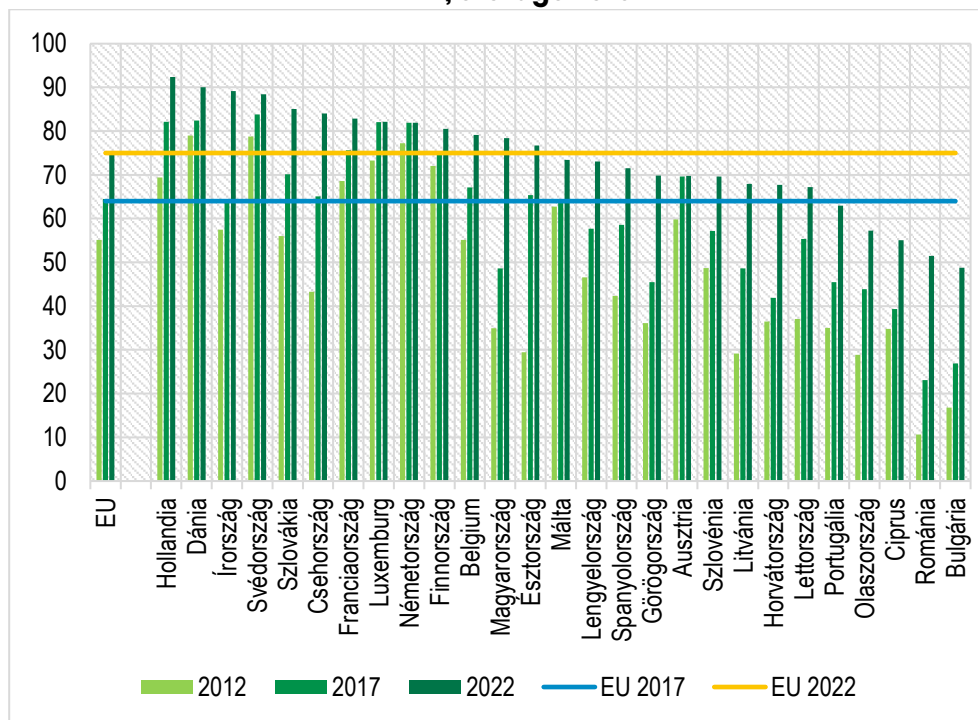
Az Eurostat adatai alapján 2021-ben a felmérést megelőző tizenkét hónapban az internetfelhasználók közel 70%-a vásárolt online. A korábbi adatokat tekintve az online vásárlások száma folyamatosan növekszik az EU-ban, amely többek között a pandémia hatása is lehet. A legnagyobb számban a 16 és 24 év közöttiek vásárolnak (81%) interneten, ezután a 25 és 54

¹¹ Dehir.hu. (2022): Megérkezett Debrecenbe ONA, az önvezető csomagszállító jármű. <https://www.dehir.hu/debrecen/megerkezett-debrecenbe-ona-az-onvezeto-csomagszallito-jarmu/2022/11/08/>.

¹² Flytrex - Drone Delivery, 2022. <https://www.flytrex.com/>

közöttiek következnek (80%). Az EU-ban élő összes 16–74 év közötti egyént figyelembe az online vásárlók aránya 66% volt.¹³ Megfigyelhető a folyamatosan növekvő tendencia: 2018-ban az Európai Unióban ebbe a csoportba tartozó emberek 56 %-a vásárolt interneten, 2019-ben már 60%-a.¹⁴ A vásárlók bizalma folyamatosan növekszik, többen választják az internetes bevásárlást.

