

a 2017-2030 közötti
időszakra vonatkozó,
2050-ig tartó
időszakra is
kitekintést nyújtó



második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról

Hazai Dekarbonizációs Útiterv



Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia



„Partnerség az éghajlatért”
Szemléletformálási Terv



NEMZETI FEJLESZTÉSI
MINISZTERIUM

2017

TARTALOMJEGYZÉK

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ	1
BEVEZETÉS	15
I. HELYZETELEMZÉS ÉS FELÜLVIZSGÁLAT	20
I.1. Az éghajlatváltozás megfigyelt magyarországi tendenciái, várható alakulása a 2021–2050 időszakban, kitekintéssel az évszázad végére	20
I.1.1. A magyarországi éghajlat megfigyelt változásai	20
I.1.2. A magyarországi éghajlat várható alakulása	26
I.2. Az üvegházhatású gázok magyarországi kibocsátásának alakulása az 1990–2014 időszakban.	31
I.2.1. Általános helyzetkép.....	31
I.2.2. Az egyes ágazatok üvegházhatású gáz kibocsátása	34
I.2.3. Szén-dioxid megkötés	39
I.3. Az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia felülvizsgálata	40
I.3.1. Az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia átfogó bemutatása.....	40
I.3.2. Az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia SWOT analízise	41
I.3.3. A végrehajtás értékelése	44
I.3.4. A felülvizsgálat eredménye, problémafelvetések	49
II. A MAGYARORSZÁGI ÉGHAJLATPOLITIKA STRATÉGIAI ALAPJAI	50
II.1. Általános nemzetközi kapcsolódások.....	50
II.2. Kapcsolódás a hazai politikai célokhoz.....	54
II.3. A NÉS-2 stratégiai keretei.....	58
II.3.1. Jogszabályi háttér.....	58
II.3.2. A Stratégia jövőképe, küldetése	59
II.3.3. A Stratégia időtávja	60
II.3.4. Éghajlatpolitikai alapelvek	60
II.3.5. Célrendszer	61
III. HAZAI DEKARBONIZÁCIÓS ÚTITERV (HDÚ)	64
III.1. Kapcsolódás hazai stratégiai dokumentumokhoz.....	65
III.1.1. Nemzeti Energiastratégia	65
III.1.2. Magyarország III. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve 2020-ig	66
III.1.3. Nemzeti Épületenergetikai Stratégia.....	66
III.1.4. Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégia	67
III.1.5. Jedlik Ányos Terv.....	68
III.1.6. Nemzeti Vidékstratégia	68
III.1.7. Nemzeti Erdőprogram	69
III.1.8. Környezetvédelmi stratégiai dokumentumok.....	70
III.2. Az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésével és a hosszú távú dekarbonizációval kapcsolatos nemzetközi és EU kötelezettségek	72
III.2.1. Magyarország részvétele és kötelezettségei a globális együttműködési folyamatban a kibocsátás-csökkentés területén	72
III.2.2. EU klímapolitikai kötelezettségek a kibocsátás-csökkentés területén.....	75
III.3. A dekarbonizációval kapcsolatos küldetés és célok meghatározása	78
III.3.1. Dekarbonizációs küldetés	79
III.3.2. Az üvegházhatású gázok hosszú távú kibocsátás-csökkentésének specifikus céljai.....	79
III.4. Az átmenet lehetőségei egy alacsony karbon intenzitású gazdaság felé: a kibocsátás-csökkentés forgatókönyvei	80
III.4.1. HDÚ megalapozása	81
III.4.2. Hosszú távú ágazati tendenciák és lehetséges kibocsátás-csökkentési pályák	81
III.4.3. Összegzés: a nemzetgazdasági szintű dekarbonizáció lehetőségei.....	86

III.5. A hazai dekarbonizáció eszközrendszere: az üvegházhatású gázok hazai kibocsátásának csökkentésével kapcsolatos kiemelt ágazati cselekvési irányok és feladatok	89
III.5.1. Villamosenergia-termelés.....	89
III.5.2. Épületek.....	90
III.5.3. Ipar	92
III.5.4. Hulladékgazdálkodás.....	93
III.5.5. Közlekedés	94
III.5.6. Mezőgazdaság.....	96
III.5.7. Erdők szénmegkötése	98
III.5.8. Szén-dioxid leválasztás, tárolás és hasznosítás	99
IV. NEMZETI ALKALMAZKODÁSI STRATÉGIA (NAS).....	101
IV.1. Kapcsolódás hazai stratégiai dokumentumokhoz.....	101
IV.1.1. Nemzeti Vidékstratégia	102
IV.1.2. Nemzeti Erdőstratégia.....	102
IV.1.3. Környezetvédelmi stratégiai dokumentumok.....	103
IV. 1.4. Kvassay Jenő Terv–Nemzeti Vízstratégia	105
IV. 1.5. Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája	107
IV.2. Az alkalmazkodással kapcsolatos nemzetközi és Európai Unió kötelezettségek	108
IV.2.1. Magyarország részvétele és kötelezettségei a globális együttműködési folyamatban az alkalmazkodás és felkészülés területén.....	108
IV.2.2. Kapcsolódás az EU adaptációs klímapolitikához	109
IV.3. Az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásai a természeti erőforrásokra	112
IV.3.1. Vizek	112
IV.3.2. Talaj.....	115
IV.3.3. Biológiai sokféleség	117
IV.3.4. Erdők	120
IV.4. Az éghajlatváltozás várható humán és társadalmi–gazdasági következményei kiemelt szakterületeken.....	122
IV.4.1. Emberi egészség	123
IV.4.2. Mezőgazdaság	125
IV.4.3. Katasztrófavédelem, biztonságpolitika	131
IV.4.4. Épített környezet, terület- és településfejlesztés, terület- és településrendezés, települési infrastruktúra	133
IV.4.5. Közlekedés.....	136
IV.4.6. Hulladékgazdálkodás	137
IV.4.7. Energetikai infrastruktúra	137
IV.4.8. Turizmus	138
IV. 5. Az éghajlati sérülékenységi területi értékelése a NATÉR keretében	139
IV.5.1. Hőhullám okozta közegészségügyi sérülékenységi	141
IV.5.2. Szántóföldi növénytermesztés sérülékenysége	142
IV.5.3. Erdők éghajlatváltozással szembeni sérülékenysége	144
IV.5.4. Természetes élőhelyek sérülékenysége	146
IV.5.5. Az éghajlatváltozás hatására kialakuló hegy- és dombvidéki villámárvizek veszélyeztetettség értékelése	148
IV.5.6. Települések ivóvízellátásának sérülékenysége – esettanulmány	150
IV.5.7. Az éghajlati sérülékenységvizsgálatokkal kapcsolatos specifikus célkitűzések, ajánlások.....	152
IV.6. Az alkalmazkodással és a felkészüléssel kapcsolatos küldetés és célok meghatározása	153
IV.6.1. A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia küldetése	153
IV.6.2. Az alkalmazkodás és felkészülés specifikus céljai.....	153
IV.7. Az alkalmazkodás eszközrendszere: a hazai hatásokra való felkészüléssel kapcsolatos kiemelt ágazati cselekvési irányok és feladatok.....	154
IV.7.1. Emberi egészség	154
IV.7.2. Vízgazdálkodás.....	156

IV.7.3. Katasztrófavédelem, biztonságpolitika	159
IV.7.4. Mezőgazdaság, vidékfejlesztés	160
IV.7.5. Természetvédelem	163
IV.7.6. Erdőgazdálkodás	166
IV.7.7. Épített környezet, terület- és településfejlesztés, terület- és településrendezés, települési infrastruktúra	167
IV.7.8. Energetikai infrastruktúra	169
IV.7.9. Turizmus	170
V. HORIZONTÁLIS ESZKÖZÖK	172
V.1. Az éghajlatváltozás szerepe az EU támogatáspolitikájában és a hazai fejlesztéspolitikában ..	172
V.1.1. Az EU támogatáspolitikai irányait meghatározó uniós éghajlatvédelmi szempontok és azok érvényesítése	172
V.1.2. Az éghajlatvédelmi támogatások szakpolitikai integrációjának feltételrendszere	178
V.2. Az éghajlati szemléletformálás és partnerség főbb cselekvési irányai	182
V.2.1. A szemléletformálás háttere	182
V.2.2. Horizontális integráció és a NÉS-2 érvényre juttatása a közigazgatásban	183
V.2.3. Partnerség a médiával	184
V.2.4. Szemléletformálás és gyakorlati cselekvésre nevelés az oktatásban	185
V.2.5. Partnerség az egyházakkal	187
V.2.6. Komplex kampányok a klímatudatosságért	189
V.2.7. Mintaprojektek	190
V.2.8. Hálózatépítés kormányzati, gazdasági, civil, tudományos és egyházi szereplők bevonásával ..	191
V.2.9. Alkalmazkodással kapcsolatos képzések	192
V.3. Az éghajlati K+F+I főbb cselekvési irányai	193
V.4. Végrehajtási keretrendszer és monitoring	195
V.4.1. A hazai éghajlatvédelem forrásai, pénzügyi eszközei, támogatási formái	195
V.4.2. A végrehajtás ütemezése	205
V.4.3. A végrehajtás intézményi keretei	206
V.4.4. A partnerség érvényesítése a végrehajtásban	206
V.4.5. A NÉS-2 monitoring és értékelési rendszere	207
V.4.6. A végrehajtás aktuális feladatai	209
RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	211
FOGALOMTÁR	215

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

HÁTTÉR ÉS ELŐZMÉNYEK

A közpolitikai cél egy olyan nemzeti éghajlatváltozási stratégia megalkotása, amely lefekteti azokat a célkitűzéseket, amelyek megvalósításával az éghajlatváltozás által előidézett káros hatások hosszútávon megelőzhetők. Ez két úton valósítható meg.

Egyrészt mérsékelnünk kell az üvegházhatású gázok kibocsátását, másrészt – hazánk érdekeit szem előtt tartva – növelnünk kell a szén-dioxid elnyelő kapacitásainkat a nemzetközi erőfeszítésekkel összhangban. Ezek a lépések hozzájárulnak a nemzetközi klímavédelmi együttműködéshez, amelynek sikeres megvalósítása esetén hosszútávon mérsékelhető az üvegházhatású gázok légköri koncentrációja. Ilyen módon összességében csökkenthető a globális légköri hőmérséklet további emelkedésének üteme. A CO₂ kibocsátás csökkentése és az elnyelő képesség növelése mellett szükséges továbbá az ország területére történt hatások objektív értékelése is, amelyhez többek között a távérzékelés, a földmegfigyelési kutató műholdak útján előállított adatok biztosítják a szükséges információkat.

Az éghajlatváltozás kedvezőtlen következményeihez való alkalmazkodás nemzeti érdekünk, tekintettel arra, hogy a klímaváltozás napjainkban is zajló, mérésekkel igazolható folyamat, amely az üvegházhatású gázok jelenlegi légköri koncentrációja, valamint a jövőbeli várható kibocsátások és a mértékadó tudományos előrejelzések alapján tovább folytatódik.

Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX. törvény (a továbbiakban: Éhvt.) 3. § (1) bekezdésében foglaltak szerint „az Országgyűlés az éghajlatváltozással kapcsolatos célok, eszközök, prioritások, így különösen az éghajlatváltozással, az azt kiváltó folyamatokkal és a hatásokkal kapcsolatos hazai kutatásokkal, az üvegházhatású gázok hazai kibocsátásainak csökkentésével és az alkalmazkodással, valamint a hazai hatásokra való felkészüléssel kapcsolatos feladatok, és ezen célok végrehajtásához szükséges eszközök meghatározása érdekében Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát (a továbbiakban: Éghajlatváltozási Stratégia) fogad el”, amelyet első alkalommal a 2008-2025-ig tartó időszakra kell kidolgozni a nemzetközi kötelezettségvállalásoknak megfelelően. Az Éhvt. 3. § (2) bekezdése értelmében a Kormány a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát legkésőbb öt évente felülvizsgálja.

A fentiekben foglaltaknak megfelelően az Országgyűlés az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát a 29/2008. (III. 20.) OGY határozatával fogadta el. Az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia jogszabályban meghatározott felülvizsgálatának eredményeképpen elkészült, „2014-2025-re, kitekintéssel 2050-re vonatkozó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia” tervezete 2013-ban készült el, és 2015. június 2-án benyújtásra került az Országgyűlés részére.

Tekintettel azonban arra, hogy az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye Résztes Feleinek 21. konferenciája keretében 2015. november 30. és december 11. között Párizsban elfogadták az új globális, úgynevezett „Párizsi Megállapodást”, illetve az azt támogató döntéseket tartalmazó „Párizsi Csomagot”, indokoltá vált a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia Párizsi Megállapodásban foglaltaknak megfelelő felülvizsgálata és átdolgozása. Erre figyelemmel jelen tervezet már a Párizsi Megállapodásban foglalt célkitűzéseknek és prioritásoknak megfelelő átdolgozott szöveget tartalmazza.

A NÉS-2 az új követelményeknek megfelelően magába foglalja az **első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia felülvizsgálatát**, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésének céljait, prioritásait és cselekvési irányait tartalmazó **Hazai Dekarbonizációs Útitervet** (HDÚ). Az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti és társadalmi–gazdasági következményeinek, valamint az ökoszisztémák és az ágazatok éghajlati sérülékenységeinek értékelése is a NÉS-2 részét képezi, amelyre alapozva **Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia** (NAS) épül a dokumentumba. Az alkalmazkodás és felkészülés koncepcionális keretei érintik többek között, a vízgazdálkodás, a vidékfejlesztés, az egészségügy, az energetika, a turizmus és más ágazatok éghajlatbiztonsággal kapcsolatos helyzetét, kockázatait, a felkészülés lehetséges cselekvési irányait. A hazai dekarbonizáció és az éghajlati alkalmazkodás teendőit **éghajlati szemléletformálási program** egészíti ki.

A MÁSODIK NEMZETI ÉGHAJLATVÁLTOZÁSI STRATÉGIA SZÜKSÉGESSÉGE

Az éghajlatváltozás csak egyike azoknak a környezeti, társadalmi–gazdasági problémáknak, amelyek a természeti erőforrások készleteit és minőségét veszélyeztetik, és akadályát képezik a fenntarthatóság felé történő átmenetnek. Kárpát-medencei létalapjaink – gazdag vízkészleteink, termőföldjeink, erdeink, változatos élővilágunk – tartós megóvása nemzetstratégiai jelentőségű. A biológiai sokféleség csökkenése, az áradások és aszályok súlyosbodása, a termőföld pusztulása, a vizek és a levegő szennyeződése, az invazív fajok és kártevők terjedése, a környezeti okokra visszavezethető megbetegedések gyarapodása által okozott hatások és azok következményei a klímaváltozással együtt **olyan komplex problémakört alkotnak, amely kihívásokra hatásos választ csak összehangolt, távlatos koncepciók adhatnak. A NÉS-2 cél- és eszközrendszere – összhangban más ágazati és horizontális stratégiákkal – lehetővé teszi az EU pénzügyi források éghajlatvédelmi célú felhasználásának fókuszált megvalósítását és nyomon követését.**

AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS VÁRHATÓ ALAKULÁSA A 2021–2050 IDŐSZAKBAN, KITEKINTÉSEL AZ ÉVSZÁZAD VÉGÉRE

A XXI. században a hőmérséklet emelkedése várható, melynek mértéke 2021–2050-re minden évszakban szinte az ország egész területén eléri az 1 °C -ot, az évszázad végére pedig a nyári hónapokban a 4 °C-ot is meghaladhatja. A hőmérséklettel kapcsolatos szélsőségek egyértelműen és szignifikánsan a melegedés irányába mozdulnak el: a fagyos napok száma csökkenni, a nyári napok és a hóhullámos napok előfordulása növekedni fog, az évszázad végére már egy hónapot megközelítő mértékben.

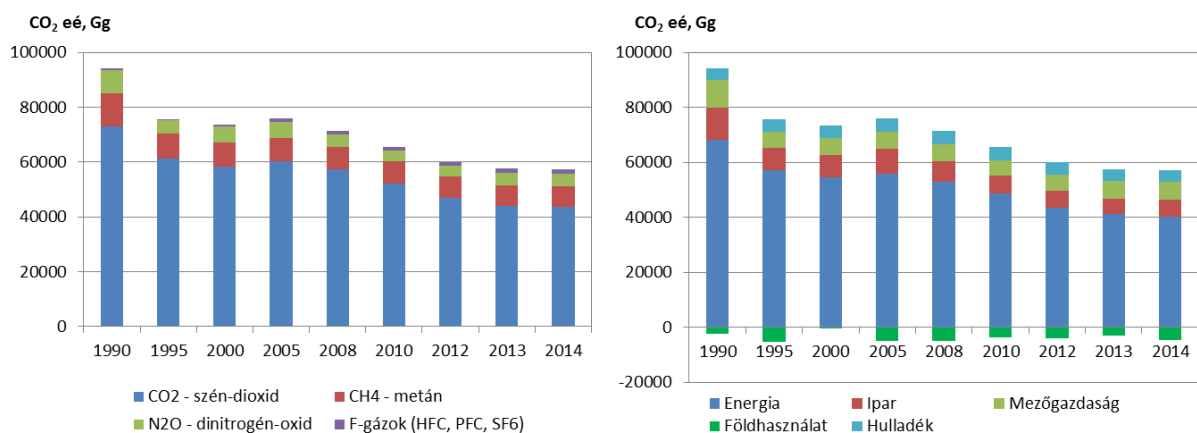
A csapadék éves összegében nem számíthatunk nagy változásokra, az eddigi évszagos eloszlás viszont nagy valószínűséggel átrendeződik. A nyári csapadék a következő évtizedekben 5%-ot, az évszázad végére pedig 20 %-ot elérő csökkenése bizonyosnak tűnik, amelyet nagy valószínűséggel az őszi és a téli csapadék növekedése fog kompenzálni. A nagymennyiségű és intenzív csapadékos jelenségek várhatóan elsősorban ősszel lesznek gyakoribbak, a száraz időszakok hossza pedig nyáron fog leginkább növekedni. A következő évtizedekre jelzett változások azonban többnyire bizonytalan előjelűek és nem szignifikánsak, s csak az évszázad végére tehetők határozott megállapítások.

A szélsőségek várható alakulása jellegzetes térbeli eloszlást mutat és elsősorban Magyarország középső, déli és keleti területeit érinti kedvezőtlenül, ami a területi sérülékenységvizsgálatok jelentőségére hívja fel a figyelmet.

AZ ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK MAGYARORSZÁGI KIBOCSÁTÁSÁNAK ALAKULÁSA AZ 1990-2011 IDŐSZAKBAN

Az üvegházhatású gázok kibocsátása szempontjából Magyarország helyzete az Európai Unió belül kedvező. Magyarország 2014. évi üvegházhatású gáz kibocsátása 57 millió tonna CO₂ egyenérték volt, amely az 1990 óta mért legalacsonyabb érték. Ha figyelembe vesszük az erdeink által elnyelt szén-dioxidot is, a (nettó) kibocsátásunk 53 millió tonna CO₂ egyenértékre csökken. A Magyarországra vonatkozó 6 tonna körüli egy főre jutó kibocsátási érték alacsonyabb a 8 tonna/fő fölötti európai átlagértéknél, ami jórészt az alacsony egy főre eső energiafogyasztásnak, az energiatermelésen belül az atomenergia, és a relatíve alacsony fajlagos kibocsátású földgáz dominanciájának köszönhető.

Az ÜHG-kibocsátás alakulása Magyarországon 1990–2014 között üvegházgázonként (bal) és ágazatonként (jobb)



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása jól elkülöníthető szakaszokra osztható az 1990 óta eltelt időszakban. Az 1990-es évek legelején a kibocsátás nagy részéért felelős szocialista nehézipar megszűnése, a gazdasági szerkezet átalakulása, a mezőgazdaság teljesítményének csökkenése a kibocsátás radikális mérséklődését eredményezte. Ezt követően a kilencvenes évek elejétől kezdve a szén nagyarányú kiváltása földgázzal és a máig folyamatos hatékonyság-javulás már aktívan, a gazdasági fejlődéssel párhuzamosan tartották fenn a viszonylag kedvező állapotot. A 2008-ban kezdődött gazdasági világválság jelentős hatással volt a magyar gazdaság teljesítményére is, és áttételesen alapvetően befolyásolta a hazai üvegházhatású gázkibocsátás alakulását is. 2008 és 2009 között közel 9%-kal csökkent a kibocsátásunk, majd a következő öt évben (2009–2014) további 12%-os csökkenést mutatott, elérve ezzel a teljes időszakra vonatkozó legalacsonyabb szintet.

AZ ELSŐ NEMZETI ÉGHAJLATVÁLTOZÁSI STRATÉGIA FELÜLVIZSGÁLATA

Az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (a továbbiakban: NÉS-1) elkészítését az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX. törvény (a továbbiakban: Éhvt.) 3. §-a írta elő. A nemzetközi kötelezettségvállalásokkal összhangban, első alkalommal a 2008–2025 időszakra került kidolgozásra

az éghajlatváltozási stratégia. A NÉS-1 célkitűzéseinek megvalósítására a 2009-2010-es időszakra vonatkozóan kidolgozásra került a Nemzeti Éghajlatváltozási Program.