Internetfelhasználók, akik az elmúlt 12 hónapban vásároltak online , EU, 2012–2022, országok szerint

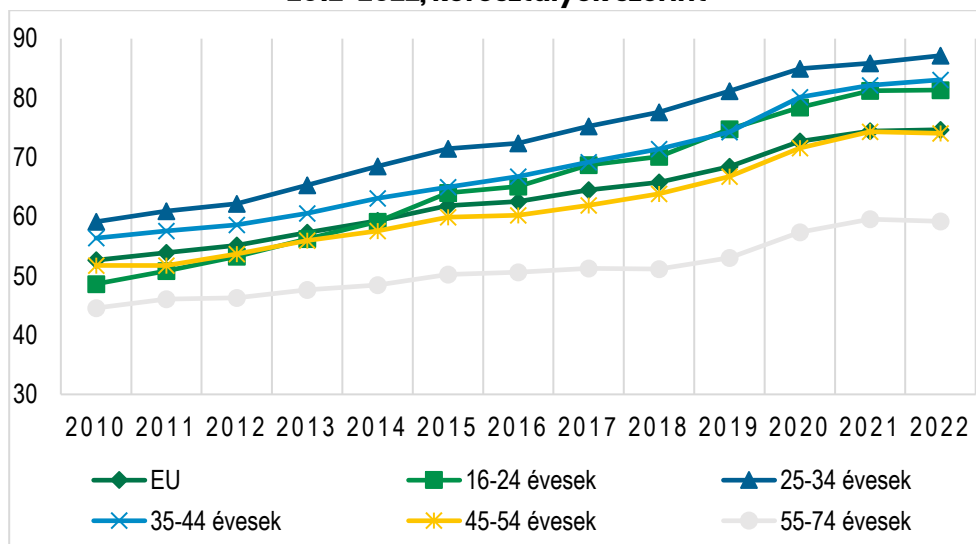


Forrás: E-commerce statistics for individuals, 2022. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce_statistics_for_individuals

¹³ E-commerce statistics for individuals, 2022. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce_statistics_for_individuals

¹⁴ Online shopping continues to grow, 2019. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20200420-2>

Internetfelhasználók, akik az elmúlt 12 hónapban vásároltak online, EU, 2012-2022, korosztályok szerint



Forrás: E-commerce statistics for individuals, 2022. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce_statistics_for_individuals

3.3. Fenntartható közlekedéspolitik a mezőgazdaságban

Az 5G mobilhálózatok fejlődése mind az üzleti, mind a társadalmi átalakulásra előmozdító hatással van. Az éghajlatváltozás sürgős kérdéseket vetett a fenntarthatósággal összefüggésben lévő innovációk felgyorsításával kapcsolatban. A természeti erőforrások fenntartható használatához elengedhetetlenül szükséges ágazatok közé tartozik az intelligens mezőgazdaság, az erdőgazdálkodás, a biológiai sokféleség megfigyelése és a vízgazdálkodás (AFBW: smart agriculture, forestry, biodiversity monitoring, and water management) is. A fent említett területeken – a közelmúltban elért előrelépések alapján – az 5G és 6G hálózatok által nyújtott jelenlegi és jövőbeli támogatás pozitívan értékelhető. Az egyik legelterjedtebb megközelítés lehet a széles körben is értelmezett "Ipar 4.0" koncepció megvalósítása, minden háttérben álló összetevőjével együtt, mint például a mesterséges intelligencia (AI) vagy a virtuális valóság (VR).¹⁵

¹⁵ He, Zhaoyuan, és Paul Turner (2021): A Systematic Review on Technologies and Industry 4.0 in the Forest Supply Chain: A Framework Identifying Challenges and Opportunities. Logistics 5, sz. 4 (2021. december): 88. <https://doi.org/10.3390/logistics5040088>.

Az AFBW ágazatokban az 5G/6G-hálózatok előtt számos kihívás áll, amelyek társadalmi és gazdasági jelentősége globálisan egyre növekszik. Egyes felhasználási esetekben azonban a nyilvános földi mobilhálózat kapacitása nem lesz elegendő. A 6G rendszernek az AFBW-szolgáltatások alapjaként való alkalmazásának hatása bizonyítottan többszörös előnyökkel rendelkezik. A legfontosabb előnyök közé tartozik a jobb teljesítmény, a nem földfelszíni hálózatokkal való integráció által biztosított szélesebb lefedettség, és nem utolsósorban a pontos hálózat alapú helymeghatározás.