A NÉS-1 a **mitigációt** (azaz üvegházhatású gázok kibocsátás csökkentését), az **adaptációt** (az éghajlatváltozás kedvezőtlen ökológiai és társadalmi-gazdasági hatásai elleni védekezést) és a **szemléletformálást**, mint a Magyarország középtávú klímapolitikájának **három fő cselekvési irányát** jelölte meg. A cselekvési irányok azonban nem teljes körűen tükröződtek a NÉS-1 átfogó jövőképében, hiszen az nem fogalmazott meg állításokat arra vonatkozóan, hogy miként kell kezelni a jövőben az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás kérdését. A mitigációs területen a stratégia kellő részletességgel bemutatta a hazai ÜHG kibocsátás akkori és jövőbeni tendenciáit országosan és az egyes ágazatok vonatkozásában egyaránt, ezt követően kerültek megfogalmazásra ágazatonként a stratégiai célok és az ezek elérését szolgáló konkrét intézkedések. Az alkalmazkodási munkarészben ezzel szemben nem történt meg a célrendszer kialakítása, csupán az egyes tématerületekre (élővilág és természetvédelem, emberi egészség, vízgazdálkodás, mező- és erdőgazdálkodás, valamint terület- és településfejlesztés, épített környezet) vonatkozó feladatokat határoztak meg. **Ez a kettősség jelentősen gyengítette a NÉS-1 belső koherenciáját, az alkalmazkodás területe egyértelműen kisebb hangsúllyal, nem egyenrangú tématerületként jelent meg.**

A Nemzeti Éghajlatváltozási Program tartalmilag összhangban volt az Európai Unió üvegházhatású gáz kibocsátás-csökkentésére irányuló politikáival, ezen belül az EU emisszió-kereskedelmi rendszerével, az azt felállító irányelvvél és egyéb háttérszabályokkal, valamint a kibocsátás-csökkentést megalapozó stratégiákkal. Nagy hiányossága azonban a Programnak – és egyben a NÉS-1-nek is – hogy kidolgozásuk a 2007-2013-as EU-s költségvetési ciklus programozása után kezdődött csak el. Ez azt eredményezte, hogy **a Programban azonosított konstrukciók többsége csak részben szolgálta a NÉS-1-ben megfogalmazott célok teljesülését, számos esetben a NÉS-1 célkitűzéseire nem, vagy csak részben kapcsolódó projektek kerültek támogatásra.**

A MAGYARORSZÁGI ÉGHAJLATPOLITIKA STRATÉGIAI ALAPJAI: KÜLDETÉS, JÖVŐKÉP, PRIORITÁSOK, CÉLOK

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia – hasonlatosan más, több ágazatot átfogó, horizontális stratégiákhoz – az ágazati tervezést segítő, önálló célrendszert és konkrét cselekvési irányokat kitűző, azonban az ágazati fejlesztési törekvéseket „felül nem író” tervdokumentum. E tekintetben a NÉS-2 a klímapolitika, a zöldgazdaság-fejlesztés és az alkalmazkodás **átfogó keretrendszere**, amely az **éghajlatvédelem céljait** (ideértve a nemzetközi kötelezettségeket is) és **cselekvési irányait tükrözi** mind ágazati, mind területi dimenziókban a szakpolitikai és gazdasági tervezés számára, illetve a társadalom egésze felé.

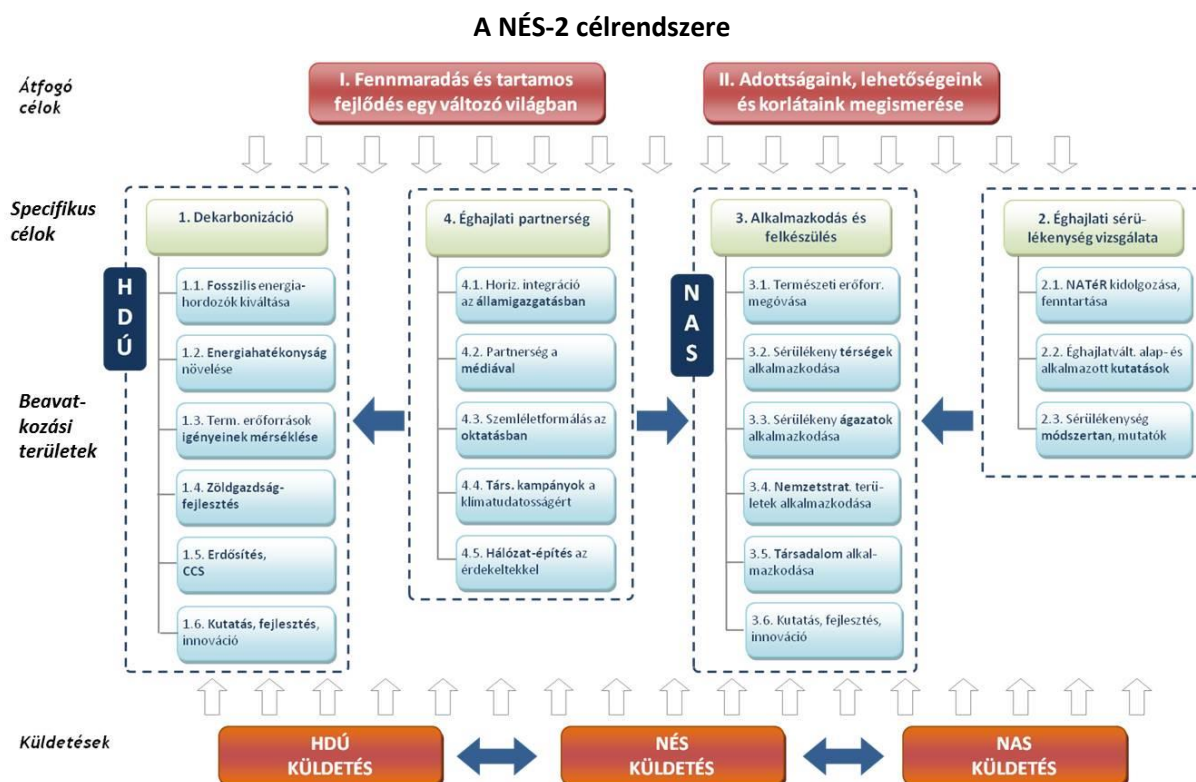
A) JÖVŐKÉP

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia a mitigációs–adaptációs célkitűzés-kettősnek megfelelően egy-egy dekarbonizációs és adaptációs jövőképre (vízióra) támaszkodik:

- **Dekarbonizációs jövőkép: „átmenet a fenntarthatóság felé”.** Magyarország a gazdasági versenyképesség és növekedés, a társadalmi jólét megteremtése és a szegénység elleni küzdelem, valamint az éghajlatvédelem szempontjait egyaránt figyelembevevő pályán fokozatosan áttér az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaságra. Az áttérés elsődleges

hajtóereje nem a nemzetközi kötelezettségeknek való megfelelés szándéka, hanem a fenntarthatóság felé történő átmenet nemzetstratégiai céljainak elérése, különösen a fosszilis tüzelőanyagoktól való függés mérséklése, az anyag- és energiatakarékos technológiák térnyerése, a megújuló energiaforrások elterjedése vonatkozásában.

- **Adaptációs jövőkép: „felkészülni az elkerülhetetlenre, megelőzni az elkerülhetőt!”.** Hazánk az éghajlatváltozás valószínűsíthető következményeit tekintve Európa egyik legsérülékenyebb országa. Az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti, társadalmi és gazdasági következményeinek elhárítása érdekében az alkalmazkodás és a felkészülés teendői – elsősorban a vízgazdálkodás, a mezőgazdasági termékbiztonság, valamint a természeti értékeink és az emberi egészség megóvása terén – már rövidtávon beépülnek a szakpolitikai tervezésbe és a gazdasági döntéshozatalba.



B) ÁTFOGÓ CÉLOK

A jövőképek elérése érdekében a NÉS-2 háromszintű célrendszerre épül, amelyek célhierarchiában rendeződnek egymáshoz. A célhierarchián belül az átfogó célok a hazai éghajlatpolitika prioritásait adják meg.

- **Fennmaradás és tartamos fejlődés egy változó világban.** Az éghajlatváltozás nemzeti (természeti, humán és gazdasági) erőforrásainkat veszélyeztet. Cél az élethez tartós biztosítása Magyarországon, természeti értékeink, erőforrásaink (termőföld, ivóvíz, biológiai sokféleség), és kulturális kincseink megőrzése, valamint az emberi egészség kiemelt védelme. Cél továbbá a fenntartható, tartósan fennálló (tartamos) fejlődés, mely az erőforrások

takarékos és hatékony használatát feltételező gazdasági fordulatra és életmódváltásra épül, elősegítve a területi különbségek mérséklődését.

- **Adottságaink, lehetőségeink és korlátaink megismerése.** Az éghajlatváltozás jelenségének, természeti hatásainak, területi jellemzőinek és társadalmi–gazdasági következményeinek feltárása tudományos megalapozottságú elemzéseket igényel. A tervezési bizonytalanságok csökkentése és az intézkedések hatékonyságának nyomon követése érdekében, továbbá a döntéshozatal támogatására komplex monitoring rendszer, térinformatikai támogatottságú alkalmazkodási elemző–értékelő mechanizmus létrehozása szükséges, amely az intézkedések hatékonyságának ellenőrzéséhez is alapul szolgál. A kibocsátás-csökkentés és az alkalmazkodás költséghatékony lehetőségeinek feltárásához célirányos kutatási–fejlesztési, innovációs tevékenységekre kell támaszkodni.

C) SPECIFIKUS CÉLKITŰZÉSEK

Az éghajlatpolitika tématerületeit az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX. törvény jelöli ki. Ennek megfelelően a NÉS-2 négy tematikus specifikus célkitűzést határoz meg, melyek az átfogó célok részletesebb, szakterületi kifejtését jelentik:

- **Dekarbonizáció:** Cél az éghajlatváltozás hajtóerőit elleni küzdelem keretében, a nemzetközi és EU tagságunkból adódó kötelezettségek figyelembevételével az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaságra való áttérés az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és a természetes elnyelő-kapacitások megerősítése révén. A szén-dioxid geológiai közegben történő elhelyezését és tározását (CLT) az Európai Unió a dekarbonizáció egyik lehetséges és ajánlott eszközének tekint, ezért szükséges a környezeti és biztonsági kockázatok, valamint a gazdaságosság további vizsgálata annak érdekében, hogy a technológia esetleges alkalmazása a lehető legkisebb kockázattal járjon.
- **Az éghajlati sérülékenység területi vizsgálatának térinformatikai megalapozása:** Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás területi és ágazati stratégiai integrációja széleskörű információkat igényel a változásokkal szembeni társadalmi, gazdasági és környezeti sérülékenységről. Cél egy olyan, hazai kutatásokon és a földmegfigyelés eredményein alapuló, többcélú felhasználásra alkalmas térinformatikai adatrendszer folyamatos működtetése, amely objektív információkkal segíti a változó körülményekhez igazodó, rugalmas döntéshozást, előkészítést, döntéshozást és tervezést.
- **Alkalmazkodás és felkészülés:** Az éghajlati alkalmazkodás célja a nemzeti (természeti, humán és gazdasági) erőforrások készleteinek és minőségének megóvása, a változó külső feltételekhez való rugalmas természeti, társadalmi, gazdasági és szakpolitikai válaszok előmozdítása. Cél, hogy a felkészülés összehangolt választ adjon a klíma-, energia-, élelmiszer- és vízbiztonság, valamint a kritikus infrastruktúra-biztonság hosszútávon fennálló problémaköreire.
- **Éghajlati partnerség biztosítása:** Cél, hogy a magyarországi klímapolitika széleskörű partnerség és társadalmi-gazdasági konszenzus keretei között valósuljon meg. Növelni szükséges az éghajlatváltozással, a megelőzési és alkalmazkodási intézkedésekkel kapcsolatos tájékozottságot és közbizalmat. Az államnak – többek között az energiatakarékosság, a klímabarát közbeszerzések terén – tartós és folyamatos példaállítással kell segítenie e

konszenzus kialakulását. Erősítendő a civil, karitatív és egyházi szervezetek, önkormányzatok szerepe, valamint a gazdasági érdekképviselők, kamarák részvétele a közös cselekvésekben, hiszen a klímapolitikai célok költséghatékony teljesüléséhez az államháztartáson kívüli források bevonása is elengedhetetlen.

A NÉS-2 egyes specifikus céljaihoz tartozó beavatkozási területek cselekvési irányait a Stratégia III., IV. és V. fejezetei ismertetik.

HAZAI DEKARBONIZÁCIÓS ÚTITERV (HDÚ)

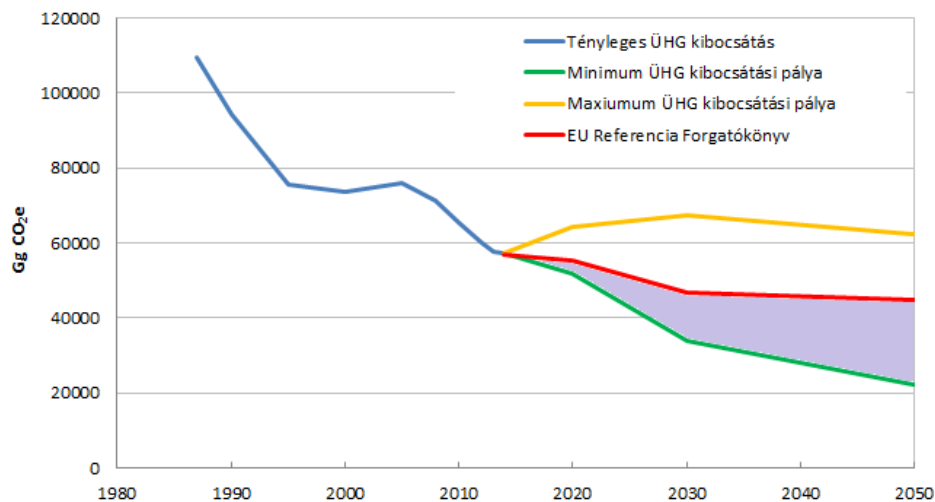
Magyarország alapvető nemzetstratégiai érdeke, hogy a versenyképesség, a technológiaváltás és az éghajlatvédelem szempontjait egyaránt figyelembe vevő dekarbonizációs tervvel készüljünk az Európai Unió hosszú távú kibocsátáscsökkentési törekvéseiben és erőfeszítés-megosztási rendszerében való arányos és hatékony részvételünkre. Elengedhetetlen stratégiai érdekünk továbbá a fenntartható fejlődés felé való átmenet feltételeinek megtervezése, a klímapolitikai vállalások teljesítését lehetővé tevő, munkahelyeket teremtő és megtartó, az innovációra és kutatásfejlesztésre építő nemzetgazdaság megteremtése. Emellett a globális környezeti problémák megoldásában való arányos felelősségünk indokolja, hogy a NÉS-2 keretei között **elindítsuk a magyarországi dekarbonizáció hosszú távú tervezési folyamatát**. Ennek értelmében a HDÚ a klímaváltozáshoz hozzájáruló kibocsátások mérséklésének technológiai és fogyasztói viselkedésben rejlő lehetőségeit mutatja be. **A HDÚ kiemelt törekvése, hogy rávilágítson azokra a megoldásokra, amelyek a kibocsátáscsökkentést a foglalkoztatás növekedéssel párosulva valósíthatják meg.**

A Hazai Dekarbonizációs Útitervben a kibocsátáscsökkentés lehetséges „szélső” pályái kerültek meghatározásra, azaz a NÉS-2-ben ismertetett **minimum-maximum pályák elméleti kibocsátáscsökkentési potenciálokat jelölnek ki**. A maximum ÜHG-kibocsátású pályák esetében a legmagasabb kibocsátásokat eredményező forgatókönyvek, míg a minimum ÜHG-kibocsátású pályák esetében a legkisebb kibocsátásokat adó forgatókönyvek kerültek alkalmazásra. A két szélsőértékű pálya olyan forgatókönyvek kombinációból áll össze, ahol az egyes forgatókönyvek beállításai a szakpolitikai célkitűzéseket, illetve a szakértők által elfogadott, legvalószínűbbnek tekinthető értékeket tükrözik. A költséghatékony, a fenntarthatóság felé való átmenetet leginkább támogató optimális kibocsátáscsökkentési pályák meghatározása a NÉS-2 egyik fontos végrehajtási feladata lesz és – a szakágazati stratégiák készítésével, illetve felülvizsgálatával összhangban – az Éghajlatváltozási Cselekvési Terv keretében kerülnek kidolgozásra.

A nemzetgazdasági szintű maximum és minimum ÜHG-kibocsátási pályák vonatkozásában megállapítható, hogy a 2014-es adatok szerint Magyarország 48%-kal alacsonyabb ÜHG-kibocsátással rendelkezik, mint az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményébe foglalt bázisévben (1985-87 átlaga) és 40%-kal alacsonyabb az ÜHG-kibocsátás, mint 1990-ben. A 2014-ig tartó tényadatokat követően az előrevetített minimum és a maximum pályák között jelentős mértékben szétartó ÜHG-kibocsátási trend figyelhető meg: 1990-hez képest 2030-ra a maximum pálya alapján 29%-os, míg a minimum pálya alapján 64%-os csökkenés várható, 2050-re pedig a csökkenés 34% (maximum pálya) és 76% (minimum pálya) lehet. Ugyanez az 1985-87-es bázisévvel 2030 esetén 38%-os (maximum pálya) és 69%-os (minimum pálya) közötti, míg 2050 esetében 43%-os (maximum pálya) és 79% (minimum pálya) ÜHG-kibocsátáscsökkentési érték lehet.

Lényeges, hogy a Párizsi Megállapodás hatálybalépésével indul el az Európai Bizottság égisze alatt a többlet-mitigációs tevékenységek dekarbonizációs potenciáljának meghatározása. 2016. szeptemberig **tagállami szinten csak a jelenlegi beavatkozások és szakpolitikák figyelembevételével kialakított EU Referencia Forгатókönyv áll rendelkezésre.** A minimum ÜHG kibocsátási pálya és az EU Referencia Forгатókönyv közötti tartomány jelöli ki a hazai dekarbonizáció mozgásterét: **a költséghatékony és egyúttal a fenntarthatóság felé való átmenetet támogató magyarországi dekarbonizációnak 2050-re 52-77% közé kell esnie (1990-hez képest).**

A várható minimum és maximum ÜHG-kibocsátási pályák nemzetgazdasági szinten



Forrás: saját szerkesztés

Az **épületszektor és a hulladékgazdálkodás kibocsátása nagy valószínűséggel csökken**, ennek mértéke elsősorban a pénzügyi és szemléletformálási ösztönzők függvénye. A **közlekedési szektor** kibocsátása jelenleg az közlekedési igények növekedésének következtében növekszik, azonban hosszú időtávon közlekedési elektrifikáció elterjedésével, illetve egyéb új technológiák révén várhatóan csökkenni fog e szektor kibocsátása. Ennek feltétele megfelelő pénzügyi és szemléletformálási ösztönzők alkalmazása. Az **ipar és a mezőgazdaság nem tud jelentősen hozzájárulni** a dekarbonizációs törekvésekhez, így a **dekarbonizáció megvalósítása nem jelent versenyképességi korlátot a magyar gazdaság számára, sőt az innováció és a zöldgazdaság-fejlesztés révén hozzájárulhat a termelő ágazatok modernizációjához és Magyarország újraiparosításához.**

A **villamosenergia-termelés** ÜHG-kibocsátásának szempontjából meghatározó lépés lehet középtávon a **Paksi Atomerőmű kapacitáspótlása**, az átmenetileg megnövekvő atomenergia kapacitás (a régi és új blokkok párhuzamosan futása) a 2020-as évek végén, a 2030-as évek elején jelentős kibocsátás-csökkenést okoz. **A legjelentősebb dekarbonizációs potenciállal az energiahatékonyság javítása jár**, mivel ez minden szektor esetében megvalósítható. Az épületek fogyasztásában meghatározóak a demográfiai folyamatok, ugyanis **2050-re jelentősen csökken a magyar háztartások száma.**

Mindezek figyelembevételével a HDÚ a következő specifikus célokat tűzi ki:

- **A fosszilis energiahordozók kiváltásának elősegítése**, elsősorban a hő- és villamosenergia-termelés, az épületfűtés és a közlekedés területén. A villamosenergia-termelés szempontjából a célt a Nemzeti Energiastratégia atom–szén–zöld forgatókönyvének végrehajtása egy kiegyensúlyozott termelési szerkezet megvalósításával célozza meg, amelyben mindhárom zéró kibocsátású technológia helyet kap: az atomenergia, a megújulók és a CLT is. Ezen célok teljesítése a hazánk által az Európa 2020 stratégia keretében vállalt 14,65%-os megújuló energia részarány elérését is segíti.
- **Az energiahatékonyság növelése és az energiatakarékosság előmozdítása**, elsősorban az épületenergetika és a közlekedés, a mezőgazdaság és az ipar egyes ágazatai területén, valamint a hazai erőműpark fejlesztésén keresztül a villamosenergia-termelésben is. Ezen intézkedések megvalósítása elősegítheti az Európa 2020 stratégia keretében megfogalmazott 20%-os energiahatékonyság javulást.
- Azon technológiák, szolgáltatások és fogyasztói szokások elterjesztésének ösztönzése, melyek a **természeti erőforrások** (különösen az energiahordozók, nyersanyagok és víz) **igénybevételének mérséklése** révén és a zárt anyagforgalmú rendszerek alkalmazásával segítik a karbonszegény gazdaság felé való átmenetet.
- A **dekarbonizáció zöldgazdaság-fejlesztési eszközként való megjelenése**. A dekarbonizáció megvalósítását a hazai gazdaságfejlesztés keretrendszerébe kell helyezni. Ennek érdekében a dekarbonizációs törekvések, valamint az innovációs és kisvállalkozásokra vonatkozó fejlesztési politikák összehangolása szükséges.
- A zöldgazdaság-fejlesztési céllal összhangban a dekarbonizációs törekvések nem mehetnek a gazdaság versenyképességének rovására, és így fokozott figyelmet kell fordítani a **szénszívargás jelenségének vizsgálatára és indokolt esetben kezelésére**.
- A **szén-dioxid természetes nyelő kapacitásainak (erdők, faanyag) növelése**, több szén-dioxid tartós megkötése a faanyagban, a fatermékek elterjedtebb használata és a geológiai közegben történő megkötés technológiai lehetőségeinek vizsgálata.
- **Kutatások, fejlesztések, innovációk, demonstrációs projektek támogatása**, különös tekintettel az anyag- és energiatakarékos technológiák, a megújuló energiahordozók elterjesztése, a környezetbarát közlekedés- és agrotechnikák, a fenntartható építészet, a hő- és villamosenergia-termelés és a CLT területein. Ezen intézkedések megvalósítása a hazánk által az Európa 2020 stratégia keretében vállalt GDP arányosan 1,8%-os KFI ráfordítás elérését is segíti.

NEMZETI ALKALMAZKODÁSI STRATÉGIA (NAS)

A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás hazai kereteit és lehetőségeit határozza meg. Az alkalmazkodás gyakorlati megvalósítása egyre sürgetőbbé válik, mert a cselekvés halogatása a kockázatok jelentős növekedését vonhatja maga után.

A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia kiindulópontja, hogy a klímaváltozás nem határolható el a társadalom-, gazdaság- vagy környezetpolitika témaköréitől, és mint ilyet a fenntarthatóság felé való átmenet szempontrendszerével összhangban szükséges kezelni. **A Stratégia a rugalmas alkalmazkodás, azaz az összehangolt, a kockázatoknak elébe menő felkészülés lehetőségének megteremtését szolgálja.** Küldetése az éghajlati változásokra rugalmasan reagáló, a kockázatokat megelőző és a károkat minimalizáló, élhető Magyarország természeti, valamint társadalmi–gazdasági

feltételeinek biztosítása; innovatív, a fenntarthatóság felé való átmenetet támogató stratégiai keretrendszer révén.