A Szabványosító Testületeknek több erőfeszítést kellene tenniük a mobilhálózatok és az AFBW ágazat közötti potenciális együttműködések meghatározása céljából. Az együttműködés segítene, hogy a hálózati megoldásokat jobban hozzá lehessen igazítani a konkrét ágazati igények teljes körű támogatásához, és ezáltal egyenes út vezetne a társadalmak fenntarthatóvá válásának felgyorsításához.¹⁶

Modern technológiával lehetne többek között korszerűsíteni a vetőmagok minőségének javítását, a talaj termékenységének értékelését, vagy a vízszintek nyomon követését. Továbbá a mezőgazdasági hibák javítására is alkalmas innovatív megoldás a mezőgazdasági termelésben a döntéshozatalt segítő rendszerek kiépítése. A terméshozamot növelő támogató rendszer kialakítása jelentős kihívást jelent a mai napig. Az időjárás, a talaj termékenysége, a vízszint, a vízminőség, az évszakok és számos más természeti tényező befolyásolja a mezőgazdasági előrejelzés ezen területét. A növekvő mezőgazdasági automatizálási trendek jelentős mennyiségű szoftver- és alkalmazásfejlesztést eredményeztek. Ezek lehetővé teszik a kulcsfontosságú adatok hatékony és gyors rögzítését.

A gazdálkodók egyre inkább támaszkodnak az információs és kommunikációs technológiákra. Ezeket a fejlesztéseket a Dolgok internetje (IoT; Dolgok internetje: olyan különböző, egyértelműen azonosítható elektronikai eszközöket jelent, amelyek képesek felismerni valamilyen lényegi informá-

¹⁶ Tomaszewski, Lechosław, és Robert Kotakowski (2022): Mobile Services for Smart Agriculture and Forestry, Biodiversity Monitoring, and Water Management: Challenges for 5G/6G Networks. *Telecom* 4, sz. 1 (2023. március): 67–99. <https://doi.org/10.3390/telecom4010006>.

ciót) és a nagy adatelemzés (BDA) teszi lehetővé. Ezek a technológiák segítik a gazdálkodókat, az erőforrások optimalizálásában, a mezőgazdasági földterületek nyomon követésében, a döntéshozatal támogatásában.¹⁷

Az IoT és a BDA integrációja létfontosságú szerepet játszik abban, hogy az intelligens alkalmazások – különösen a mezőgazdaságban – energiatakarékos megoldásokat kínáljanak a gazdálkodó számára, hogy a mezőgazdasági ágazat fenntarthatóságát is elősegítsék.

Az intelligens mezőgazdaságban a szenzorokból származó, a felhőkben tárolt, illetve az adatbázisokból származó adatokat egyaránt feldolgozzák és integrálják, majd az analitikai módszerekkel elemzett adatokat a szükséges információkká alakítva egy felhasználói felületre kerülnek. A gazdák így információt kaphatnak a talajvízszintről, az éghajlati viszonyokról és a területen jellemzően szezonálisan termő növényekről, valamint a talaj és a víz tápanyagszintjéről.¹⁸ Az összegyűjtött adatok statisztikai elemzése döntéstámogató rendszerként hasznos a fenntartható integrált kártevőirtás területén.¹⁹

¹⁷ Bi, Z., Jin, Y., Maropoulos, P., Zhang, W. J., & Wang, L. (2021). Internet of things (IoT) and big data analytics (BDA) for digital manufacturing (DM). *International Journal of Production Research*, 1-18.

¹⁸ Yadav, N. Sudhakar, Murali Krishna, I. Sapthami, Ch Mallikarjuna Rao, és D. V. Lalita Parameswari. (2022): Sustainable Efficient Solutions for Smart Agriculture: Case study. In IoT and Big Data Analytics for Smart Cities. Chapman and Hall/CRC, 2022.

¹⁹ Hendarjanti, Henny, és Supto W. Indratno (2023): The Use of Pest Mobile Application for Optimizing the Sustainability Support of Pest Management in Oil Palm Plantation - IOPscience, 2023. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1131/1/012019/meta>.