A NAS keretében részletesen vizsgáljuk az éghajlatváltozásnak a vizekre, a talajra, az élővilágra és az emberi egészségre gyakorolt hatásait, elemezzük a várható mezőgazdasági, az épített környezetben jelentkező, a turisztikai és az energetikai következményeket. Az éghajlati sérülékenységi komplex elemzése szerint az éghajlatváltozás nem érinti majd egyformán Magyarország településeit, jelentős területi különbségekkel „köszönt be” e kedvezőtlen jelenség.

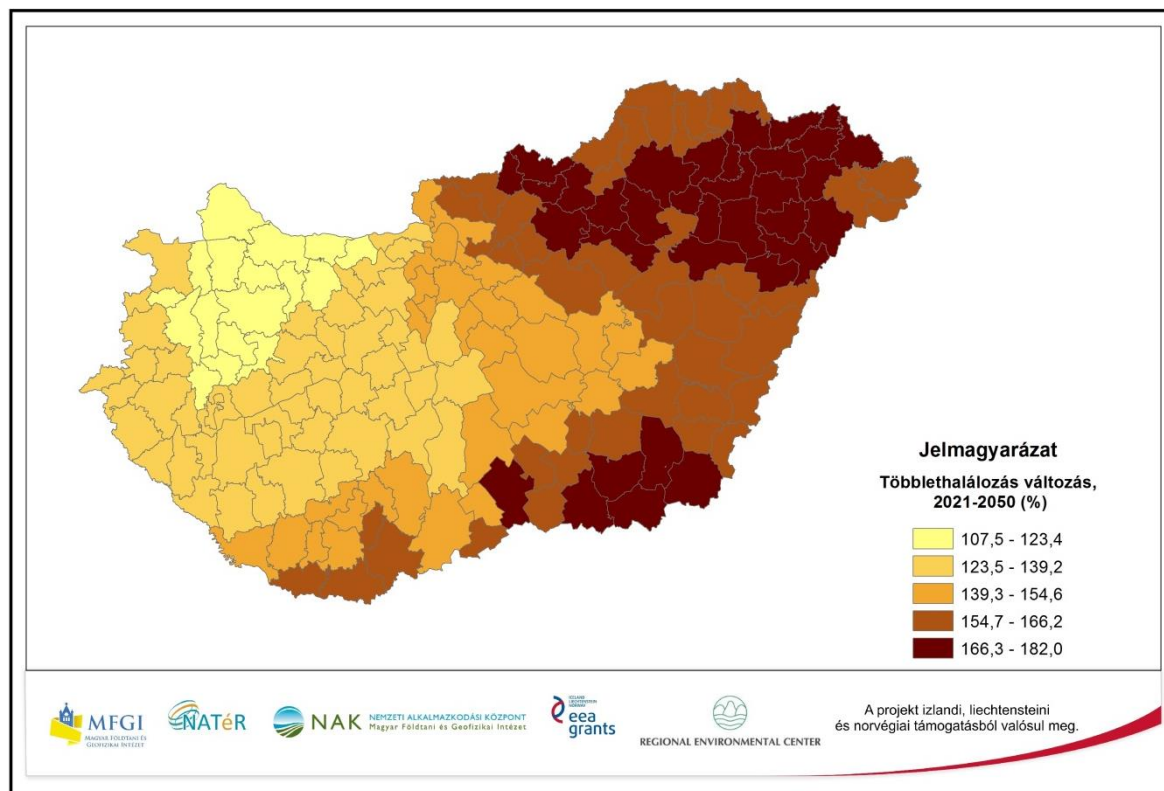
A NAS keretében vizsgált hatások, következmények és az alkalmazkodási beavatkozások

Hatások természeti erőforrásokra	Humán, társ.-gazd. következmények	Alkalmazkodás eszközrendszere
• Vizek • Talaj • Biológiai sokféleség • Erdők	• Emberi egészség • Mezőgazdaság • Katasztrófavédelem, biztonság • Épített környezet • Közlekedés • Hulladékgazdálkodás • Energetikai infrastruktúra • Turizmus	• Emberi egészség • Vízgazdálkodás • Katasztrófavédelem, biztonságpolitika • Mezőgazdaság, vidékfejlesztés • Természetvédelem • Erdőgazdálkodás • Épített környezet • Energetikai infrastruktúra • Turizmus

Magyarországon különböző természetű és eltérő okokra visszavezethető területi egyenlőtlenségek (nyugat–keleti, illetve újabban észak–nyugati–déli gazdasági lejtő, városias–vidéki térségek egyenlőtlenségei, súlyos társadalmi, jövedelmi különbségek) figyelhetők meg, amelyek az éghajlatváltozás során bekövetkező hatásokra tovább mélyülhetnek, ugyanis az egyes térségek más–más módon és mértékben sérülékenyek a prognosztizált közép- és hosszú távú klimatikus változásokkal szemben. **Ebből következően a sérülékenység mértékének regionális összehasonlítása sürgető feladat.** Az éghajlatváltozással kapcsolatos kihívások és feladatok területi szintű stratégiai tervezésbe és döntéshozatalba történő integrációját és gyakorlati eszközeinek megerősítését, szolgálja a megfelelő területi szintű éghajlati sérülékenységvizsgálat elvégzése. **A sérülékenységvizsgálat célja annak feltárása, hogy az egyes térségek, települések mennyire veszélyeztetettek az éghajlatváltozás várható hatásaival szemben.** A sérülékenységvizsgálat nem a sérülékenység abszolút mértékének megállapítására, hanem a térségek közti összehasonlíthatóság, a **relatív területi különbségek meghatározására törekszik.**

A NAS a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (a továbbiakban: NATÉR) keretében kidolgozott sérülékenységvizsgálati eredményeket mutatja be, amelyek jól szemléltetik az éghajlati hatások teljes, komplex láncolatát, beleértve a társadalmi, gazdasági következményeket is.

2021–2050 között az éves átlagos többlethalálozás változása (%), azaz a hőhullámokkal szembeni sérülékenységi az ALADIN-Climate klímamodell 1991-2020 időszakához képest kistérségenként



Forrás: Országos Közegészségügyi Központ, Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság alapján
Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

Az alkalmazkodás általában nem elszigetelt jelenség, hanem társadalmi, politikai és területi szinteken is együttműködést igénylő folyamat. Egyrészt integrálódnia szükséges a különböző szakpolitikákba, másrészt a változások térbeli különbözőségei miatt fontos a térségi adottságok, jellemzők és folyamatok figyelembe vétele, továbbá az adott problémával szembenező érintettek és az állami, kormányzati és önkormányzati szervek együttműködése is alapvető fontosságú a hatékony megvalósítás érdekében. Mindezek figyelembevételével – az adaptációra vonatkozó tematikus célkitűzések alapján – a NAS a következő **specifikus célokat** tűzi ki:

- A **természeti erőforrások** készleteinek és minőségének megőrzése, illetve tartamos hasznosítása a fenntarthatóság felé való átmenet elősegítése érdekében.
- **Sérülékeny térségek** alkalmazkodási lehetőségeinek támogatása, térség-specifikus alkalmazkodási stratégiai dokumentumok kidolgozása és integrálása a térségi fejlesztési tervekbe.
- **Sérülékeny ágazatok** (többek között a mező- és erdőgazdálkodás, a turizmus, az energetika, a közlekedés, az épületszektor, a telekommunikáció, a hírközlési rendszerek) rugalmas és innovatív alkalmazkodásának megvalósítása, valamint ágazat-specifikus alkalmazkodási stratégiai dokumentumok kidolgozása és integrálása az ágazati tervezésbe.
- Növekvő **kockázatok** kezelésére való felkészülés elősegítése, és az alkalmazkodás megvalósítása kiemelt **nemzetstratégiai jelentőségű horizontális területeken** (többek között katasztrófavédelem, kritikus infrastruktúra a vízgazdálkodás és a vidékfejlesztés területein).

- A klímaváltozás várható **társadalmi hatásainak** mérséklése és a társadalom alkalmazkodóképességének javítása, az alkalmazkodási lehetőségek a társadalom által történő megismertetésének elősegítése.
- **Kutatások, innovációk támogatása**, a tudományos kutatási eredmények közzététele.

PARTNERSÉG AZ ÉGHAJLATÉRT SZEMLÉLETFORMÁLÁSI TERV

Az éghajlatváltozás elleni küzdelem csak a fenntarthatóság felé való átmenettel összhangban, az érdekeltek széles körének bevonásával képzelhető el. A klímaváltozás lassítására irányuló törekvések, illetve az alkalmazkodás a megváltozott körülményekhez akkor lehet hatékony, ha az intézkedéseket szakmai-tudományos, szakpolitikai és társadalmi konszenzus övezi. **Az éghajlatváltozással kapcsolatos szemléletformálás célja ezért a klímatudatosság és a fenntarthatóság szempontjainak integrálása a tervezésbe, a döntéshozatalba és a cselekvésekbe a társadalom minden szintjén.**

A szemléletformálási terv a NÉS-2 jog- és stratégiaalkotási integrációjában 11, a média partnerség területén 6, az oktatás-nevelés terén 10, a klímatudatossági kampányok területén 7, a mintaprojektek terén 7, a kormányzati, gazdasági, civil, és tudományos szereplők bevonásával megvalósítandó hálózatépítés területén 5, míg az egyházakkal való partnerség terén 15 rövid-, közép- és hosszú távú cselekvési irányt határoz meg. Az éghajlati partnerség kialakítása és nyomon követése érdekében a NAS a következő intézkedéseket tartalmazza:

- Rendszeressé kell tenni a stratégiai dokumentumok, jogszabálytervezetek éghajlati szempontú értékelését.
- Az érintett igazgatási szakemberek segítségével értékelni kell a NATÉR-ra épülő információs, tanácsadási és szemléletformálási program használatosságát.
- Rendszeresen közvélemény-kutatásokat kell végezni a klímatudatossággal kapcsolatban, melyek része a médián keresztül kapott információk hatásának mérése is.
- Az éghajlatváltozás megelőzésével, és az alkalmazkodással kapcsolatos szempontok oktatási-képzési integrálása érdekében:
 - elemezni kell a kerettanterveket, a felsőoktatási képzési követelményeket, valamint a tanárképzés rendszerét az éghajlatváltozással és fenntarthatósággal kapcsolatos szemléletformálás további erősítése érdekében, valamint
 - át kell világítani a közigazgatási vizsgák anyagait a fenntarthatósággal, éghajlatváltozással kapcsolatos ismeretek szempontjából.
- Az éghajlati partnerség nyomon követésére indikátorrendszert kell kialakítani a következő területeken:
 - a Klímabarát Magyarország Évtized program szemléletformálási hatásának monitoringja,
 - a mintaprojektekkel kapcsolatos tevékenységek eredményességének mérése,
 - a hálózati együttműködés hatékonyságának, eredményességének mérése.

INTÉZKEDÉSEK A NÉS-2 VÉGREHAJTÁSÁRA

A NÉS-2 végrehajtásának első és legfontosabb lépése az első Éghajlatváltozási Cselekvési Terv kidolgozása, majd az annak keretében megfogalmazott feladatok végrehajtása; ugyanakkor ezen túlmenően mitigációs és adaptációs bontásban is felmerülnek rövidtávon olyan pontok, melyek megoldása a végrehajtás kezdeti lépéseként kulcsfontosságú. A következőkben ezeken szerepelnek,

hármasként, először az általánosabb jellegű pontokat érintve, majd a dekarbonizációs, végül az alkalmazkodási feladatokat véve sorra.

- A NÉS-2 és részelemei (HDÚ, NAS) megvalósításának operatív dokumentumai a háromévente készítendő Éghajlatváltozási Cselekvési Tervek. Ezek tartalmi szempontjairól külön kormányhatározat készítése javasolt.
- Javasolt az I. ÉCsT keretében kidolgozni a NÉS-2 Monitoring és Értékelési Tervét is. Ennek kapcsán az V.5. fejezet is szolgál információkkal.
- Az első ÉCsT kidolgozásának 2017-ben kell megtörténnie, ezt követheti a tervben foglaltak végrehajtása.

Az éghajlatvédelmi támogatáspolitikai végrehajtása során javasolt hangsúlyosan figyelembe venni az Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Kon koncepció – éghajlati adaptációhoz kapcsolódó – átfogó és specifikus célkitűzéseit.

A HAZAI DEKARBONIZÁCIÓS ÚTTERV VÉGREHAJTÁSA

A mindenkori aktuális Éghajlatváltozási Cselekvési Terven belül ajánlott egy Dekarbonizációs Program – mint a HDÚ fő végrehajtási eszközének – kidolgozása. Ennek részeként:

- a magyarországi mitigációs forgatókönyvek és intézkedések költség-haszon viszonyait feltáró, a cselekvés és a nem-cselekvés költségeit feltérképező elemzések elvégzése;
- a jelentős ÜHG kibocsátás-csökkentési potenciállal rendelkező ágazatok szakmapolitikai programjai dekarbonizációs szempontú, indikátor alapú értékelési módszertanának kidolgozása;
- a HDÚ előrehaladását nyomon követő indikátorok kidolgozása;
- az aktuális ÉCsT időszakában megvalósuló, a HDÚ cselekvési irányainak megfelelő intézkedések, beavatkozások bemutatása;

Kulcsfontosságú a kapcsolódó ágazati, területi és horizontális stratégiai tervdokumentumok kidolgozása/felülvizsgálata során a HDÚ céljainak és cselekvési irányainak figyelembe vételének biztosítása.

Az ÉCsT Dekarbonizációs Programjának kidolgozása során kiemelt figyelmet kell fordítani a Nemzeti Energiastratégia, a Nemzeti Közlekedési Stratégia, a Nemzeti Reform Program, a Nemzeti Erdőprogram, a IV. Nemzeti Környezetvédelmi Program és a Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia célkitűzéseivel való összhang megteremtésére.

A NEMZETI ALKALMAZKODÁSI STRATÉGIA VÉGREHAJTÁSA

A mindenkori aktuális Éghajlatváltozási Cselekvési Terven belül javasolt egy Alkalmazkodási Program, mint a NAS fő végrehajtási eszközének kidolgozása. A dokumentum keretében ki kell dolgozni:

- a hazai alkalmazkodási intézkedések költség-haszon viszonyait feltáró, a cselekvés és a nem-cselekvés költségeit feltérképező elemzéseket;
- a klímaváltozás hatásainak kitett ágazatok szakmapolitikai programjainak alkalmazkodási szempontú, indikátor alapú értékelési módszertanát;

- a területi és ágazati sérülékenységi leképezésén alapuló, a NAS előrehaladását nyomon követő indikátorkészletet;
- az aktuális ÉCsT időszakában megvalósuló, a NAS cselekvési irányainak megfelelő intézkedések, beavatkozások körét.

A szakpolitikai döntés-előkészítésben (különösen a mezőgazdaságban, vízgazdálkodásban, energetikában, katasztrófavédelemben) be kell vezetni az alkalmazkodási intézkedéseket megalapozni képes éghajlati szempontú kockázatértékelést.

Az ÉCsT Alkalmazkodási Programjának kidolgozása során kiemelt figyelmet kell fordítani a Nemzeti Biodiverzitás Stratégia, a IV. Nemzeti Környezetvédelmi Program, valamint a IV. Nemzeti Természetvédelmi Alapterv, továbbá a Nemzeti Épületenergetikai Stratégia célkitűzéseivel való összhang megteremtésére.

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia előrehaladásáról szóló, kétévenként készülő Monitoring Jelentés keretében javasolt a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégiával való összhang értékelése.

BEVEZETÉS

„Az éghajlatváltozás a XXI. század meghatározó tényezője a társadalomban, az ember és a természet kölcsönhatásaiban egyaránt.”¹ A szélsőséges időjárási jelenségek világszerte megfigyelhető gyarapodásának jelentős kockázatokkal, károkkal fenyegető következményei ráirányították a döntéshozók, a szakemberek és a közvélemény figyelmét a klímapolitikára. A Magyar Tudományos Akadémia elnökségének állásfoglalása szerint²: „minden ország közös érdeke a földi éghajlatra tett emberi hatások csökkentése, és ezáltal az éghajlati tényezők olyan stabilitásának megteremtése, amelyhez még alkalmazkodni képesek a természeti rendszerek és a társadalmak, és amely minimalizálja a szélsőséges időjárási események káros következményeit. Ezért **sürgős feladat a globális, a regionális és a nemzeti szintű intézkedések kidolgozása és végrehajtása** mind az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére, mind pedig a megelőzés, a védekezés és a helyreállítás (összefoglalóan: az alkalmazkodás) érvényesítésére.”

Az éghajlat ingadozása, esetenként akár kataklizmákra vezető átalakulása **természetes folyamat**. Az éghajlat a földtani erők mellett, a talaj, a táj és végső soron a földi életnek is elsődleges alakítója. Az élővilág – akár kihalásokkal, új fajok előretörésével – földtörténeti léptékben „megtanult” spontán alkalmazkodni a klímaingadozásokhoz, sőt a szénmegkötésen és a vegetációs felszínborítottságon keresztül annak alakítójává is vált.

Ugyanakkor az **emberi civilizáció kb. tízezer évvel ezelőtt a vándorló életmód felhagyásával feladta a spontán alkalmazkodást**, így a klímaövek eltolódását eleink többé nem voltak képesek követni. Az eljegesedések és az enyhébb időszakok váltakozásának társadalomformáló ereje vitán felül áll: a mezőgazdaság, a városok és a kereskedelem kialakulása, hatalmak felemelkedése és bukása, új találmányok, felfedezések gyarapodása, vagy éppen járványok kitörése vezethető vissza az éghajlat természetes ingadozására.

Az éghajlatváltozás tehát nem új keletű jelenség, ám **ahogy eltávolodtunk a természeti létalapjainktól** (víztől, termőföldtől, tájtól) **alkalmazkodóképességünket** – különösen a gyors változásokhoz – **jószerevel elvesztettük**. A modern társadalmak civilizációs vívmányai (pl. a közmű ellátás, IT hálózatok, ipari tevékenységek, infrastruktúrák, élelmiszer-ellátás) rendkívül sérülékenyek a külső környezet változásaira, függetlenül attól, hogy e változásokat az emberi tevékenység idézte elő vagy sem. A gyors változások tehát – azok okától, mértékétől és bizonytalanságaitól függetlenül – **biztonságpolitikai kérdéseket vetnek fel**, melyekre átfogó felkészülési és alkalmazkodási keretrendszer kialakításával adható hathatós válasz.

A VAHAVA projekt keretében³, a 2000-es évek közepén első ízben került napvilágra, hogy **Magyarország éghajlati sérülékenysége európai léptékben is jelentős**. Az ismert területi

¹ Nyilatkozat az éghajlatváltozással összefüggő hazai feladatokról (MTA Elnöksége, 2009. március 31.) http://mta.hu/mta_hirei/elnokségi-nyilatkozat-79501/

² Nyilatkozat az éghajlatváltozással összefüggő hazai feladatokról (MTA Elnöksége, 2009. március 31.) http://mta.hu/mta_hirei/elnokségi-nyilatkozat-79501/

³ VAHAVA (VÁltozás-HATás-VÁlaszadás) projekt: A globális klímaváltozás hazai hatásai és az arra adandó válaszok. Magyar Tudományos Akadémia, 2003-2006.

egyenlőtlenségek (ilyenek a nyugat–keleti lejtő, a városias térségek egyenlőtlenségei, a város–falu dichotómia), valamint a nagy társadalmi különbségek, mint a szegénység és a szegregáció a klímaváltozás hatásaira tovább növekedhetnek, mert az egyes régiók, térségek, településtípusok, társadalmi rétegek érzékenysége és alkalmazkodóképessége eltérő. Egyes társadalmi csoportok (szegények, idősek, földművesek), illetve térségek, településrészek (tanyák, aprófalvas térségek, nagyvárosi lakótelepek), továbbá bizonyos gazdasági és közüzemi tevékenységek különösen sérülékenyek. A közelmúltban befejezett EU ESPON-CLIMATE projekt⁴ elemzése alátámasztotta, hogy Magyarország elmaradottabb régiói európai léptékben is kiemelkedően sérülékenyek.

Éghajlati sérülékenységekünk hajtóerői az időjárás szélsőséges jelenségeiben kereshetők. Az elmúlt évtized bővelkedik az időjárási szélsőségekben, rekordokban, melyek némelyike százmilliárd forintos nagyságrendű károkat okozott. A Zsófia és Jolanda mediterrán ciklonok 2010 májusában súlyos villám-áradásokat hoztak magukkal, és hasonló légköri jelenségek vezettek a 2013. március 15-i rendkívüli hóviharhoz (Xavér ciklon). Szintén a Kárpát-medencében egy másik jellegzetes áramlási kép, az ún. meridionális áramlás is gyakoribbá vált, ilyen vezetett a 2013-as, júniusi dunai árvíz kialakulásához. **Az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) álláspontja szerint egyre inkább bizonyos, hogy a szélsőséges és veszélyes jelenségek egyértelműen az antropogén eredetű éghajlatváltozás rovására írhatóak,** így ezek halmozódása, a kockázatok és a károk fokozódása **az éghajlati sérülékenység feltárásának jelentőségére, valamint a megelőzés és a felkészülés fontosságára hívják fel a figyelmet.**

Az éghajlat jövőbeni alakulásának modellezését – az elmúlt 30 év tudományos erőfeszítései ellenére – jelentős bizonytalanságok terhelik. A hatások az egyes térségekben nem egyszerre és nem azonos módon jelentkeznek, a feltételezett tendenciaszerű változások felismerését pedig nehezíti az éghajlat nagyfokú természetes változékonysága is. Az éghajlatváltozás kockázatának megítélésekor lényeges, hogy a Kárpát-medence a nedves óceáni, a száraz kontinentális és – a nyáron száraz, télen nedves – mediterrán éghajlati régiók határán helyezkedik el. E határzónában az éghajlati övek kisebb mértékű tartós eltolódása a hőmérséklet és a csapadék évi járásának jelentős – de csak nagy bizonytalansággal becsülhető – módosulását vonhatja maga után. Az elmúlt 10-15 évben végzett nemzetközi és hazai kutatások alapján hazánk térségében az üvegházhatás erősödésével a következő évtizedekben a feltételezett globális felmelegedésnél nagyobb mértékű átlaghőmérséklet-emelkedés várható. Egyúttal éghajlatunkra továbbra is jellemzőek lesznek a szélsőséges csapadékviszonyok; akár egyazon évben számíthatunk súlyos aszályra és pusztító árvízre. A tenyészidőszak valószínűleg forróbb és szárazabb lesz, amelyet a növekvő párolgás is súlyosbít. **Mindezek figyelembevételével a területi és ágazati tervezés – függetlenül attól, hogy az emberi tevékenységre visszavezethető éghajlatváltozással, vagy természetes eredetű éghajlat-ingadozással állunk szemben – nem kerülheti meg a változó klíma által meghatározott feltételrendszert, ez pedig a klímabiztonság és a „klímabiztosság” stratégiai integrációját igényli.**

Az éghajlatváltozás jellegzetessége, hogy mind a valószínűsíthető hajtóerők és terhelések (üvegházhatású gázok [ÜHG] kibocsátása), mind a hatások (akár antropogén, akár természetes

⁴ Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies (ESPO Climate, 2011.) http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/CLIMATE/ESPO_Climate_Final_Report-Part_B-MainReport.pdf

okokból módosuló klíma), mind a társadalmi, gazdasági és természeti következmények átlépik az országhatárokat, így e komplex problémakör csak megfelelő nemzetközi együttműködéssel kezelhető eredményesen. Az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó nemzetközi kötelezettségeket az 1992-ben aláírt ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak 1997-ben elfogadott és 2005-ben hatályba lépett Kiotói Jegyzőkönyve határozza meg. Az Európai Unió a klímaváltozás problémáját kiemelten kezeli, ezt jelzi a 2000-ben elindított, valamint a 2005-ben második szakaszába ért Európai Éghajlatváltozási Program, az üvegházhatású gázok kibocsátás-kereskedelmének közösségi szabályozása, az EU Kibocsátás-kereskedelmi Rendszere, a 2013-tól bevezetett erőfeszítés-megosztási rendszer, továbbá az egyre gyarapodó klímavédelmi jogszabályok és erősödő intézményesülési folyamatok. 2012-től az Európai Bizottság fokozott figyelemmel fordul az éghajlati adaptáció (alkalmazkodás és felkészülés) tagállami és uniós teendői felé is. Hazánk számára a felsorolt nemzetközi dokumentumok jelölik ki a legfőbb klímapolitikai alapfeladatokat.

A Kiotói Jegyzőkönyv keretében a fejlett államok vállalták, hogy a 2008–12-es időszakra átlagosan 5,2 %-kal csökkentik az üvegházhatású gázok (a továbbiakban: ÜHG) kibocsátást az 1990-es bázisévhez képest. Ezen belül az országok között eltérések mutatkoznak, az EU15 példát mutatva 8 százalékos csökkentést vállalt. Az átalakuló gazdaságú országok engedményt kaptak, eltérő bázisétvet választhattak, ÜHG-kibocsátás csökkentési vállalásuk pedig 6-8 %. A 2004-ben EU-taggá vált Magyarország kötelezettsége 6%-os ÜHG-kibocsátás csökkentés volt, melyet a 2008–2012-es évekre kellett elérni az 1985–1987-es bázisidőszakhoz viszonyítva. Az Európai Unió 2009-es klíma és energiacsomagban lefektetett vállalása, hogy a tagállamok 2020-ig együttesen 20%-kal csökkentik az üvegházhatású gázok kibocsátását az 1990-es szinthez képest. Emellett a 2014. október 23-án elfogadott 2030-ig szóló éghajlat- és energiapolitikai keret⁵ javaslatot tesz arra, hogy a tagállamok vállaljanak kötelezettséget az üvegházhatású gázok kibocsátásának további csökkentésére, és 2030-ig az 1990-es szinthez képest 40%-kal csökkentsék a kibocsátásukat.

Hosszú tárgyalási folyamat eredményeként 2015. december 12-én jött létre a Részes Felek 21. Konferenciáján **a globális klímapolitika jövőjével foglalkozó legújabb egyezmény, a Párizsi Megállapodás**. A jogilag kötelező erejű, globális nemzetközi szerződést – mely egy új, átfogó keretet biztosít a nemzetközi klímapolitikai együttműködéshez – több, mint 190 ország képviselői fogadták el. Tekintettel arra, hogy a kellő számú ratifikáció megtörtént, ezért a Párizsi Megállapodás 2016. november 4-én hatályba lépett.

A Párizsi Megállapodás kihirdetéséről szóló 2016. évi L. törvényt a Magyar Országgyűlés elsőként fogadta el az EU-ban. A Szerződés aláírására 2016. április 22-én New Yorkban került sor, Magyarország részéről Áder János köztársasági elnök írta alá a dokumentumot.

A Párizsi Megállapodás többek között azt is rögzíti, hogy az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change) 2018-ban jelentést tesz közzé a 1,5°C-os globális felmelegedés hatásaira vonatkozóan. A Párizsi Megállapodás szerint 2018-ban az aláíró Részes Felek (államok) értékelik a kollektív erőfeszítéseket a nemzetközi egyezményekben rögzített hosszú távú kibocsátás-csökkentési célok teljesülése tekintetében. 2018-ban kerül megrendezésre az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve általi Részes Felek 24.

⁵ COM(2014) 15 final: Éghajlat- és energiapolitikai keret a 2020–2030-as időszakra

Konferenciája is. A fent említett nemzetközi folyamatokra tekintettel tehát szükségessé válik a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2019. évi – majd a nemzetközi döntésekben meghatározott ütemezés szerinti – felülvizsgálata.

Az új jogi eszköz, szemben a Kiotói Jegyzőkönyvvel, már egyetemes jellegű: az adaptáció és mitigáció terén is valamennyi részes ország számára kötelezettségeket ír elő a 2020. évet követő időszakra. Általánosságban elmondható, hogy hatályba lépésével új kereteket ad a nemzetközi és nemzeti folyamatoknak is, így Magyarország éghajlatváltozással összefüggő stratégiai tervezési tevékenységét is alapvetően meghatározza a dokumentum.

Az ENSZ nemzetközi jogi dokumentumai, illetve az EU klímapolitikai irányelvei jogi, intézményi, szakmapolitikai és intézkedési feladatokat jelölnek meg, ugyanakkor éghajlatváltozási stratégia kidolgozására nincs jogi kötelezettség. A fent említett környezeti változások kockázata, továbbá a sokrétű, más ágazati és horizontális szakmapolitikák kialakítása során figyelembe veendő követelmények azonban mégis szükségessé teszik az éghajlatváltozással összefüggő feladatok stratégiai megközelítését. E stratégiai megközelítés szem előtt tartásával fogadta el az Országgyűlés a 2007. évi LX. törvényt, amely előírta az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia megalkotását. A 29/2008. (III. 20.) OGY határozattal elfogadott stratégia (a továbbiakban: NÉS-1) a 2008–2025 közötti időszakra tervezett intézkedések kereteit fogalmazta meg. A NÉS-1 célkitűzéseit a Nemzeti Éghajlatváltozási Program⁶ valósította meg. **A hazai klímapolitika stratégiai kereteit a NÉS-1 kijelölte, azonban a további stratégia- és jogalkotási lépések programozásával és nyomon követésével kapcsolatos teendőket nem tudta teljes körűen biztosítani.**

Az éghajlatvédelem nemzetközi erőfeszítéseiben való arányos részvételünk, továbbá a várható kedvezőtlen hatásokra való felkészülés jegyében az **Országgyűlés 2012 decemberében módosította az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX. törvényt** (a továbbiakban **Éhvt.**). A módosított jogszabály szerint a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia kitér az éghajlatváltozást kiváltó folyamatokra, a hatásokkal kapcsolatos hazai kutatások eredményeire; továbbá meghatározza az üvegházhatású gázok hazai kibocsátásainak csökkentésével és az éghajlatváltozás hazai hatásaihoz való alkalmazkodással, valamint a hazai hatásokra való felkészüléssel kapcsolatos feladatokat. A Stratégiának a célok végrehajtásához szükséges eszközöket is be kell mutatnia.

Az Éhvt. 2016 májusában kihirdetett módosítása a Párizsi Megállapodásban szereplő nemzetközi folyamatokra tekintettel pontosította a NÉS-1 felülvizsgálatára vonatkozó rendelkezéseket. Eszerint az Éhvt. a 3. § (2) bekezdésében előírja, hogy: *„A Kormány az Éghajlatváltozási Stratégiát a Keretegyezményből fakadó 2018. évi döntésekre tekintettel 2019-ben, majd a nemzetközi döntésekben meghatározott ütemezés szerint, de legkésőbb ötévente felülvizsgálja.”*

A jelen dokumentum tartalmazza az **első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia felülvizsgálatát** és az új törvényi előírásoknak, a megváltozott társadalmi–gazdasági feltételeknek, valamint a legújabb tudományos eredményeknek megfelelő **második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát** (NÉS-2). A NÉS-2 az új követelményeknek megfelelően magában foglalja az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésének céljait, prioritásait és cselekvési irányait tartalmazó **Hazai Dekarbonizációs Útitervet**

⁶ 1005/2010. (I.21.) Kormányhatározat a Nemzeti Éghajlatváltozási Programról

(a továbbiakban: HDÚ), amely 2050-ig jelöl ki cselekvési irányokat. Alapvető nemzetstratégiai érdekünk, hogy a versenyképesség, a technológiaváltás és az éghajlatvédelem szempontjait egyaránt figyelembe vevő magyarországi dekarbonizációs tervvel készüljünk az Európai Unió hosszú távú kibocsátás-csökkentési törekvéseiben és erőfeszítés-megosztási rendszerében való arányos és hatékony részvételünkre. Elengedhetetlen stratégiai érdekünk továbbá a fenntarthatóság felé való átmenet biztosítása, a klímapolitikai vállalások teljesítését lehetővé tevő, munkahelyeket teremtő és megtartó, az innovációra és kutatásfejlesztésre építő nemzetgazdaság megteremtése.

Az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti és társadalmi–gazdasági következményeinek, valamint az ökoszisztémák és az ágazatok éghajlati sérülékenységének értékelése is a NÉS-2 részét képezi, amelyre alapozva **Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia** épül a dokumentumba. Az alkalmazkodás és felkészülés koncepcionális keretei érintik többek között a vízgazdálkodás, az erdőgazdálkodás, a vidékfejlesztés, az egészségügy, az energetika, a közlekedés, a turizmus, és más ágazatok éghajlatbiztonsággal kapcsolatos helyzetét, kockázatait, a felkészülés lehetséges cselekvési irányait. A hazai dekarbonizáció és az éghajlati alkalmazkodás teendőit **éghajlati szemléletformálási program** egészíti ki.

Miért van szükség a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiára?

Nemzetstratégiai indokoltság

*Az éghajlatváltozás csak egyike azoknak a környezeti, társadalmi–gazdasági problémáknak, melyek a természeti erőforrások készleteit és minőségét veszélyeztetik, ezáltal akadályt jelenthetnek a fenntarthatóság felé történő átmenetben. Kárpát-medencei létalapjaink – gazdag vízkészleteink, termőföldjeink, erdeink, változatos élővilágunk – tartós megóvása nemzetstratégiai jelentőségű. A biológiai sokféleség csökkenése, az áradások és aszályok súlyosbodása, a termőföld pusztulása, a vizek és a levegő szennyeződése, az inváziós fajok és kártevők terjedése, a környezeti okokra visszavezethető megbetegedések gyarapodása által okozott hatások és azok következményei a klímaváltozással együtt **olyan komplex problémakört** alkotnak, amely kihívásokra **hatásos választ csak összehangolt, távlatos koncepciók** adhatnak. Ez különösen fontos egy olyan tervezési környezetben, ahol a **klímavédelem horizontális szempontjai szinte minden gazdaságfejlesztési, regionális fejlesztési programban meg kell jelenjenek**. A legutóbbi időkben kidolgozott stratégiai dokumentumok ennek szellemében készültek és ehhez kíván hozzájárulni a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia is.*

EU-támogatások

*Az Európai Unió a 2014–2020 időszakban kiemelt tematikus támogatási célterületként határozta meg az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást és az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaság felé történő elmozdulást is. A jelenlegi uniós költségvetési időszak forrásainak 20 százalékát éghajlatvédelmi célokra kell felhasználni. Ennek megfelelően a Partnerségi Megállapodás keretében kiemelt nemzeti fejlesztési prioritás az energia- és erőforrás-hatékonyság növelése, továbbá az alkalmazkodás terén többek között a vízgazdálkodás, a katasztrófavédelem, a mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás fejlesztési szükségleteinek támogatása. A **NÉS-2 cél- és eszközrendszere** – összhangban más ágazati és horizontális stratégiákkal – **lehetővé teszi az EU pénzügyi források éghajlatvédelmi célú felhasználásának fókuszált megvalósítását és nyomon követését**.*

I. HELYZETELEMZÉS ÉS FELÜLVIZSGÁLAT

I.1. Az éghajlatváltozás megfigyelt magyarországi tendenciái, várható alakulása a 2021–2050 időszakban, kitekintéssel az évszázad végére

A klímaváltozás hatásaira való felkészüléshez elengedhetetlen a változások irányának és számszerű mértékének ismerete, aminek feltérképezése során alapvetően két forrásra támaszkodhatunk: egyrészt az összegyűjtött és rendelkezésre álló mérések birtokában következtetéseket vonhatunk le a közelmúlt és a jelen éghajlati viszonyairól, a megfigyelt tendenciákról; másrészt modellszimulációk segítségével számszerűsíthetők a XXI. században várható, jövőbeli változások. A továbbiakban elsőként az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) klimatológiai adatbázisában rögzített, ellenőrzött, homogenizált mérési adatokon alapuló tendenciaelemzések segítségével mutatjuk be az 1901-től 2015-ig tapasztalt változásokat, mind az átlagos viszonyok, mind a szélsőségek tekintetében. Ezt követően a jövőben várható magyarországi változásokról az OMSZ által használt regionális klímamodellek eredményei alapján adunk áttekintést a 2021–2050 és a 2071–2100 időszakra vonatkozóan.

I.1.1. A magyarországi éghajlat megfigyelt változásai

A műszeres megfigyelések kezdete óta a rendelkezésre álló források alapján az ezredforduló és az azt követő évek bizonyultak a legmelegebbnek. 2015 a valaha mért legmelegebb év volt globálisan, Európában a második, Magyarországon pedig a harmadik a legmelegebb évek rangsorában. A melegedő tendencia tehát a hazai megfigyelési sorokban is jelen van, melyet elemzéseink is igazolnak.

HŐMÉRSÉKLETI TENDENCIÁK

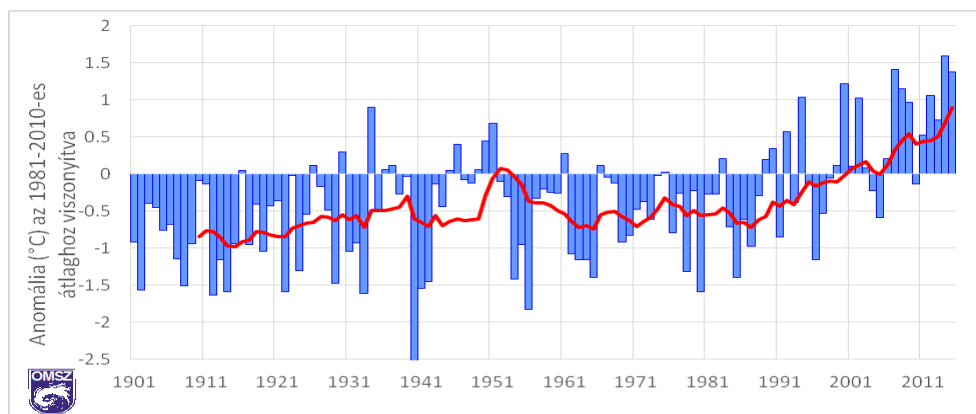
Magyarország évi középhőmérséklete országos átlagban 10,3°C az 1981–2010-es normál időszak adatai alapján. Az ország túlnyomó része a 10-11 °C közötti évi középhőmérsékletű zónába tartozik. Ettől eltérő hőmérséklet csak kisebb, elsősorban a domborzati tényezők által meghatározott területeken jellemző. A magasabban fekvő tájakon, valamint az északi lejtőkön 10°C-nál alacsonyabb, a leghidegebb területeken, a Mátra és a Bükk térségében 7 °C alatti az éves átlaghőmérséklet. 11°C-nál magasabb értékek az ország déli, délkeleti régióiban, a délies-délnyugati lejtőkön, valamint a városhatás következtében Budapest körzetében fordulnak elő.

A több mint egy évszázadra kiterjesztett (1901–2015) vizsgálatok azt mutatják, hogy a hazai változások a hőmérséklet tekintetében jól illeszkednek a világméretű tendenciákhoz. A múlt század eleje óta tapasztalt **1,3°C-os országos mértékű emelkedés** (1. ábra) meghaladja a globális változás 0,9°C-ra becsült mértékét. Az 1901–2015 időszakban a nyarak melegedtek leginkább, 1,6 °C-kal; a tavaszok melegedése 1,3°C; a legkisebb hőmérsékletnövekedést (0,9°C-ot) ősszel jeleznek a sorok; míg a telek melegedése is jelentős, 1,1 °C, az utóbbi évek igen enyhe telei miatt.

A hőmérséklet tendenciájának az emelkedése a nyolcvanas évektől igazán meredek. A melegedés mértéke a keleti, északkeleti országrészben a legnagyobb (2. ábra, bal panel), több mint 2,1 °C. Emellett az ország középső területei és a Mecsek térsége is az átlagnál jobban melegedtek 1981 és

2015 között. Az évszakos változásokat tekintve **a nyarak melegedtek leginkább** ebben az időszakban, országos átlagban mintegy 2°C-kal, de az északkeleti régiók több mint 2,5°C; a kelet- és délföldi területek, a szélesebb Dunamenti régió és a Mecsek környéke pedig 2°C-ot meghaladó mértékű melegedést mutat nyáron (2. ábra, jobb panel).

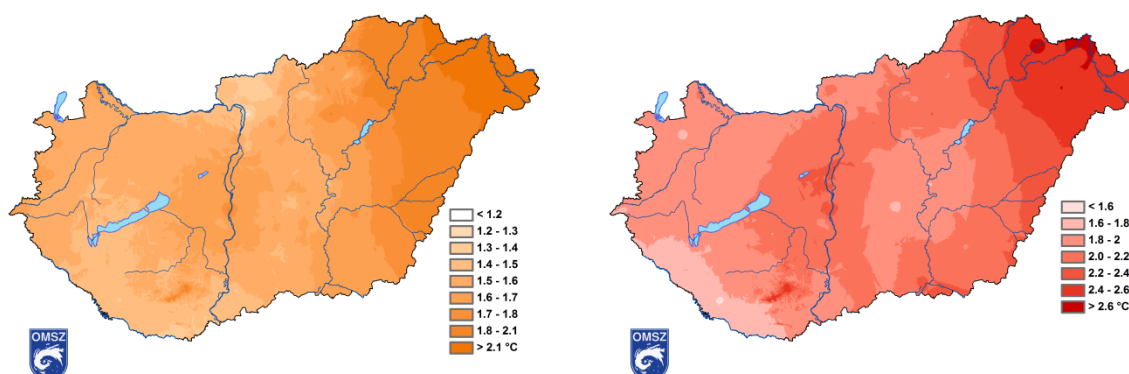
1. ábra: Az éves országos átlaghőmérséklet alakulása 1901-től 2015-ig



Megjegyzés: a piros görbe a tízéves simítást jelöli.

Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

2. ábra: Az éves (balra) és a nyári (jobbra) átlaghőmérséklet (°C) változása 1981 és 2015 között

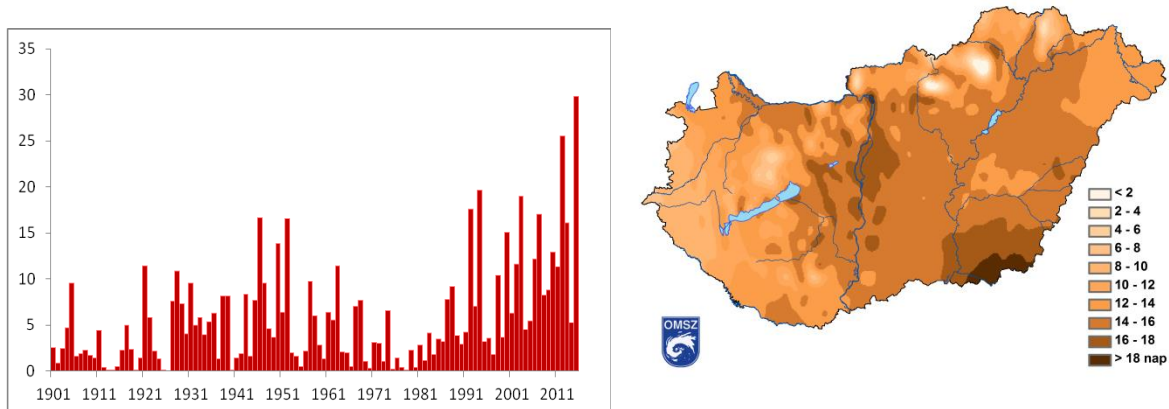


Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

A HŐMÉRSÉKLETI SZÉLSŐSÉGEK ALAKULÁSA

A szélsőséges hőmérsékletekben bekövetkezett változások arra utalnak, hogy a klíma megváltozása a meleggel kapcsolatos szélsőségek egyértelmű növekedésével és a hideg szélsőségek csökkenésével jár térségünkben. A XX. század elejétől 2015-ig mintegy 12 nappal több a nyári ($T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$), és a **hőhullámos napok** száma ($T_{\text{közép}} > 25^{\circ}\text{C}$) is **megnőtt**, átlagosan 8 nappal (3. ábra, bal panel). **Az ország középső és délföldi területein** a legmarkánsabb a növekedés a legutóbbi évtizedek tendenciáit tekintve (3. ábra, jobb panel), kiterjedt területeken a két hetet is meghaladva. Ezzel párhuzamosan kevesebb a fagyos nap ($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$), mint a XX. század elején, országos átlagban jellemzően 14 nappal.

3. ábra: A hóhullámos napok alakulása országos átlagban 1901 és 2015 között (balra) és a változás területi jellemzői az 1981–2015 időszakra (jobbra)



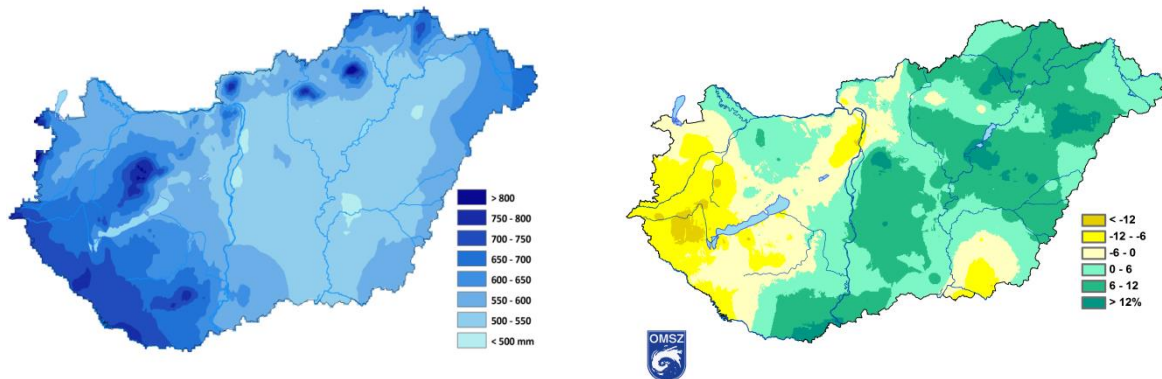
Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

CSAPADÉK TENDENCIÁK

A csapadékmennyiség térben és időben nagyon változékony, így az éghajlatváltozás hatására bekövetkező **egyirányú változásokat nehezebb kimutatni**, mint a hőmérséklet esetén. Míg Észak- és Nyugat-Európában a melegedési tendenciával együtt egyre több csapadék hullik, addig nálunk a Földközi-tenger térségéhez hasonlóan éves szinten valamivel kevesebb.