3.4. Fenntartható mezőgazdasági, közlekedési innovációk Magyarországon

A közlekedési szektort érintő konzisztencia elemzés eredményeiből látható, hogy a fenntartható fejlődés céljainak és a karbonsemlegesség 2050-ig történő elérése érdekében a hazai szakpolitikai stratégiák kellő támogatást nyújtanak. A vizsgált hazai stratégiák az Európai Bizottság fenntartható és intelligens mobilitási stratégiájának fenntarthatósággal és klímainnovációval kapcsolatos céljaival egy koherens rendszert alkotnak, ugyanakkor az adaptációs célok teljes mértékben hiányoznak a célok közül. A célkitűzések között egy ellentmondást találtam, ebből is látható, hogy a hazai közlekedésfejlesztési stratégiák egy koherens rendszert alkotnak az uniós célkitűzésekkel.²⁰

Egy magyar mezőgazdasági cég egy különleges megközelítésbe helyezte a precíziós növénytermesztés lényegét. Az inputfelhasználást a mezőgazdasági táblán belüli heterogenitáshoz, különbözőséghez igazítják. Azokon a részeken, ahol szükséges, intenzívebb gazdálkodást alkalmazva magasabb hozamra törekednek. Abban az esetben, ha ez nem lehetséges az érszerűség van előtérben, tehát egy olyan stratégiát érdemes választani, ahol alacsonyabban várható a hozam.²¹

A precíziós gazdálkodás területén újszerű képzések váltak elérhetővé: Precíziós gazdálkodási szakmérnök szakirányú továbbképzés; Drónirányító és -adatelemző képzés; Növényvédelmi drónpilóta képzés; illetve nem utolsósorban a Permetező Drónpilóta képzés.²² A számítások a hozamok és az ágazati eredmény növekedését támasztották alá, de az eltérések nem minden esetben statisztikailag szignifikánsak. A technológiai átállás intenzívebb inputanyag-felhasználással, a szűkített költségek növekedésével is járt.²³

²⁰ Biró, Kinga (2022): Fenntartható és innovatív megoldások vizsgálata a mezőgazdasági és közlekedési ágazatban, különös tekintettel a vállalati aspektusokra. Doktori értekezés. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar. 98.

²¹ <https://www.axial.hu>. „AXIÁL Kft.” Text, 2022. <https://www.axial.hu/>

²² Felvi.hu, 2022. https://www.felvi.hu/felveteli/szakok_kepzesek/szakeirasok

²³ Gadál, M., Humenyik, N., Illés, I., & Kiss, A. (2020). A precíziós szántóföldi növénytermesztés helyzete és ökonómiai vizsgálata= Situation and economic assessment of precision arable crop production.

Egy másik innovatív cégnek is többek között a legfőbb célja egy fenntartható mezőgazdaság kialakítása, újszerű eszközök alkalmazásával. A legkorszerűbb megoldás a digitalizáció és a mezőgazdaság szoros összehozása. Többféle módon döntéstámogató rendszereket alakítottak ki a szántóföldi növénytermesztéshez. Egy applikáció segítségével először a felhasználó kijelölheti manuálisan a térképen a saját területét. Ezután egy regisztrációt követően adatokat kaphatnak a fejlődő termények állapotáról a környezeti paraméterek függvényében. Egy drón segítségével ugyancsak információkhoz juthat a termelő (NDVI tematikus -, szintkülönbség térkép; 3D modell). A szenzorhálózat segítségével komplexebben ismerhetjük meg a termőterület környezeti paramétereit (talajnedvesség; talajhőmérséklet; a talaj elektromos vezetőképessége; páratartalom; a levegő hőmérséklete; UVI, UVB sugárzás, csapadékmennyiség; szélirány; szélereősség). És nem utolsó sorban a műholdas képek alapján nem csak az időjárás előrejelzés lehetséges, hanem tematikus térképek vagy akár globális területi adatok is kinyerhetők.²⁴

²⁴ DataFarm Solutions | dFarm | Your Agriculture Our Future, 2022. <https://dfarm.hu/hu/data-farm-solutions.html>.

Forrásjegyzék

676/2020. (XII. 28.) Korm. r. a közétkeztetés tárgyú közbeszerzések tekintetében alkalmazandó eljárások sajátos szabályairól

A termelőtől a fogyasztóig stratégia, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0381&from=EN>.