Az éves összeg hazánkban átlagosan 580 mm körüli az 1981–2010-es normál időszakot tekintve. Évszakos skálán tavasszal 140 mm, nyáron 190 mm, ősze 140 mm, télen 105 mm az átlagos mennyiség. A csapadék területi eloszlását a tengerektől – elsősorban a Földközi-tengertől – való távolság és a domborzat határozza meg. A legszárazabb alföldi területeken szűk régióban 500 mm alatti csapadéku területeket is találunk, kiterjedt területeken 500-550 mm közötti csapadék hullik sokéves átlagban (4. ábra, bal panel). A délnyugati határszélen és a Bakony térségében 700 mm fölötti összegek jellemzők. Ennél magasabb, 800 mm-t meghaladó értékek csak kis foltokban, a Mátra és a Bükk csúcsai közelében, valamint a Kőszegi-hegységben jelennek meg.

Mivel a csapadék nagyon változékony meteorológiai elem, egy adott időszakban mind a térbeli eloszlás, mind pedig a mennyiség nagymértékben különbözhet az átlagostól. Jól szemlélteti ennek az éghajlati paraméternek a változékonyságát, hogy legcsapadékosabb a 2010-es, míg a legszárazabb az azt követő 2011-es esztendő volt az 1901-től rögzített mérések szerint. Az 1981–2010-es normál időszakban az egyes évek közötti ingadozást nedvesebb irányban nagyobb kilengések, akár a 60%-ot megközelítő anomáliák jellemzik, míg a szárazabb évek eltérése legfeljebb 30%-os (5. ábra).

4. ábra: Az évi csapadékösszeg átlaga 1981–2010 (balra) és változása 1961–2015 között (jobbra)

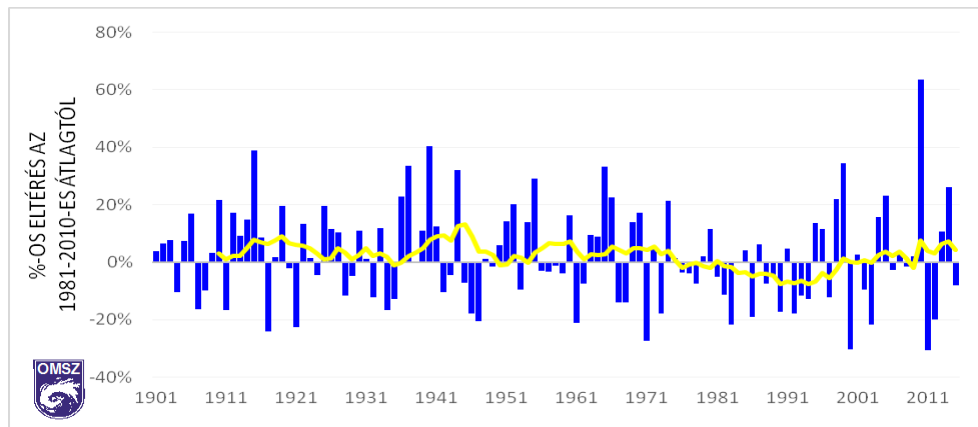
Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

Az éves csapadékösszeg változása még egy fél évszázadot felölelő időszakban sem mutatható ki egyértelműen. Az elmúlt több mint ötven évben, **1961 és 2015 között kismértékű, országos átlagban mintegy 3%-os, nem szignifikáns növekedést** mutatnak a sorok. A Dunántúl nyugati területein kiterjedt, csökkenő csapadékú területek (4. ábra) mutatkoznak. A Zalai-dombságban mintegy 15%-os a fogyás, de a főváros térségében és a Körös–Maros közének déli részén is 10%-kal kevesebb csapadék hullik jellemzően, mint a múlt század közepén. Szűkebb területeken viszont a Villányi-hegységben, a Gödöllői-dombság délnyugati részén, a Sajó-völgyben, a Nyírségben és a Tisza-tó környékén 15%-ot is meghaladó növekedés jelentkezik. Ezeknek a változásoknak a mértéke nem éri el statisztikailag szignifikáns mértéket.

A csapadék éves összegének **hosszú időszora** 1901-től mindössze **6%-os csökkenést mutat** (5. ábra), de az éven belüli eloszlása megváltozott. Az átmeneti évszakok csapadéka jelentősen csökkent: tavasszal 17%-os, míg ősszel 13%-os csökkenés mutatkozik. Az őszi másodmaximum eltűnőben van, a nyári növekedés mértéke pedig eléri az 5%-ot. Csak a tavaszi változás szignifikáns statisztikailag a hosszú időszoron.

A **legutóbbi három évtizedet**, a legintenzívebb melegedés időszakát **jellemző csapadék tendenciák növekedést** mutatnak éves és évszakos skálán is, de a változás **nem szignifikáns**. Az utóbbi években inkább a **szélsőséges jelleg** dominál. A nyári csapadék intenzívebb, ezáltal kevésbé hasznosul, nagy hányadban az elfolyást növeli csupán. A rendkívül száraz évek fellépésének valószínűsége nőtt. Nagy kilengések tapasztalhatók az utóbbi években, áradásokat kiváltó esőzésekre és aszályokat okozó csapadék hiányra egyaránt fel kell készülni.

5. ábra: Az éves csapadékösszegek országos átlaga 1901 és 2015 között



Megjegyzés: A pozitív eltérések az átlagosnál nedvesebb, a negatívak pedig a szárazabb éveket jelölik.

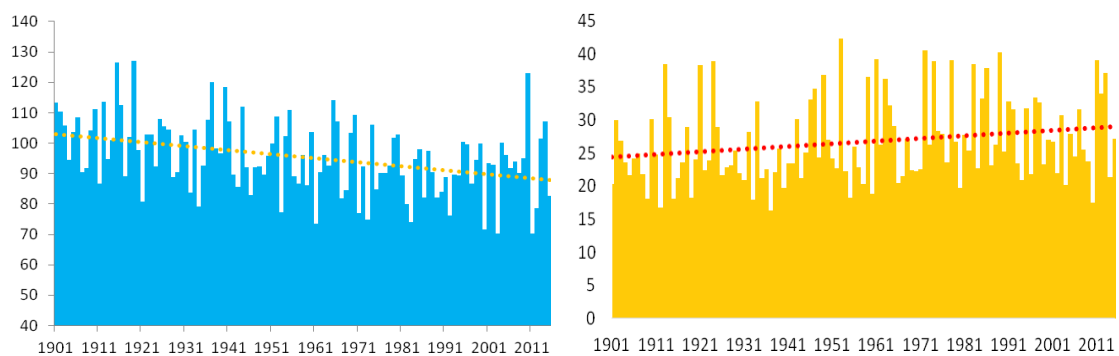
A sárga görbe a tízéves simítás görbéje.

Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

A CSAPADÉK SZÉLSŐSÉGEK ALAKULÁSA

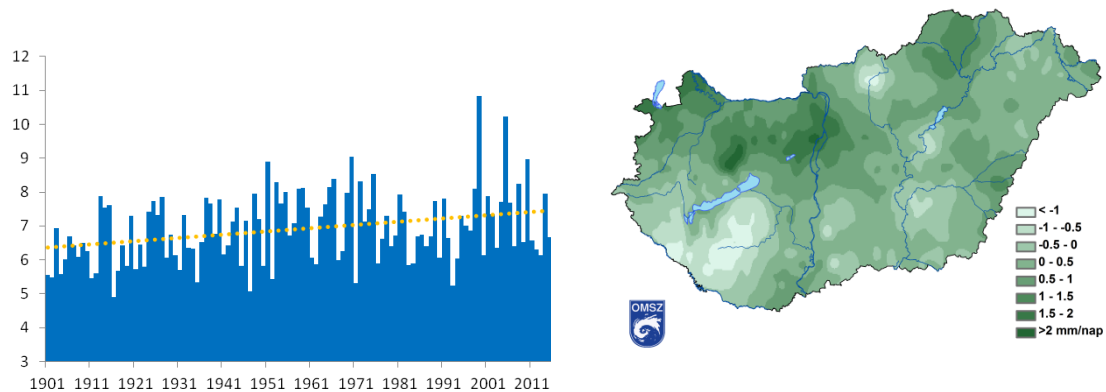
A **csapadékos napok** évi száma (napi összeg > 1 mm) összességében **csökkent** 1901 óta, országos átlagban 15 nappal (6. ábra, bal panel). A 20 mm-t meghaladó csapadékú napok száma átlagosan több mint 2 nappal (2,4 nap) emelkedett a XX. század eleje óta, ugyanakkor a **száraz időszakok maximális hossza** jelentősen, átlagosan évi közel 5 nappal (4,6 nap) **megnövekedett** (6. ábra, jobb panel). Az éves csapadékösszeg egyre nagyobb hányada tevődik ki a szélsőségesen magas csapadékhullással járó eseményekből. A napi **csapadékintenzitás**, vagy más néven átlagos csapadékoság (a lehullott csapadékösszeg és a csapadékos napok számának hányadosa) **nyáron nagyobb** lett, országosan kb. 1 mm-rel, ami arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok során éri el a felszínt (7. ábra, bal panel). A legutóbbi évtizedekben a változások az ország északi régióiban jellemzően növekvőek, a legnagyobb növekedés 2 mm körüli, de a Dunántúl déli részén és kisebb kiterjedésben az Északi-középhegységben megjelennek csökkenést mutató területek (7. ábra **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**, jobb panel) is. A változások csak kisebb területeken szignifikánsak.

6. ábra: A csapadékos napok (>1mm) átlagos évi száma (balra) és a leghosszabb száraz időszakok alakulása az 1901–2015 időszakban (jobbra)



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

7. ábra: A nyári átlagos napi csapadékoság (mm/nap) alakulása 1901–2015 között (balra) és a nyári változás térbeli jellemzői az 1961–2015 időszakban (jobbra)



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

Megfigyelt éghajlati változások Magyarországon

Az OMSZ éghajlati adatbázisa alapján készült, ellenőrzött, homogenizált adatokon végzett tendencia-elemzések szerint a múlt század eleje óta tapasztalt 1,3°C-os országos mértékű emelkedés meghaladja a globális változás 0,9°C-ra becsült mértékét. Az 1901–2015 időszakban Magyarországon a nyarak melegedtek leginkább, 1,6 °C-kal. A tavaszok melegedése 1,3°C; legkisebb hőmérsékletnövekedést ősszel jeleznek a sorok (0,9 °C), míg a telek melegedése is jelentős, 1,1 °C. Leginkább a meleg hőmérsékleti szélsőségek gyakoribbá válásában mutatkoznak meg az éghajlatváltozás jelei hazánkban. Az ország középső és dél-keleti területein a hóhullámos napok száma jelentős, mintegy kéthetes növekedést mutat a legintenzívebb melegedés időszakában, 1981-től.

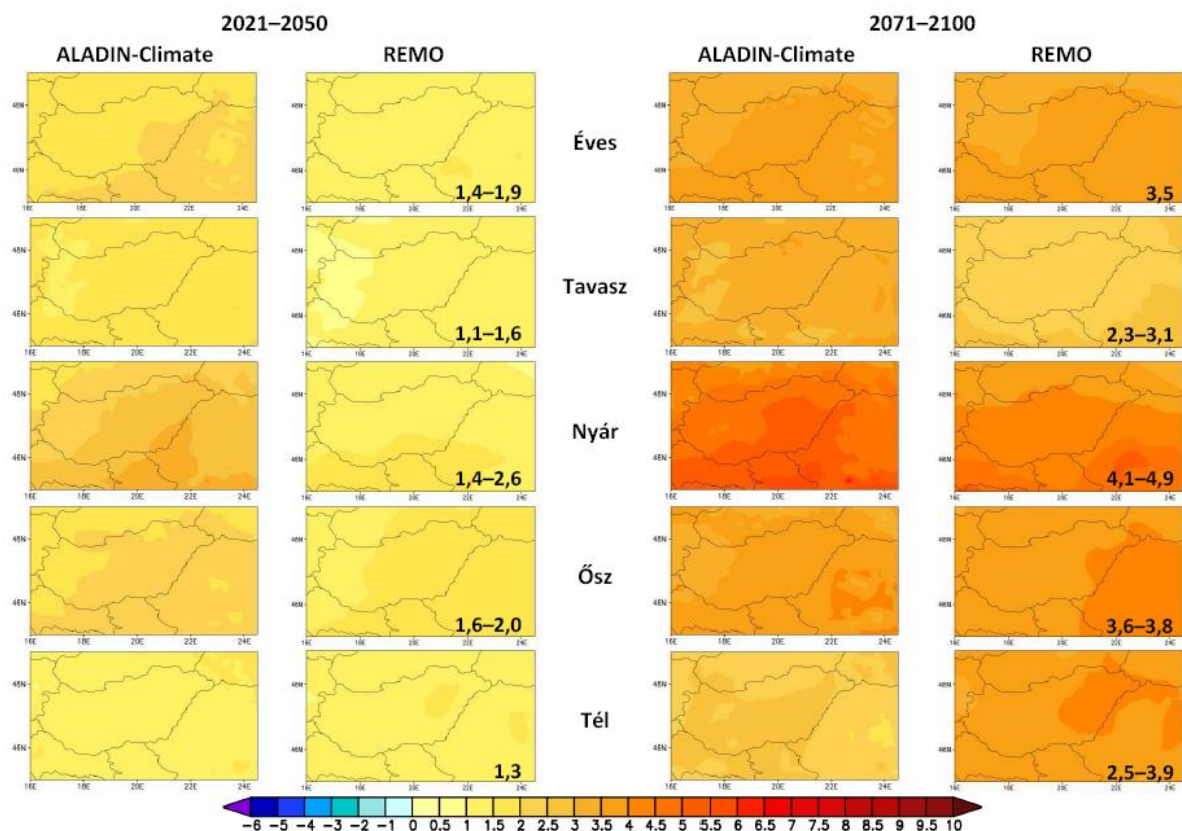
A csapadékváltozások kevésbé egyértelműek. Az éves összeg kismértékben, 6%-kal csökkent, a tavaszi fogyás 17%-os, az őszi csapadék csökkenésének mértéke 13% 1901-től. Kevesebb napon hullik csapadék, mintegy kéthetes a csökkenés 1901-től, hosszabbak a száraz időszakok, a múlt század elejétől átlagosan 5 nappal. 1961 és 2015 között kismértékű, országos átlagban mintegy 3%-os, nem szignifikáns csapadék növekedés mutatkozik éves átlagban. Az ország északi felében 1961-től helyenként 2 mm-t meghaladó a napi intenzitásnövekedés nyáron, ami a heves csapadékesemények növekvő arányát jelzi.

Az utóbbi két évtizedet jellemző magas hőmérsékleti anomáliák és az egymást követő évek szélsőséges csapadékvizonyai is indokolják az éghajlati állapot folyamatos nyomon követését a jövőben is, reprezentatív, ellenőrzött, homogenizált mérésekre alapozva.

I.1.2. A magyarországi éghajlat várható alakulása

A globális éghajlati modellek írják le az éghajlati rendszer kölcsönhatásait, így alkalmazhatók az éghajlatváltozás nagyskálájú jellemzőinek vizsgálatára. Horizontális felbontásuk miatt, egyedüli alkalmazásukkal azonban nem jutunk pontos információhoz a regionális éghajlatváltozás mértékére vonatkozólag. A kisebb területek éghajlati forgatókönyveit a finom horizontális felbontású regionális klímamodellekkel állítják elő. Az éghajlati modellezések számos bizonytalanságot tartalmaznak, pontos ismeretük szükséges a jövőbeli éghajlatváltozás becsléseinek megfelelő értelmezéséhez. **Az éghajlati modellek eredményei csak a bizonytalanságok számszerűsítésével együtt értelmezhetők**, ami úgy lehetséges, hogy nem egyetlen, hanem több modellszimuláció eredményét együttesen tekintjük. Ezt követjük az alábbiakban is a Magyarországon várható változások bemutatásánál. (A változásokat a továbbiakban az 1961–1990 referencia-időszak modellértékeihez viszonyítjuk.)

8. ábra: Éves és évszakos átlaghőmérséklet-változás (°C)



Megjegyzés: az ALADIN-Climate⁷ és a REMO⁸ regionális klímamodellek eredményei alapján 1961–1990 modellátlagaihoz képest. A feltüntetett számértékek az országos átlagos változás alsó és felső határát jelölik.

Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

⁷ Csima, G., Horányi, A., 2008: Validation of the ALADIN-Climate regional climate model at the Hungarian Meteorological Service. Időjárás 112, 3–4, 155–177.

⁸ Szépszó, G., Horányi, A., 2008: Transient simulation of the REMO regional climate model and its evaluation over Hungary. Időjárás 112, 3–4, 203–231.

AZ ÁTLAGHŐMÉRSÉKLET VÁRHATÓ JÖVŐBELI ALAKULÁSA

Ahogy globális szinten, úgy **Magyarországon is** minden kétséget kizáróan **növekedni fog az átlaghőmérséklet a jövőben** (8. ábra); mégpedig valamennyi évszak esetében statisztikailag szignifikáns módon (azaz a változás nagysága meghaladja a természetes változékonyság mértékét). Az átlagérték növekedése azonban nem azt jelenti, hogy minden év fokozatosan melegebb lesz az előzőnél – a jövőben is lesznek hűvösebb évek és évszakok, de inkább a jelenleginél melegebb értékek lesznek jellemzők. **A modelleredmények a legnagyobb változásokat nyárra és ősze vetítik előre**, de a melegedés pontos mértékében ezek eltérnek. **Az évszázad közepéig nyáron 1,4-2,6 illetve őszen 1,6-2,0°C-os változásra számíthatunk** a referencia-időszakhoz képest, míg **az évszázad végére a növekedés őszen megközelítheti, nyáron pedig meg is haladhatja a 4°C-ot**. A hőmérsékletemelkedés területi eloszlását tekintve a szimulációk egységesek abban, hogy **az ország keleti és déli területein kell nagyobb mértékű melegedéssel számolnunk**.

A HŐMÉRSÉKLETI SZÉLSŐSÉGEK VÁRHATÓ JÖVŐBELI ALAKULÁSA

A **fagyos napok száma a jövőben** a melegedő tendenciát követve egyértelműen és szignifikáns módon **csökkenni fog** (1. táblázat): a múltban megfigyelt átlagos évi 96 napról **2021–2050-re országos átlagban még csak 18-19 nappal, 2071–2100-ra pedig már 32-55 nappal**. A fagyos napok gyakoriságának csökkenése várhatóan az ország egész területét érinteni fogja, a legkisebb mértékben az északkeleti tájakat.

A **nyári napok száma a jövőben** egyértelműen **emelkedni fog**, a két modell szerint hasonló mértékben: az országos átlagot tekintve az 1961–1990 időszakot jellemző átlagosan évi 66 napról **2021–2050-re 21-23 nappal, míg az évszázad utolsó évtizedeire 41-54 nappal**. **A legnagyobb növekedés a keleti országrészben várható**, bár az egyik modell az Északi-középhegység környezetében még jelentősebb változásokat mutat. A változás az országon belül minden rácspontra szignifikáns, azaz nagysága mindenütt meghaladja a természetes változékonyság mértékét.

A szélsőségesebb **hőhullámos napok előfordulásában** (amikor hazánkban kiadják a figyelmeztetést vagy a hőségriasztást) szintén szignifikáns **növekedés várható**, viszont ennek mértékét tekintve a két modell bizonytalansága nagyobb, mint a nyári napok esetében. A referencia-időszakban megfigyelt átlagérték 3,4 nap volt, ehhez képest **a következő évtizedekben várhatóan 3,6-10 nappal, míg a távolabbi jövőre 14-20 nappal növekszik** a hőhullámos napok átlagos évi száma. A modelleredmények alapján **az egyébként is melegebb déli-délkeleti területeken** számíthatunk a legnagyobb gyakoriságnövekedésre mindkét időszakban, s az index értéke a hűvösebb északi tájakon fog emelkedni a legkevésbé.

1. táblázat: A hőmérsékleti szélsőségindexek mért és a jövőben várható éves átlagos magyarországi értékei (nap)

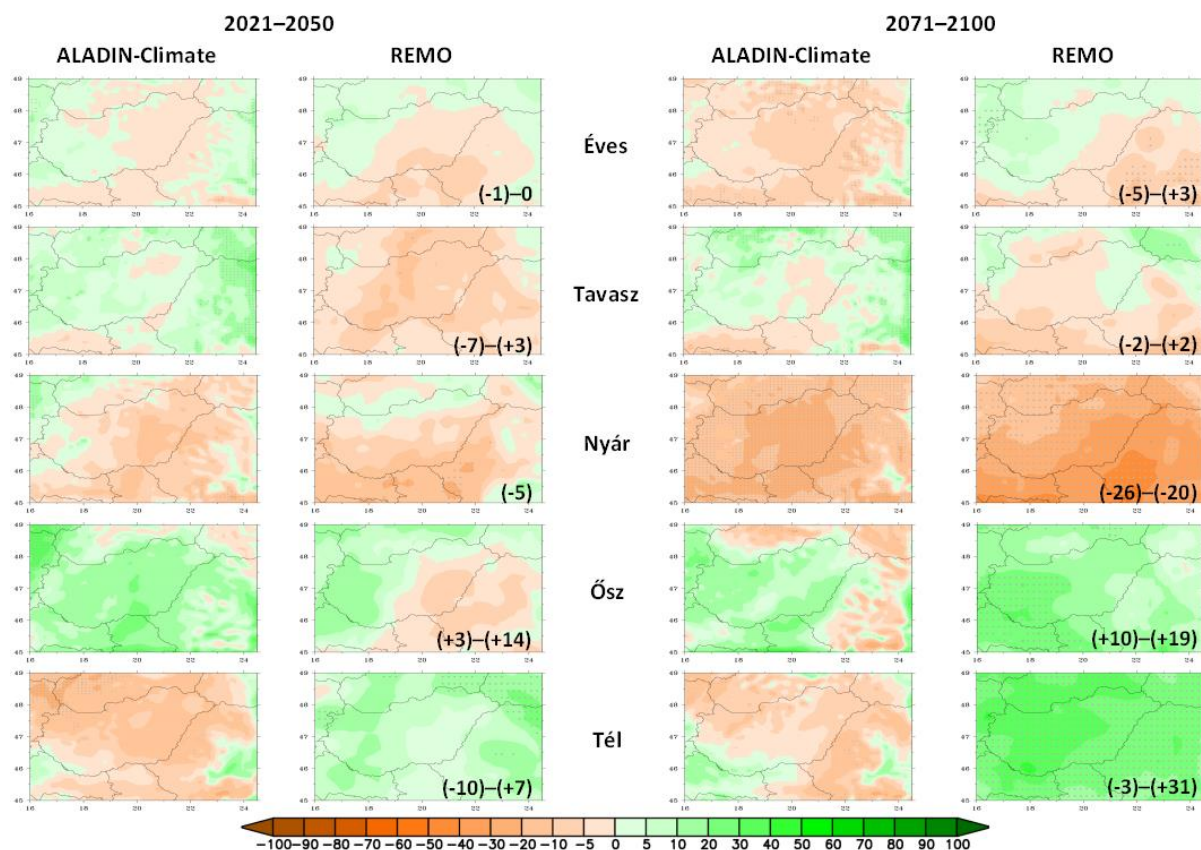
	1961–1990	2021–2050	2071–2100
Fagyos nap	96	77-78	41-64
Nyári nap	66	87-89	107-120
Hőhullámos nap	3,4	7-13	18–23

Megjegyzés: a mérések az Országos Meteorológiai Szolgálat mérési adatbázisából származnak, a jövőbeli értékek az Országos Meteorológiai Szolgálatnál alkalmazott két regionális klímamodell eredményein alapulnak.

AZ ÁTLAGOS CSAPADÉKÖSSZEG VÁRHATÓ JÖVŐBELI ALAKULÁSA

A csapadékváltozás tekintetében a modellek eredményei kevesebb részletben egyeznek meg, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyultak statisztikailag szignifikánsnak. Az éves csapadékösszeg változatlanságában és **a nyári csapadékatlag 2021–2050-re 5-10%-ot, 2071–2100-ra 20%-ot elérő csökkenésében** jobbra egységesek a becslések (9. ábra). **Ősszel országos átlagban 3-14%-os növekedés** lesz jellemző, de a keleti tájak esetében vannak eltérések a modelledmények között. Tavasszal és télen az OMSZ-ban adaptált két modell – ALADIN-Climate és a REMO regionális klímamodellek – teljesen eltérő jövőképet ad: hasonló arányú növekedés és csökkenés mindkét évszakban egyaránt lehetséges (ez a következő évtizedekben nem haladja meg a 10%-ot, az évszázad végére télre viszont nagyobb változást mutatnak a modellek). További európai modelledmények bevonásával már megállapítható, hogy **télen inkább csapadéknövekedés** várható, 2021–2050-re 60%, 2071–2100-ra pedig 80% feletti valószínűséggel (azaz a vizsgált modellek legalább 60 illetve 80 százaléka növekedést jelez Magyarország területére). A **tavaszi évszakra** azonban több modell bevonásával sem tehető egyértelmű megállapítás: **az évszázad közepére a növekedésnek** valamivel **nagyobb az esélye**, az évszázad végén viszont egyforma valószínűséggel lehet növekedésre és csökkenésre számítani.

9. ábra: Éves és évszakas átlagos csapadékösszeg-változás (%)



Megjegyzés: az ALADIN-Climate és a REMO regionális klímamodellek eredményei alapján 1961–1990 modellátlagaihoz képest. A feltüntetett számértékek az országos átlagos változás alsó és felső határát jelölik. A statisztikailag szignifikáns változást pontozás jelöli.

Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

A CSAPADÉKKAL KAPCSOLATOS SZÉLSŐSÉGEK VÁRHATÓ JÖVŐBELI ALAKULÁSA

A leghosszabb egybefüggő **száraz időszakok** a referencia-időszakban általában ősszel fordultak elő (2. táblázat). Az index változása 2021–2050-re éves átlagban nagyon csekély és bizonytalan előjelű, s csak **nyáron várható egyértelmű növekedés**. Az évszázad végére már tavasszal és ősszel is a száraz időszakok hosszabbodásának irányába mutatnak a modelleredmények. A száraz időszakok nyári hosszabbodása az évszázad közepén még nem, de **2071–2100-ra már szinte az ország egész területén jellemző lesz**, s a változás nagysága ekkorra meghaladja a változékonyság szintjét (10. ábra). A legnagyobb növekedéssel a **déli és keleti területeken** kell számolnunk, a legkisebb változások a Balaton térségében várhatók.

A **20 mm-t elérő csapadéku napok** (2. táblázat) országos átlagos gyakoriságában **már a következő évtizedekben egyértelmű növekedés várható minden évszakban**. A nyár kivételével pozitív irányú és **fokozottabb** évszakos **változásokra** számíthatunk **2071–2100-ra is, nyáron viszont csökkenést** mutatnak a modellek a 2021–2050 időszak átlagértékéhez képest. Ennek oka, hogy az évszázad végére nagyobb mértékű és szignifikáns gyakoriságcsökkenést mutatnak a modellek az ország több részén.

Az **átlagos csapadékintenzitásban növekedés várható a nyár kivételével minden évszakban** (2. táblázat). A csapadékos napokon lehulló átlagos csapadék **legnagyobb mértékű növekedése ősszel** valószínűsíthető, mégpedig a legtöbb rácspontban statisztikailag szignifikáns módon. Nyáron az index értéke nem, vagy csak alig változik – mind az országos átlag, mind az egyes rácspontok esetében –, ami egyformán érvényes a következő évtizedekre és az évszázad végére is.

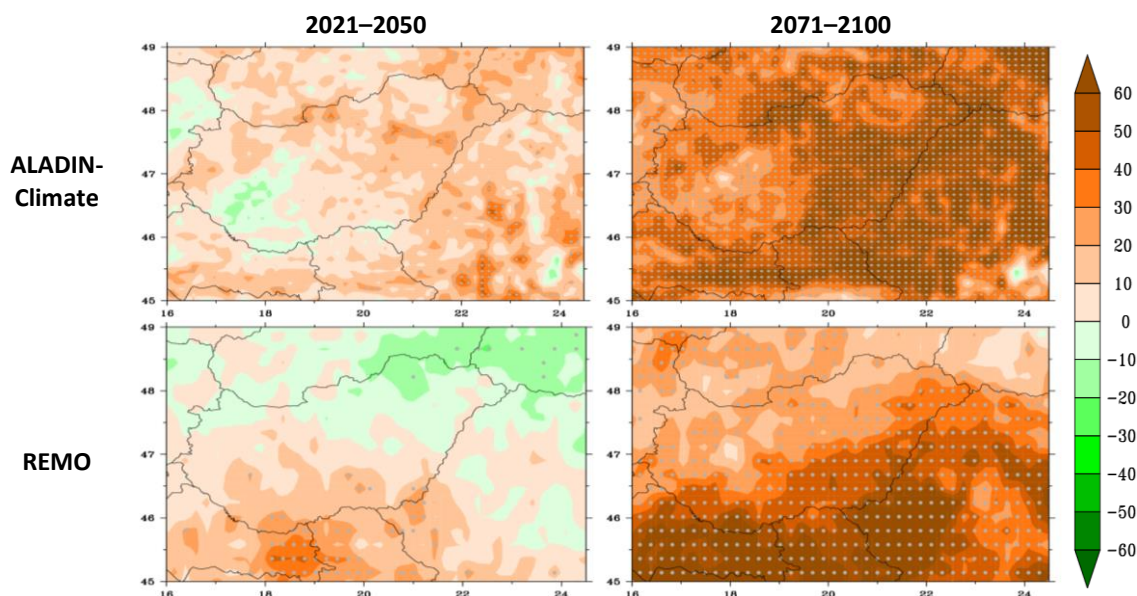
2. táblázat: A csapadékkal kapcsolatos szélsőségszámok mért és a jövőben várható éves és évszakai átlagos magyarországi értékei (nap, az intenzitás esetében mm/nap)

		1961–1990	2021–2050	2071–2100
Száraz időszakok	Éves	29	28–30	32
	Tavaszi	16	14–18	17–19
	Nyári	15	16	20–21
	Őszi	24	23–24	25–26
	Téli	20	18–21	19–21
Napi 20 mm-t meghaladó csapadékösszegű események	Éves	3,4	4,0–4,2	4,5–5,4
	Tavaszi	0,6	0,7–0,8	0,9–1,0
	Nyári	1,6	1,8–1,9	1,6
	Őszi	0,9	1,2–1,4	1,5–1,8
	Téli	0,3	0,4	0,5–0,9
Intenzitás	Éves	6,1	6,3–6,4	6,5–6,8
	Tavaszi	5,5	5,6	5,8–5,9
	Nyári	7,0	7,0–7,2	7,0–7,2
	Őszi	6,5	7,0–7,4	7,6–7,8
	Téli	5,0	5,2–5,3	5,2–5,8

Megjegyzés: a mérések az Országos Meteorológiai Szolgálat mérési adatbázisából származnak, a jövőbeli értékek az Országos Meteorológiai Szolgálatnál alkalmazott két regionális klímamodell eredményein alapulnak. Az egyértelmű, azaz mindkét modell által jelzett intenzitásnövekedést zöld, a szárazodást barna szín jelöli.

Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

10. ábra: A száraz időszakok maximális nyári időtartamának átlagos változása (%)



Megjegyzés: az ALADIN-Climate és a REMO regionális klímamodellek eredményei alapján 1961–1990 modellátlagaihoz képest. A statisztikailag szignifikáns változást pontozás jelöli.

Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

Várható éghajlatváltozás Magyarországon

A XXI. századra bemutatott eredmények alapján a hőmérséklet további emelkedésére kell számítanunk, melynek mértéke 2021–2050-re minden évszakban szinte az ország egész területén eléri az 1°C-ot, az évszázad végére pedig a nyári hónapokban a 4°C-ot is meghaladhatja. A hőmérséklettel kapcsolatos szélsőségek egyértelműen és szignifikánsan a melegedés irányába mozdulnak el: a fagyos napok száma csökkenni, a nyári napok és a hóhullámos napok előfordulása növekedni fog, az évszázad végére már egy hónapot megközelítő mértékben.

A csapadék éves összegében nem számíthatunk nagy változásokra, az eddigi évszakai eloszlás viszont nagy valószínűséggel átrendeződik. A nyári csapadék a következő évtizedekben 5%-ot, az évszázad végére pedig 20%-ot elérő csökkenése bizonyosnak tűnik, amelyet nagy valószínűséggel az őszi és a téli csapadék növekedése fog kompenzálni. A nagymennyiségű és intenzív csapadékos jelenségek várhatóan elsősorban ősszel lesznek gyakoribbak, a száraz időszakok hossza pedig nyáron fog leginkább növekedni. A következő évtizedekre jelzett változások azonban többnyire bizonytalan előjelűek és nem szignifikánsak, s csak az évszázad végére tehetők határozott megállapítások.

A szélsőségek várható alakulása jellegzetes térbeli eloszlást mutat és elsősorban Magyarország középső, déli és keleti területeit érinti kedvezőtlenül, ami a területi sérülékenységvizsgálatok jelentőségére hívja fel a figyelmet.

I.2. Az üvegházhatású gázok magyarországi kibocsátásának alakulása az 1990–2014 időszakban⁹

Az üvegházhatás természetes folyamat, amely nélkül a földi átlaghőmérséklet 33°C-kal alacsonyabb lenne a napjainkban mérténél. Az üvegházhatású gázok olyan gázok, amelyek elnyelik a Föld felszínéről a világűr felé irányuló infravörös sugárzás egy részét, majd az elnyelt energiát részben a felszín irányába visszasugározzák, ami összességében az alsó légkör felmelegedéséhez vezet. A legjelentősebb természetes üvegházhatású gázok a vízgőz (H₂O), a szén-dioxid (CO₂), a metán (CH₄) és a dinitrogén-oxid (N₂O). A legnagyobb mértékben a vízgőz járul hozzá az üvegházhatáshoz, ennek légköri tartózkodási ideje azonban rendkívül rövid, körülbelül 10 nap. Mennyiségét leginkább a természetes folyamatok, valamint a légkör hőmérséklete határozza meg. Ezzel szemben a másik három gáz légköri tartózkodási ideje viszonylag hosszú (10-200 év), be- és kikerülési arányukat, valamint légköri koncentrációjukat az emberi tevékenységek nagymértékben befolyásolják.

I.2.1. Általános helyzetkép

Az ipari forradalom óta az emberiség fosszilis tüzelőanyag-felhasználása és a fokozódó mezőgazdasági termelés folyamatosan növelte a hosszú légköri tartózkodási idejű üvegházhatású gázok kibocsátását. Az egyes ipari tevékenységek a fent említett természetes üvegházhatású gázok mellett mesterséges üvegházhatású gázokat is kibocsátanak, ilyenek a fluorozott szénhidrogének (HFC-k), a perfluor-karbonok (PFC-k), a kén-hexafluorid (SF₆) és a nitrogén-trifluorid (NF₃). Minden üvegházhatású gáz különböző mértékben járul hozzá a globális felmelegedéshez, függően sugárzási tulajdonságától, molekuláris tömegétől és a légköri tartózkodási idejétől (3. táblázat). Az üvegházhatású gázok légköri tartózkodási idejét, illetve (a szén-dioxidéhoz viszonyított) üvegházhatásának mértékét az alábbi táblázat mutatja be.

3. táblázat: Egyes üvegházhatású gázok légtérben való tartózkodási ideje, globális felmelegítő (GWP) és globális hőmérséklet-változtató képessége (GTP)

Üvegházhatású gáz	Tartózkodási idő (év)	GWP különböző időskálán		GTP különböző időskálán	
		20 éves	100 éves	20 éves	100 éves
CO ₂	változó	1	1	1	1
CH ₄	12,4	84	28	67	4
N ₂ O	121	264	265	277	234
HFC-125	28,2	6 090	3 170	5 800	967
HFC-134a	13,4	3 710	1 300	3 050	201
HFC-143a	47,1	6 940	4 800	6 960	2 500
SF ₆	3 200	17 500	23 500	18 900	28 200
NF ₃	500	12 800	16 100	13 700	18 100

Forrás: IPCC 5. Értékelő Jelentés, 2013

A legfontosabb antropogén eredetű üvegházhatású gáz – az elsősorban az energiaszektorban, a fosszilis tüzelőanyagok elégetése révén keletkező – **szén-dioxid (CO₂)**, amely az összes üvegházhatásúgáz-kibocsátás háromnegyedét (76%-át) teszi ki. Magyarország CO₂ kibocsátása 40%-

⁹ a 2015. április 30-án elérhető legfrissebb ÜHG-kibocsátási adatok alapján.

kal csökkent 1990 óta. Ennek egyik elsődleges oka, hogy a rendszerváltással egy időben jelentkező gazdasági visszaesés a tüzelőanyag-felhasználás drasztikus csökkenését hozta magával. A 90-es évek közepétől kezdve azonban a kibocsátás-csökkenés fő mozgatórugójává már a gazdasági szerkezetváltás, valamint a felhasznált tüzelőanyagok szerkezetében bekövetkezett változás lépett elő: az ipar a kibocsátások szempontjából kedvezőtlenebb szén helyett áttért a földgáz használatára. Elsősorban a 2008-ban kibontakozó gazdasági válság következtében tovább mérséklődött hazánk CO₂ kibocsátása, s összességében a 2005 óta bekövetkezett csökkenés mértéke (28%) immár összemérhetővé vált a rendszerváltozás hatásával.

A **metán (CH₄)**, amely a teljes hazai üvegházhatású gáz-kibocsátás nagyjából nyolcadát (2014-ben: 13%) teszi ki CO₂ egyenértékben számolva, elsősorban az állattenyésztés és a hulladékgazdálkodás során keletkezik, de a földgáz szállításakor is elszivárog belőle egy bizonyos mennyiség. 1990 óta a metánkibocsátás folyamatos, egyenletes csökkenést mutat, ami nagyrészt az állattenyésztés kisebb volumenének, valamint a depóniagáz-hasznosítás elterjedésének eredménye.

A teljes hazai üvegházhatású gázkibocsátás kevesebb, mint tizedét (2014-ben: 8%) kitevő **dinitrogén-oxid (N₂O)** elsősorban a termőföldekről és legelőkről, illetve vegyipari termelés következtében kerül a levegőbe. Az N₂O mennyisége – a mezőgazdasági termelés visszaesése következtében – kevesebb mint a felére esett vissza 1990-hez képest, az elmúlt években azonban ismét növekedés tapasztalható az emelkedő műtrágya-felhasználás miatt.

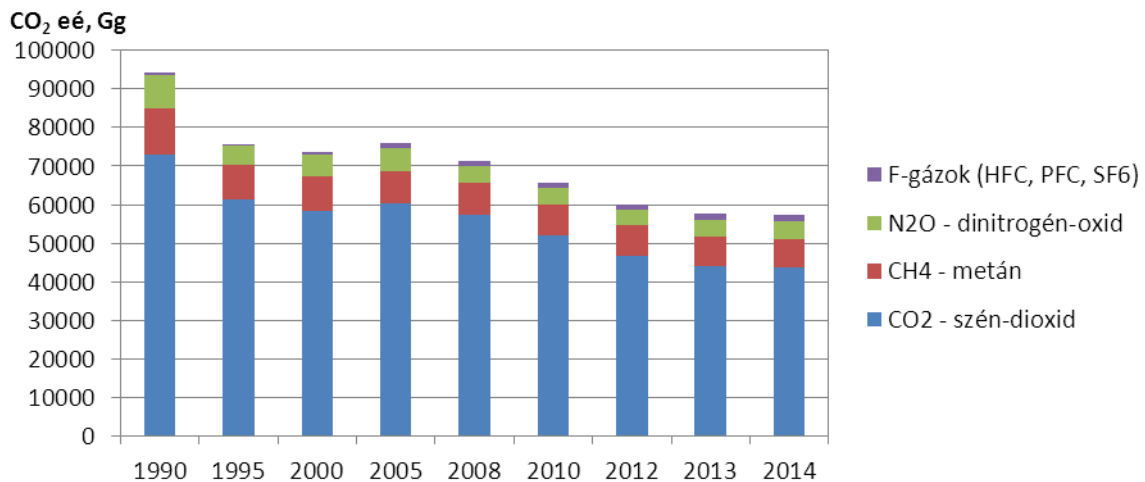
Az **F-gázok** (HFC-k, SF₆, PFC-k) összesített kibocsátása jelentősen nőtt 1990-től 2008-ig, de azóta nagyjából azonos szinten maradt. Noha CO₂ egyenértékben számolva csak kb. 3%-os súlyt képviselnek a teljes üvegházhatású gáz kibocsátásban, globális felmelegedési potenciáljuk (GWP) több ezerszerese (akár tízezerszerese) a szén-dioxidénak, és a 2000-es évek eleje óta tapasztalható ugrásszerű növekedésük miatt egyre nagyobb figyelmet kapnak mind uniós, mind nemzetközi szinten.

Az F-gázok közé tartozó HFC-k felhasználása jelentős részben a hűtő-és klímaberendezések használatából ered, felhasználása az 1990-es évek közepétől 2000-ig lassabban, majd 2000-től 2008-ig erőteljesen emelkedett. Ennek oka, hogy az 1987-ben elfogadott Montreali Jegyzőkönyv és az Európai Parlament és a Tanács 2009. szeptember 16-i, az ózonréteget lebontó anyagokról szóló 1005/2009/EK rendeletének előírásainak megvalósítása során az ózonréteget lebontó anyagok helyett a nagy felmelegedési potenciállal rendelkező HFC-k alkalmazása került előtérbe. A kénhexafluorid (SF₆) gázt szigetelő és ívöltő közegként elektromos kapcsoló-berendezésekben használják, kibocsátása – mely elsősorban a villamosenergia-szállító rendszer fejlődésével függ össze – folyamatos emelkedést mutatott, amelyet csak a 2008-ban kibontakozó gazdasági válság tört meg. A PFC-k kibocsátása leginkább az alumíniumgyártáshoz kapcsolódik, ezért tendenciája azzal együtt változik. 1991-ben több alumíniumkohó is leállt, ami drasztikus csökkenést eredményezett. Ezután egy lassú, folyamatos emelkedés következett be egészen 2005-ig, de ez a kibocsátás már meg sem közelítette az időszak elejére jellemző szintet. 2005-ben az utolsó alumíniumkohó is befejezte működését és a továbbiakban már csak néhány ipari hűtésre használt közegből származik – szinte elhanyagolható mértékű – PFC kibocsátás.

Az üvegházhatású gázok kibocsátása szempontjából Magyarország helyzete az Európai Unión belül kedvező. Magyarország 2014. évi üvegházhatású gáz kibocsátása 57 millió tonna CO₂ egyenérték volt, amely az 1990 óta mért legalacsonyabb érték (11. ábra). Ha figyelembe vesszük az erdeink által elnyelt szén-dioxidot is, a (nettó) kibocsátásunk 53 millió tonna CO₂ egyenértékre csökken. A Magyarországra vonatkozó 6 tonna körüli egy főre jutó kibocsátási érték alacsonyabb a 8 tonna/fő fölötti európai átlagértéknél, amely jórészt az alacsonyabb egy főre eső energiafogyasztásnak, valamint a karbonsemleges atomenergia és a relatíve alacsonyabb fajlagos ÜHG-kibocsátású földgáz energiatermelésen belüli dominanciájának köszönhető.

Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása jól elkülöníthető szakaszokra osztható az 1990 óta eltelt időszakban (11. ábra). Az 1990-es évek legelején a kibocsátás nagy részéért felelős szocialista nehézipar megszűnése, a gazdasági szerkezet átalakulása, a mezőgazdaság teljesítményének csökkenése a kibocsátás radikális mérséklődését eredményezte. Ezt követően a kilencvenes évek elejétől kezdve a szén nagyarányú kiváltása földgázzal és a máig folyamatos hatékonyság-javulás már aktívan, a gazdasági fejlődéssel párhuzamosan tartották fenn a viszonylag kedvező állapotot. A 2008-ban kezdődött gazdasági világválság jelentős hatással volt a magyar gazdaság teljesítményére is, és közvetve alapvetően befolyásolta a hazai üvegházhatású gázkibocsátás alakulását is. 2008 és 2009 között közel 9%-kal csökkent a kibocsátásunk, majd a következő öt évben (2009–2014) nem csupán alacsony szinten maradt, de további 12%-os csökkenést mutatott, elérve ezzel a teljes időszakra vonatkozó legalacsonyabb szintet.

11. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása 1990 és 2014 között



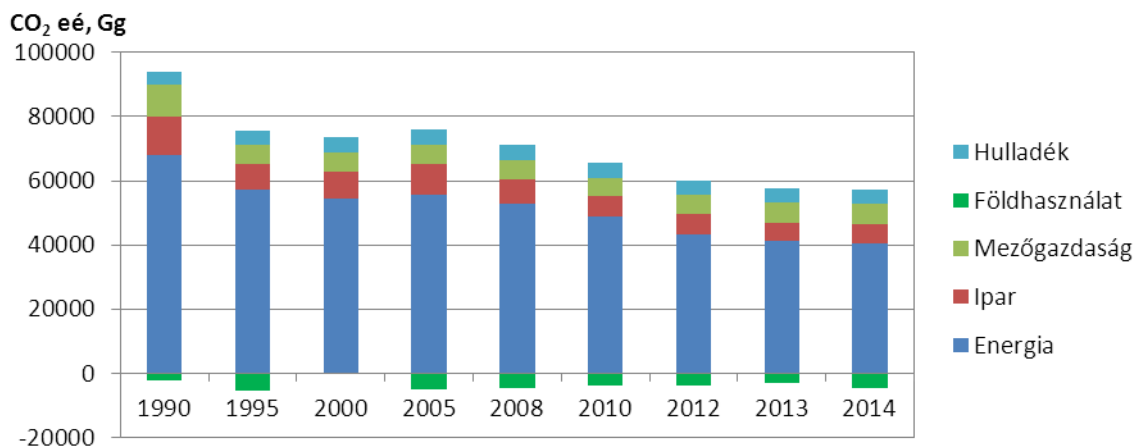
Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat¹⁰

¹⁰ Országos Meteorológiai Szolgálat: Üvegházhatású gázok leltára Magyarországon, 1985–2014

I.2.2. Az egyes ágazatok üvegházhatású gáz kibocsátása

A hazai üvegházhatású gázkibocsátás ágazatok közötti megoszlása egyenlőtlen (12. ábra). 2014-ben a kibocsátások legnagyobb része (70,4%) az energiaszektor számlájára írható, beleértve a közlekedési, mezőgazdasági, ipari célú tüzelőanyag felhasználást és az épületállományhoz kapcsolódó kibocsátást is. Ezt követi a mezőgazdaság 11,4%-os, és az ipari folyamatok, oldószerek és egyéb termékek előállítása és használata 10,7%-os, majd végül a hulladékszektor 7,5%-os részesedéssel.

12. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának és elnyelésének alakulása 1990 és 2014 között ágazatonkénti bontásban



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat¹¹

Az egyes ágazatok kibocsátásának egymáshoz viszonyított aránya 1990 óta kismértékben módosult. A fő kategóriák közül kizárólag a hulladékgazdálkodás kibocsátása maradt az 1990-es szinten, a többi szektorban jelentősen csökkent az emisszió. A legnagyobb arányú kibocsátáscsökkenést az ipari szektor (-48%) tudta felmutatni, de 1990-hez képest jelentősen csökkent a kibocsátás az energiaszektorban (-41%) és a mezőgazdaságban (-35%) is. Mindezek következtében az elmúlt két évtizedben az energiaszektorban az üvegházhatású gázkibocsátásban betöltött meghatározó szerepe megmaradt. Az erdőgazdálkodási tevékenység, a földhasználat, valamint a földhasználat változásai összességében elősegítik a szén-dioxid elnyelődését.

ENERGETIKAI ÁGAZAT

Az üvegházhatású gázkibocsátások túlnyomó része az **energiatermeléshez** és -felhasználáshoz (fosszilis energiahordozók elégetéséhez) kötődik. Mindez egyrészt villamosenergia-termelést, másrészt hőtermelést és hűtést, harmadrészt közlekedési célú üzemanyag-felhasználást jelent. Az energiatermeléshez szorosan kapcsolódik még az ún. fugitív emisszió, amelynek jelentős része a földgáz szállítása közben elszivárgó metán. Az energiaszektoron belül a legjelentősebb kibocsátó a villamosenergia-termelést magában foglaló energiaipar 33%-os részesedéssel, ezt követi a közlekedésből származó kibocsátás (28%), valamint a középületek, háztartások és mezőgazdaság energiafogyasztása (27%) (13. ábra).

¹¹ Országos Meteorológiai Szolgálat :Üvegházhatású gázok leltára Magyarországon 1985–2014

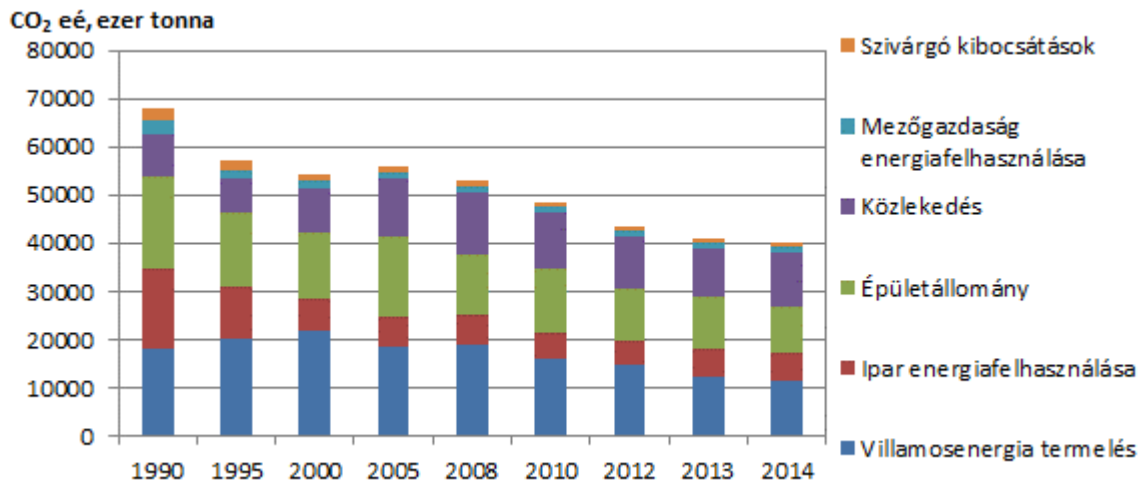
1990–2014 között az energiatermeléshez kapcsolódó kibocsátások 37%-kal csökkentek, amelynek okai eleinte az energiaszintézis nagyipar gyors leépülése, majd a tüzelőanyag-váltás, továbbá az energiahatékonyság javulása voltak. A 2008-ban kezdődött gazdasági válság folytán csökkenő energiaigény miatt az energetikai szektor kibocsátása jelentősen csökkent. A villamosenergia-termelés összességében 27%-kal csökkent, miközben a felhasználás nem változott jelentősen. Leginkább a földgáz alapú termelés esett vissza drasztikusan: 41%-kal 2013-ban, 24%-kal 2014-ben, 2008 óta pedig összességében 72%-kal. Ezzel szemben az üvegházhatású gázok szempontjából semleges nukleáris alapú termelés részesedése nőtt, és a szélenergia hasznosítása is növekedést mutatott. Jelenleg (2014-ben) a hazai bruttó villamosenergia-termelés 53%-át adja Paks, és csak 35%-a származik hagyományos fosszilis tüzelőanyagokból. Emellett a villamosenergia-behozatal rekord magas szintre nőtt, jelenlegi részaránya 31%.

A 90-es években lezajlott tüzelőanyagszerkezet-váltásnak köszönhetően a korábban még elsődlegesnek számító forrást, a szilárd tüzelőanyagot mindinkább kiszorította a fajlagosan kisebb szén-dioxid kibocsátással jellemezhető földgáz. Magyarországon ma már a földgáz az egyik legjelentősebb energiahordozó, amelynek részesedése meghaladja a 30%-ot a végső felhasználásban¹². Az energiahatékonyság szempontjából ellentétes folyamatok zajlanak. Míg a leépülő szocialista nagyipar helyére lépő új ipari létesítmények egyre jobban megközelítették, vagy akár el is érték az EU-15 átlagát az energiaszintézis terén, addig az épületállomány (lakosság, valamint szolgáltatás és közsféra) hatékonysága – amely EU mércével értékelve a legrosszabbak közt van a tagállamok között – alig változott. Magyarországon az épületállományhoz (lakosság, illetve szolgáltatás és közsféra) kapcsolódik az energiahasználat mintegy 35-40%-a, egyben itt a legszembetűnőbb az energiapazarlás. A mintegy 4,3 millió lakás 70%-a nem felel meg a korszerű funkcionális műszaki, illetve hőtechnikai követelményeknek, és hasonló az arány a középületeknél is. Az éghajlati különbségekkel korrigált lakossági energiafelhasználás tekintetében Magyarország a tíz legmagasabb értéket mutató tagállam között van az EU-ban, ráadásul úgy, hogy a családi házakban élő háztartások jelentős része a háznak csak egy részét fűti ki a fűtési időszakban. Az, hogy a fűtésből származó kibocsátások mégis csökkentek a 90-es években, jellemzően a földgáztüzelésre való áttérésből, és nem az energetikai felújításokból fakadt.

2005 és 2014 között jelentősen csökkent a hazai teljes végső energiafelhasználás (-23%) is, de még nagyobb csökkenést tapasztalhattunk az épületek energiafelhasználásában (-34%). A csökkenés mértéke a szolgáltatói szektorban volt a magasabb, de például a háztartások földgázfogyasztása 42%-kal esett vissza 2005 óta, és utoljára a 90-es évek elején volt ilyen alacsony szinten.

¹² Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal: Országos éves energiamérleg (<http://www.mekh.hu/hivatalos-statisztika>)

13. ábra: Az energiatermeléshez és -felhasználáshoz kötődő üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat¹³

KÖZLEKEDÉSI ÁGAZAT

A közlekedés az egyetlen olyan szektor, amelyben 1990 után nőtték a kibocsátások. Ennek fő okai az uniós átlagtól messze elmaradó, ahhoz felzárkózó motorizáció és az autóhasználat növekedése a közösségi közlekedéssel és a vasúti áruszállítással szemben. Az 1990-es évek legelején – az elavult gépjárműpark cseréjének következtében – kis mértékben mérséklődtek a közlekedési eredetű kibocsátások, aztán **1995 és 2007 között 82%-kal nőtt a járművek kibocsátása**, 2007 és 2013 között azonban 23%-os csökkenés volt megfigyelhető. A benzinfelhasználás 1985 óta nem volt olyan alacsony, mint a 2011 utáni években, és a gázolaj-felhasználás is visszaesett.

2014-ben azonban megállt a csökkenés, és az energiaszektoron belüli legnagyobb változást a szállítási ágazat produkálta (+12%). Elsősorban a hazai dízelfogyasztás nőtt jelentősen, a benzinelladások alacsony szinten maradtak. A közlekedési kibocsátások ezzel együtt még mindig 14%-kal alacsonyabbak voltak, mint 2007-ben. Az üzemanyagok árának érdemi csökkenése miatt 2015-től újabb jelentős üzemanyagfogyasztás-növekedés tapasztalható, amely a CO₂ kibocsátás további növekedéséhez vezet.

MEZŐGAZDASÁG¹⁴

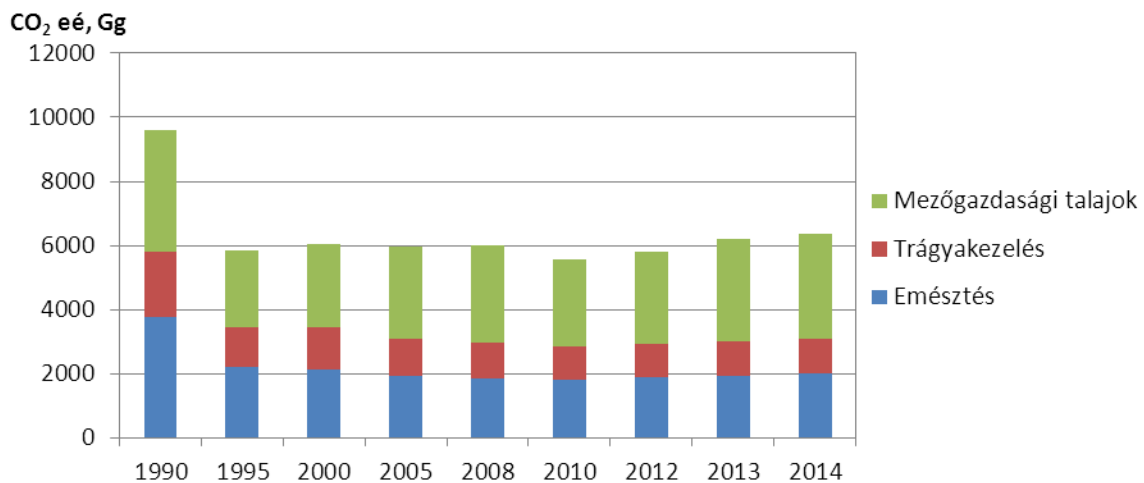
A **mezőgazdaság hazánk második legnagyobb üvegházhatású gáz kibocsátója**, 2014-ben 11,4%-kal járult hozzá Magyarország üvegházhatású gáz kibocsátásához. A mezőgazdasági tevékenységek metán és dinitrogén-oxid kibocsátással járnak. Magyarország dinitrogén-oxid kibocsátásának döntő része (2014-ben: 83%-a) ebből a szektorból származik. Az ágazati üvegházhatású gáz emisszió legfontosabb forrásai a termőföldek N₂O kibocsátása, a trágyakezelés (N₂O és CH₄) emissziója és a haszonállataink emésztése (CH₄).

¹³ Országos Meteorológiai Szolgálat: Üvegházhatású gázok leltára Magyarországon 1985–2014

¹⁴ a földhasználatból és annak változásából adódó kibocsátások és elnyelések nélkül (IPCC módszertanának alapján)

Az ágazat részesedése a teljes hazai üvegházhatású gáz kibocsátásból az elmúlt két évtizedben csökkent, hiszen más ágazatoknál nagyobb mértékű kibocsátás-csökkenés jellemezte az agráriumot. A kibocsátás jelentősen csökkent az 1990-es évek elején, amikor a mezőgazdasági termelés több mint 30%-kal esett vissza (14. ábra), és az állatállomány is drasztikusan csökkent. 1996 és 2008 között a mezőgazdaság kibocsátása 6,2 millió tonna körül stagnált, évi 4%-os ingadozásokkal. A háttérben ellentétes hatású folyamatok rajzolódtak ki: az állatállomány további csökkenése alacsonyabb kibocsátáshoz vezetett volna, ám a műtrágya felhasználás jelentős, 2007-ig közel 68%-os növekedése a talajok növekvő N_2O kibocsátását vonta maga után. 2008 és 2010 között ismét csökkentek a mezőgazdasági eredetű kibocsátások, elsősorban a mezőgazdasági talajok N_2O emissziójának csökkenése miatt, amelynek oka a műtrágya-felhasználás csökkenése volt.

14. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása a mezőgazdasági szektorban



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat¹⁵

Az állattenyésztés több éve tartó, jelentős visszaesése szintén hozzájárult a kibocsátások csökkenéséhez, elsősorban a sertéslétszám csökkenése és ezen keresztül a sertéstartásból származó alacsonyabb CH_4 emisszió miatt. A mezőgazdasági eredetű emisszió mértéke – az időjárási viszonyok alakulásától függően – évente kismértékben ingadozik. Így a 2010. évi – 1990 óta legalacsonyabb – kibocsátást követően 2011 és 2014 között 10%-kal emelkedtek a mezőgazdasági eredetű emissziók, egyrészt az emelkedő műtrágya felhasználás, másrészt a növekvő sertés- és szarvasmarha-állomány miatt.

IPARI ÁGAZATOK

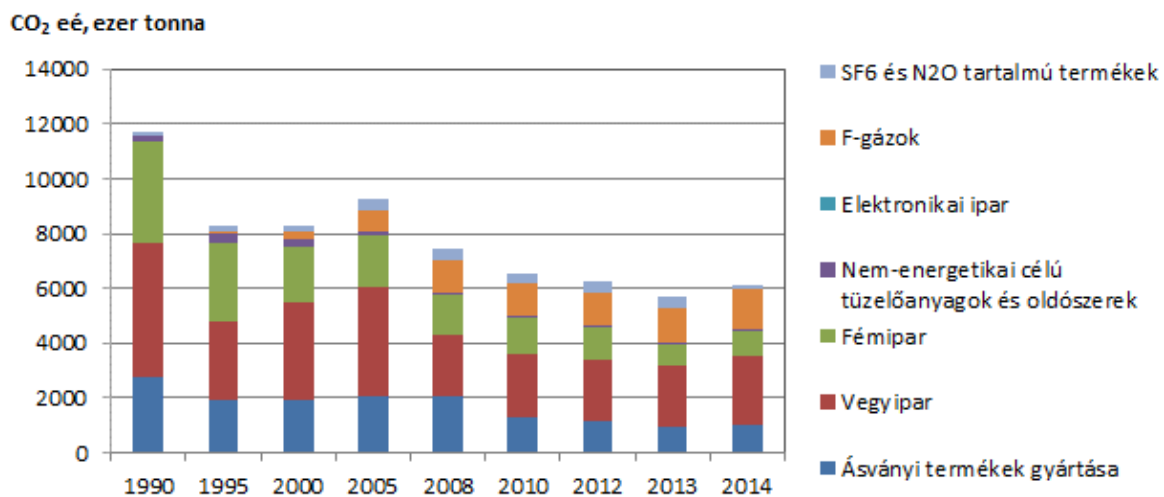
Az üvegházhatású gázok kibocsátásának legnagyobb arányú visszaesése az elmúlt két évtizedben az ipari szektorban, azon belül a fémipari eredetű kibocsátások területén következett be hazánkban. **2014-ben e szektor számított a harmadik legnagyobb kibocsátónak Magyarországon**, a teljes kibocsátás 10,7%-át tette ki. A legjelentősebb üvegházhatású gáz az ipari tevékenységek során is a CO_2 , amely 72%-ban járul hozzá a szektor kibocsátásához, ezt követik az F-gázok együttesen 25%-kal. A legnagyobb kibocsátás 2014-ben a vegyiparból (41%) és az F-gázok felhasználásából (23%) származik. Ezeket követte az ásványi termékek gyártása (17%), a vas- és acélgártás (15%), végül

¹⁵ Országos Meteorológiai Szolgálat: Üvegházhatású gázok leltára Magyarországon 1985–2014

pedig a nem energetikai tüzelőanyag-felhasználás és egyéb termékek (SF_6 és N_2O tartalmú) gyártása és felhasználása (2, illetve 3%).

A szektor kibocsátása körülbelül a felére csökkent 1990-hez képest (15. ábra), 2005 óta 34%-os volt a visszaesés. A csökkenés kezdetben az ipari termelés – rendszerváltást követő – zuhanásával, azt követően pedig az erőforrás-hatékonyság javulásával indokolható. Az ipari kibocsátások 7%-kal nőttek 2013 és 2014 között, miután az előző két évben csökkenést tapasztalhattunk. Az SF_6 és N_2O tartalmú termékek használatát kivéve az ipar minden területén kibocsátás-növekedés figyelhető meg. Szignifikáns növekedést mutat a vas- és acélgégyártás, valamint a vegyipar (kb. 200 Gg CO_2 egyenértékkel), míg az ásványi termékek gyártásából származó kibocsátás csak kis mértékben nőtt. A vegyipari kibocsátások növekedésének hátterében a műtrágya előállításához szükséges ammóniagyártás 2013 és 2014 közötti közel 40%-os növekedése áll. A vas-és acélgégyártás a 2013-as visszaesés után úgy tűnik, ismét növekedésnek indult.

15. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása az ipari szektorban



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat¹⁶

Az ipari folyamatokból származó kibocsátás nem csökkenthető egy adott fajlagos szint alá pusztán a hatékonyság növelésével, mivel az a nyersanyagok technológiai feldolgozása során keletkezik. Az alkalmazott technológia adta határon túl csak az adott végtermék helyettesítésével, takarékosabb használatával érhető el további kibocsátás-csökkentés.

HULLADÉKGAZDÁLKODÁS

Magyarországon 2014-ben a hulladékgazdálkodásból, valamint a szennyvízkezelésből származott a teljes üvegházhatású gázkibocsátás 7,5%-a. A hulladékszektor az egyik olyan szektor – a közlekedés mellett – amelynek emissziója meghaladja az 1990-ben mért értéket. Az üvegházhatású gázok kibocsátása szempontjából – a keletkezett hulladék mennyisége mellett – fontos tényező a hulladék megfelelő újrahasználatra történő előkészítése, hasznosítása, ártalmatlanítása. A települési hulladék részeként lerakásra kerülő, biológiailag lebomló hulladék bomlása metánkibocsátással jár együtt, míg

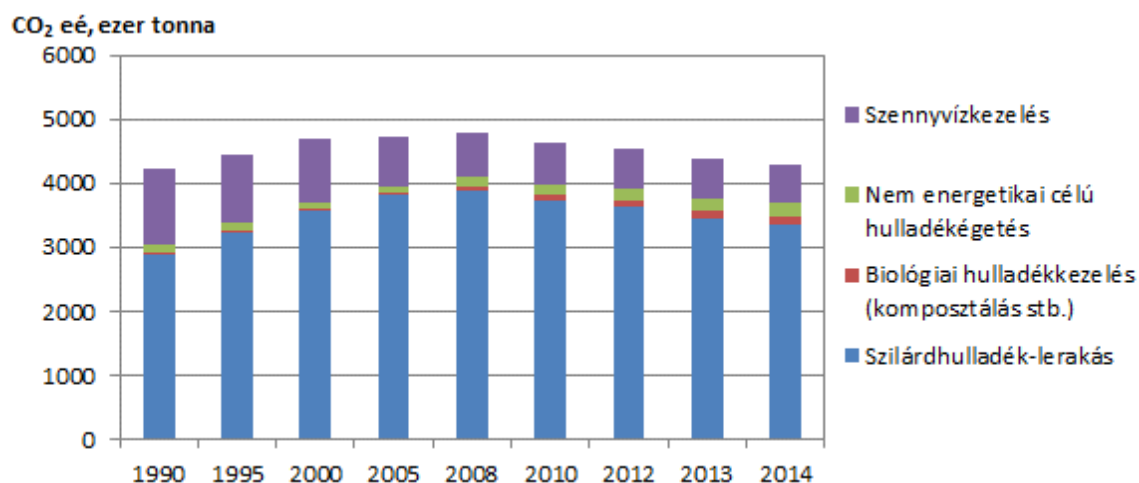
¹⁶ Országos Meteorológiai Szolgálat: Üvegházhatású gázok leltára Magyarországon 1985–2014

a hulladékok égetése során – a klímaváltozás szempontjából – a szén-dioxid-kibocsátás jelent problémát. A szilárd hulladék lerakásából keletkezik a hulladékszektor kibocsátásának zöme (78%), míg a szennyvízkezelés 14%-os, a nem energetikai célú hulladékégetés 5%-os, a komposztálás (és egyéb biológiai hulladékkezelés) pedig 3%-os részarányt képvisel.