<https://www.axial.hu>. „AXIÁL Kft.” Text, 2022. <https://www.axial.hu/>

Biró, Kinga (2022): Fenntartható és innovatív megoldások vizsgálata a mezőgazdasági és közlekedési ágazatban, különös tekintettel a vállalati aspektusokra. Doktori értekezés. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, GTK

DataFarm Solutions | dFarm | Your Agriculture Our Future, 2022. <https://dfarm.hu/hu/datafarm-solutions.html>.

Dehir.hu. (2022): Megérkezett Debrecenbe ONA, az önvezető csomagszállító jármű. <https://www.dehir.hu/debrecen/megerkezett-debrecenbe-ona-az-onvezeto-csomagszallito-jarmu/2022/11/08/>.

E-commerce statistics for individuals, 2022. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce_statistics_for_individuals.

Európai zöld megállapodás, 2022. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hu.

Felvi.hu, 2022. https://www.felvi.hu/felveteli/szakok_kepzesek/szakeirasok.

Fenntartható élelmiszer-rendszer az EU számára – SAPEA, 2020. <https://sapea.info/topic/food/>.

Fenntarthatóság, 2022. https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability_hu.

Flytrex - Drone Delivery, 2022. <https://www.flytrex.com/>.

Gaál, Márta and Illés, Ivett (eds); Gaál, Márta and Humenyik, Noémi and Illés, Ivett and Kiss, Andrea (2020): *A precíziós szántóföldi növénytermesztés helyzete és ökonómiai vizsgálata = Situation and economic assessment of precision arable crop production*. Agrárgazdasági Könyvek . NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet, Budapest. ISBN 978-963-491-613-0

- He, Zhaoyuan, és Paul Turner (2021): A Systematic Review on Technologies and Industry 4.0 in the Forest Supply Chain: A Framework Identifying Challenges and Opportunities. *Logistics* 5, sz. 4 (2021. december): 88. <https://doi.org/10.3390/logistics5040088>.
- Hendarjanti, Henny, és Sapto W. Indratno. „The Use of Pest Mobile Application for Optimizing the Sustainability Support of Pest Management in Oil Palm Plantation – IOPscience”, 2023. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1131/1/012019/meta>.
- Hírek a Digitális Termelői Piac programról – Digitális Jólét Program, 2022. <http://digitalisjoletprogram.hu/hu/hirek/hirek-a-digitalis-termeloi-piac-programrol>.
- Holden, E., Geoffrey Gilpin, and David Banister (2019): Sustainable mobility at thirty. *Sustainability* 11.7 (2019): 1965. <https://doi.org/10.3390/su11071965>
- Holden, E., Banister, D., Gössling, S., Gilpin, G., & Linnerud, K. (2020). Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 65, 101454.
- Kislépték. 2022. <https://kisleptek.hu/>.
- Közlekedéspolitika: áttekintés | Ismertető az Európai Unióról | Európai Parlament, 2022. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/123/kozlekedespolitika-attekintes>.
- Online shopping continues to grow, 2019. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20200420-2>.
- Simonović Andrej, Marković Dragan, Simonović Vojislav, és Krstić Dragan (2020): Impact of Industry 4.0 on agricultural industry”. *Industry 4.0* 5, sz. 4 (2020): 164–66.
- Társadalmilag fenntartható KAP, 2022. https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/socially-sustainable-cap_hu.
- Agmatix. The Role of Industry 4.0 in Agriculture, 2022. <https://www.agmatix.com/blog/the-role-of-industry-4-0-in-agriculture/>.
- Tomaszewski, Lechosław, és Robert Kofakowski (2022): Mobile Services for Smart Agriculture and Forestry, Biodiversity Monitoring, and Water

Management: Challenges for 5G/6G Networks. *Telecom* 4, sz. 1 (2023. március): 67–99. <https://doi.org/10.3390/telecom4010006>.

Yadav, N. Sudhakar, Murali Krishna, I. Sapthami, Ch Mallikarjuna Rao, és D. V. Lalita Parameswari. (2022): Sustainable Efficient Solutions for Smart Agriculture: Case study. In *IoT and Big Data Analytics for Smart Cities*. Chapman and Hall/CRC, 2022.