Az 1990-es évekre jellemző intenzív emisszió-növekedés a 2000-es évek közepén megállt, majd 2005 és 2014 között 10%-kal csökkent a kibocsátás (16. ábra). A hulladéklerakókban a hulladékok lebomlása hosszú éveken keresztül történik, vagyis az évekkel azelőtt lerakott hulladék is hatással van a jelenlegi kibocsátásra. Azonban a lerakott hulladék mennyisége 2005 óta olyan jelentősen csökkent (a háztartási hulladékok esetében például 43%-kal), hogy az már csökkenő emissziót eredményezett. További kibocsátás-csökkentő tényező, hogy a lerakott hulladék összetétele változik: több a műanyag és kevesebb a biológiailag lebomló hulladék.

A szennyvízkezelésből származó kibocsátások csökkenő trendjét a közcatorna-hálózatra kötött lakások egyre nagyobb száma és a szennyvízkezelés hatásfokának javulása magyarázza.

16. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása a hulladékszektorban



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat¹⁷

I.2.3. Szén-dioxid megkötés

A fentiekben bemutatott ágazatok közös jellemzője, hogy azok mindegyike üvegházhatású gáz kibocsátó. Ezzel ellentétben léteznek olyan ágazatok – jelentőségénél fogva kiemelendő közülük az erdészet – amelyek szén-dioxid elnyelés révén mérsékelni képesek a klímaváltozás antropogén okainak mértékét. Az erdők esetében feltétlenül ki kell emelni azok klímaváltozáshoz való adaptációban betöltött megkerülhetetlen szerepét is. A szén-dioxid megkötését szolgálja továbbá a megfelelő – a talajmozgatások minimalizálására és a talaj vízháztartásának megőrzésére irányuló – agrotechnika alkalmazása is.

¹⁷ Országos Meteorológiai Szolgálat: Üvegházhatású gázok leltára Magyarországon 1985–2014

Erdeink évente átlagosan több mint 3,2 millió tonna szén-dioxidot kötnek meg. Ezzel a hazai gazdaság területén az erdőgazdálkodás az egyetlen olyan ágazat, amely nem kibocsátó, hanem a szén-dioxid megkötése révén mérsékli a klímaváltozás ütemét. Az évente kitermelt mintegy 7-8 millió köbméter fa hazánk legjelentősebb megújítható alapanyag- és energiaforrása. A kitermelt faanyag kisebb része tartósan tárolja a szenet a faalapú termékekben, nagyobb része közvetlenül, vagy melléktermékként energetikai felhasználásra kerül, ezzel kiváltva a fosszilis tüzelőanyagok felhasználását, részben csökkentve hazánk energiafüggőségét.

A földhasználat, földhasználati változások és az erdők nettó CO₂ megkötésének mértékében egyértelmű trend nem mutatható ki, a mérési eredmények 1985 és 2014 között jelentősen ingadoztak. 2014-ben az erdők CO₂ megkötése 4,4 millió tonna szén-dioxid egyenérték volt. **Az erdők csak akkor tudják CO₂ elnyelő szerepüket érdemben betölteni, ha ehhez a megfelelő ökológiai feltételek (terület, termőföld, ökológiai vízigény biztosítása, az életközösségek megfelelő ökológiai állapota) fennállnak.**

1.3. Az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia felülvizsgálata

1.3.1. Az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia átfogó bemutatása

A NÉS-1 elkészítését az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX. törvény (a továbbiakban: Éhvt.) 3. §-a írta elő. A nemzetközi kötelezettségvállalásokkal összhangban első alkalommal a 2008–2025 időszakra került kidolgozásra az éghajlatváltozási stratégia. A NÉS-1 célkitűzéseinek megvalósítására a 2009–2010-es időszakra vonatkozóan kidolgozásra került a Nemzeti Éghajlatváltozási Program. A NÉS-1 tudományos megalapozását a Magyar Tudományos Akadémia és a klímapolitikáért felelős minisztérium közös projektje „A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok (VAHAVA: VÁltozás – HAtás – VÁlaszok)” adta. A NÉS-1 a középtávú klímapolitika **három fő cselekvési irányát** jelölte ki:

- **Mitigáció** – az uniós és nemzetközi követelményeknek megfelelő intézkedések az éghajlatváltozást kiváltó gázok kibocsátásának csökkentése, és növekedésének megelőzése érdekében;
- **Adaptáció** – az elkerülhetetlen éghajlatváltozás kedvezőtlen ökológiai és társadalmi-gazdasági hatásai elleni védekezés, az éghajlatváltozás következményeihez való alkalmazkodóképesség javítása;
- **Szemléletformálás** – az éghajlatváltozás társadalmi tudatosítása, a klímatudatosság erősítése.

A cselekvési irányok azonban nem teljes körűen tükröződtek a NÉS-1 átfogó jövőképében, hiszen az nem fogalmazott meg állításokat arra vonatkozóan, hogy miként kell kezelni a jövőben az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás kérdését. Kizárólag arra koncentrált a dokumentum e része, hogy az energiahatékonyság, az energiatakarékosság, illetve a lakossági, mezőgazdasági, közlekedési és ipari kibocsátás csökkentése, továbbá a mezőgazdaságban az okszerű és szakszerű növényvédőszer-használat általánossá válásával az integrált növényvédelem, illetve biogazdálkodás válik uralkodóvá.

A célrendszer következő szintjén a NÉS-1-ben a jövőkép elérését szolgáló **prioritások** kerültek meghatározásra, amelyek a nemzetközi kötelezettségek teljesítésére, az éghajlatváltozás mérséklésére, valamint az alkalmazkodás elősegítésére irányulnak. A NÉS-1 prioritásai tehát a következők voltak:

- a nemzetközi kötelezettségek maradéktalan teljesítése;
- az éghajlatváltozás hajtóerőit elleni küzdelem;
- kibocsátás-csökkentés;
- alkalmazkodás a klímaváltozáshoz.

A mitigációs területen a stratégia kellő részletességgel bemutatta a hazai ÜHG-kibocsátás akkori és jövőbeni tendenciáit országosan és az egyes ágazatok vonatkozásában egyaránt, ezt követően kerültek megfogalmazásra ágazatonként a stratégiai célok és az ezek elérését szolgáló konkrét intézkedések.

Az alkalmazkodási munkarészben ezzel szemben nem történt meg a célrendszer kialakítása, csupán az egyes tématerületekre (élővilág és természetvédelem, emberi egészség, vízgazdálkodás, mező- és erdőgazdálkodás, valamint terület- és településfejlesztés, épített környezet) vonatkozó feladatokat határoztak meg. **Ez a kettősség jelentősen gyengítette a NÉS-1 belső koherenciáját, az alkalmazkodás területe egyértelműen kisebb hangsúllyal, nem egyenrangú tématerületként jelent meg.** A prioritások tekintetében is alárendelt szerepe volt az adaptációnak, a megfogalmazott célkitűzések többsége az éghajlatváltozás hajtóerőit elleni küzdelmet, a kibocsátás-csökkentést helyezte előtérbe. Fontos azonban hangsúlyozni, hogy az éghajlatváltozás Magyarországot különösen negatívan érintheti, számos jelentős kockázatra kell választ találni. Ezért olyan stratégiára van szükség, amelynek – a nemzetközi kibocsátás-csökkentési kötelezettségek teljesítése mellett – fő célja a kibocsátás-csökkentést is eredményező importált fosszilis energiahordozótól való függőség csökkentése és a hazánkban várható komplex klímabiztonsági kockázatok és problémák kezelésére adandó válaszok meghatározása.

I.3.2. Az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia SWOT analízise

ERŐSSÉGEK

- A NÉS-1 tudományos hátterét a Magyar Tudományos Akadémia és a klímapolitikáért felelős minisztérium közös projektje „A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok (VAHAVA: VÁltozás – HAtás – VÁlaszok)” adta. A VAHAVA projekt keretében tudományosan megalapozott és előremutató megállapításokat tettek az éghajlatváltozás hazai hatásaira vonatkozóan, amely nagymértékben elősegítette a NÉS-1 helyzetértékelés munkarészeinek kidolgozását. A VAHAVA hálózat eredményei biztosították a NÉS-1 széles körű elfogadottságát.
- A NÉS-1 készítésekor még nem álltak rendelkezésre elfogadott nemzetközi minták a nemzeti szintű dekarbonizációs és alkalmazkodási stratégiák kidolgozására. Ennek ellenére a NÉS-1 rendszerszemléletű, egyszerre megelőző és válaszadó, hatni kíván a nem kívánt környezeti jelenségek okaira. A meglévő mérséklési és adaptációs válaszlépéseket igyekszik egy mederbe terelni.

- A NÉS-1-ben kellő megalapozottsággal és megfelelő mélységben kerültek kidolgozásra mitigációs munkarészek.

GYENGESÉGEK

- A NÉS-1-ben nem került részletesen bemutatásra a más horizontális és ágazati stratégiákhoz való kapcsolódás, a stratégia kidolgozói nem ismertették kellő mélységben, hogy mely más stratégiai és programdokumentumokat vettek figyelembe a NÉS-1 kidolgozása során, ami gyengíti a NÉS-1, mint horizontális stratégiai dokumentum illeszkedését a hazai tervezési rendszerbe.
- A NÉS-1-ben a hangsúly főként a kibocsátás-csökkentésre helyeződik, és arányaiban kevesebb hangsúlyt kapnak az alkalmazkodást célzó intézkedések. A stratégia célrendszere és a tartalmi részek kidolgozottsága tekintetében is jelentősen elmaradnak az adaptációs munkarészek a mitigációs munkarészekétől. Ennek oka lehet, hogy a stratégia elsődlegesen a 2020-ra tekintő európai uniós szintű klímapolitika mérföldköve, az ún. „klíma- és energia csomag” hazai átültetését célozta.
- Komoly hiányosságot jelent, hogy a stratégia jövőképe kizárólag a mérséklési, kibocsátás-csökkentési beavatkozási területekre fókuszál. További jelentős koherencia problémát okoz a célrendszerben, hogy míg a mitigációs munkarészben kellő részletességgel került kidolgozásra a célrendszer, és megvannak a megfelelő hierarchia szintek, addig az alkalmazkodás területén csupán általános feladatok kerültek meghatározásra.
- A helyzetértékelésben nem vizsgálták az éghajlatváltozás várható hatásainak területi, térségi vonatkozásait, csupán az ország egészére vonatkozó megállapításokat tettek. Az éghajlatváltozás hatásai azonban meglehetősen nagy területi differenciáltságot mutatnak, valamint hazánk egyes térségeinek alkalmazkodóképessége és gazdasági teljesítőképessége is jelentős különbségeket mutat.
- Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdéskörében a NÉS-1 nem alkalmaz egységes módszertant a hatások vizsgálatához és ezek alapján az adaptációs stratégiák kidolgozásához. Ily módon az éghajlati hatásvizsgálatok és az adaptáció lehetőségeinek feltárása általános, ad hoc megállapításokon nyugszik és nem valós meteorológiai forgatókönyveken.
- Nem került kellő mélységben kidolgozásra a NÉS-1 megvalósulásának monitoring rendszere, nem biztosított a célok és intézkedések megvalósulásának nyomon követése.
- A NÉS-1 nem teremti meg a lehetőséget az éghajlatváltozás hazai tendenciáinak, hatásainak, valamint a mitigáció és az adaptáció lehetőségeinek, továbbá a célkitűzések megvalósulásának egységes vizsgálatára, elemzésére.
- A NÉS-1 nem foglalja közre kellő mértékben a szemléletformálással, mint az éghajlatváltozás elleni küzdelem egyik alappilléreivel.

LEHETŐSÉGEK

- A NÉS-1 elfogadása óta megváltozott EU-szintű (Dekarbonizációs Útiterv 2050, Alkalmazkodási Fehér Könyv) jogi és stratégiai környezet eredményeként módosításra került az Éhvt-ben a nemzeti éghajlatváltozási stratégia kidolgozására és felülvizsgálatára vonatkozó rendelkezés.

Az Éhvt. 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a stratégia különösen az alábbiakat kell, hogy tartalmazza:

- az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti és társadalmi-gazdasági következményeinek, valamint az ökoszisztémák és az ágazatok éghajlati sérülékenységeinek értékelését;
 - az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésének céljait, prioritásait és cselekvési irányait tartalmazó hazai dekarbonizációs útitervet az alacsony szén-dioxid kibocsátású, versenyképes gazdaságra történő, 2050-ig tartó átmenetről, figyelembe véve az Európai Bizottság hasonló időtávú stratégiai dokumentumait;
 - egy nemzeti alkalmazkodás stratégiai keretrendszer, különös tekintettel az éghajlatváltozással és a klímabiztonsággal összefüggő kockázatok megelőzésére és a károk mérséklésére; a stratégiai keretrendszer támogatásául a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer és az arra épülő területi és ágazati éghajlati sérülékenységvizsgálatok eredményei szolgálnak;
 - az éghajlatváltozás megelőzését, valamint az éghajlatváltozásra való felkészülést és alkalmazkodást szolgáló szemléletformálási tevékenységek célrendszerét.
- Az Éhvt. 2012. évi módosítása megteremtette a lehetőséget továbbá arra, hogy a NÉS-1 felülvizsgálata keretében egy olyan új stratégiai dokumentum szülessen, amely biztosítja a Hazai Dekarbonizációs Útiterv és a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia egyidejű kidolgozását, ezáltal lehetővé teszi az e dokumentumok közötti megfelelő koherencia biztosítását.
 - Az Európai Unió másik jelentős folyamata az EU ETS reformja, ennek keretében – az európai karbonpiac megerősítése érdekében – rövid és hosszú távú javaslatok is megjelennek a tárgyalásokon, ezekre szintén tekintettel kell lenni.
 - A stratégiának továbbá figyelembe kell vennie az Európai Parlament és a Tanács 517/2014/EU rendeletét, amely a fluortartalmú gázok felülvizsgálatát szolgálja, és amelyben egy 2015–2030 között megvalósuló HFC csökkentési mechanizmust vezetnek be.
 - 2014. január 22-én jelent meg és az Európai Tanács 2014. október 23–24-i ülésén fogadták el az EU 2030-as éghajlat- és energiapolitikai keretét, melynek irányvonalait az Európai Bizottság már a 2013. március 27-én megjelent Zöld Könyve lefektette a 2050-es Dekarbonizációs Útitervvel, a 2050-es Energia Útitervvel és a Közlekedési Fehér Könyvvel összhangban. A klíma- és energiapolitika 2030-ra vonatkozó irányairól, céljairól szóló részletszabályokat a NÉS-2 végrehajtásakor mindenképpen figyelemmel kell kísérni.
 - Az Európai Bizottság 2013 áprilisában elfogadta az EU alkalmazkodási stratégiáját, így a NÉS-1 felülvizsgálata keretében megszülető új Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában megteremthető a koherencia a hazai és EU-s célkitűzések között.
 - Az éghajlat Magyarországon várható változásának térségi alapon történő számszerű becslésére hazai kutatások folynak, amelyek eredményeit fel lehet használni az átfogó és területi hatásvizsgálatok elvégzéséhez.
 - A hazai kibocsátás-csökkentés lehetőségei egyre inkább a fogyasztás szerkezetének és szokásainak megváltozásában rejlenek. Csökkentési potenciál elsősorban az épületek energiafelhasználásában, illetve általánosságban az energiahatékonyság javításában rejlik.

- Az időben történő cselekvés versenyelőnyt jelent az ország számára. Fontos azonban, hogy a kibocsátás-csökkentési céloknak összhangban kell állniuk az egyes ágazatok és a teljes nemzetgazdaság teljesítőképességével.

VESZÉLYEK

- Az éghajlatváltozásra vonatkozó stratégiai dokumentumnak horizontális, azaz a rendszer egészére kiterjedő célkitűzéseket kell megfogalmaznia, mivel fenntarthatósági nézőpontból minden probléma egy rendszerben létezik, éppen ezért csak rendszerszintű választ lehet rájuk adni. A stratégiaalkotás hazai gyakorlatában azonban nem biztosított kellő mértékben a horizontális célkitűzések beépítése az ágazati stratégiákba, továbbá az is jellemző, hogy az alacsonyabb szintű stratégiai dokumentumok elfogadása időben megelőzi a magasabb szintűt, ami jelentős koherencia problémákat vet föl.
- Az éghajlatváltozás hatásai Magyarországon térben differenciáltan jelentkeznek, amely jelentős mértékben befolyásolhatja a jelenleg is meglévő társadalmi–gazdasági különbségeket, elmélyítheti a leszakadó térségek elmaradottságát.
- A magyar lakosság többsége energiaszegénységben él, azaz a jövedelmének több mint 10%-át energiára költi. Ebben a jövedelmek relatív alacsony volta mellett azonban szerepet játszik a mindennapi megélhetéshez szükséges tevékenységek (fűtés, világítás, energiát használó berendezések stb.) fajlagosan magas energiaigénye, mert az energiahatékonysági beruházások megvalósítására a lakosság jelentős részének egyáltalán nincs anyagi lehetősége.

I.3.3. A végrehajtás értékelése

A Kormány 1005/2010. (I. 21.) Korm. határozatával az Éhvt. 3. § (3)-(5) bekezdésében foglaltakra, valamint a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról szóló 29/2008. (III. 20.) OGY határozatra tekintettel elfogadta a NÉS-1 célkitűzéseinek megvalósulását szolgáló 2009–2010. évi **Nemzeti Éghajlatváltozási Programot** (a továbbiakban: Program), elrendelte az abban foglalt feladatok végrehajtását, valamint 2011. I. félévében a feladatok végrehajtásáról és a végrehajtás során szerzett tapasztalatokról történő jelentés benyújtását az Országgyűlés számára. A kormányhatározat melléklete programszerűen tartalmazta a meghatározott célok megvalósításához szükséges feladatokat a 2009–2010 évekre vonatkozóan. A Program megvalósításáról szóló jelentést 2012. június 12-én fogadta el az Országgyűlés.

A Program tartalmilag összhangban volt az Európai Unió (a továbbiakban: EU) üvegházhatású gáz kibocsátás-csökkentésére irányuló politikáival, ezen belül az EU emisszió-kereskedelmi rendszerével, az azt felállító irányelvvel és egyéb háttérszabályokkal, valamint a kibocsátás-csökkentést megalapozó stratégiákkal. A Program részletesen tartalmazta, hogy a kibocsátás-csökkentés és az alkalmazkodás területén az egyes ágazatokra vonatkozóan meghatározott célok teljesülését mely hazai és uniós támogatási források megvalósulása biztosítja. Nagy hiányossága azonban a Programnak – és egyben a NÉS-1-nek is – hogy kidolgozásuk a 2007–2013-as EU-s költségvetési ciklus programozása után kezdődött csak el. Ez azt eredményezte, hogy a Program kidolgozása során döntően a már meglévő – nem kimondottan az éghajlatváltozással kapcsolatos – konstrukciókat rendelték hozzá az egyes ágazati célokhoz. A 2007–2013-as költségvetési tervezés során azonban nem került meghatározásra kifejezetten az éghajlatváltozás mérséklésére és az adaptáció erősítésére

vonatkozó konstrukció, ezért **a Programban azonosított konstrukciók többsége csak részben szolgálta a NÉS-1-ben megfogalmazott célok teljesülését, számos esetben a NÉS-1 célkitűzéseire nem, vagy csak részben kapcsolódó projektek kerültek támogatásra.**

A Program finanszírozása az uniós források mellett szorosan kapcsolódott a kiotói és uniós kvótaértékesítésből származó bevételek felhasználásához, a hazai Zöld Beruházási Rendszerhez. A NÉS-1 céljainak megvalósulását gátolta, hogy a kvótabevételek meglehetősen kiszámíthatatlanok, nehezen tervezhetőek voltak, amelyet fokozott a nemzetközi kvótapiacokon az elmúlt években tapasztalható jelentős árfolyamcsökkenés is. Mindezek ellenére e források terhére 2008 és 2012 között számos program került meghirdetésre összesen több mint 41 milliárd Ft keretösszeggel.

ENERGIAMEGTAKARÍTÁST EREDMÉNYEZŐ HAZAI PÁLYÁZATI PROGRAMOK

2008 óta az energia-megtakarítást eredményező hazai pályázati programok (Lakóépületek és Környezetük Felújításának Támogatása Program, Zöld Beruházási Rendszer, Új Széchenyi Terv, Zöldgazdaság Finanszírozási Rendszer) keretében összesen közel 74 milliárd Ft-ot ítéltek meg több mint 80 085 pályázat megvalósítására (4. táblázat). A pályázatok eredményeként **335 717 lakóegység energetikai korszerűsítésére kerül sor**, ennek köszönhetően **az** éves CO₂-megtakarítás mértéke meghaladhatja a 111 ezer tonnát, az energiamegtakarítás mértéke pedig megközelíti a 807 GWh-t.

4. táblázat: Energiamegtakarítást eredményező pályázati programok adatai a 2016. évi 35. héten (támogatásban részesült pályázatok)

Pályázat neve	Meghírdetés éve	Keret	Támogatási intenzitás	Támogatott pályázat	Támogatásban részesülő lakóegység	Megítélt támogatás	Várható megtakarítások	
		(Mrd Ft)	(%)	(db)	(db)	(Mrd Ft)	CO ₂ (t/év)	energia (MWh/év)
Lakóépületek és Környezetük Felújításának Támogatása – Távhővel ellátott lakóépületek lakásonkénti hőfogyasztásának szabályozására és mérésére alkalmas eszközök beszerelésének támogatása / Öko program (LKFT Öko program)	2008	n.a.	50	1 272	86 087	4,93	n.a.	129 368
Lakóépületek és Környezetük Felújításának Támogatása - Távhővel ellátott lakóépületek lakásonkénti hőfogyasztásának szabályozására és mérésére alkalmas eszközök beszerelésének támogatása / Öko program (LKFT Öko program)	2009	n.a.	50	226	15 050	0,93	n.a.	21 655
Lakóépületek és Környezetük Felújításának Támogatása – Panel program (LKFT Panel)	2008	n.a.	33,3–60	729	36 180	11,18	n.a.	118 307
Zöld Beruházási Rendszer – Panel Program I.	2008	14,6	33,3–60	916	46 402	14,03	n.a.	147 633
Zöld Beruházási Rendszer – Panel Program. II.	2009	16,7	33,3–60	340	30 039	16,24	43 327	190 270
Zöld Beruházási Rendszer – Energia Hatékonysági alprogram (EH)	2009	2,0	30	1 139	1 810	1,87	4 819	22 599
Zöld Beruházási Rendszer – Háztartásigép Csere program (HGCS)	2010	1,0	90	195	11 742	1,00	3 859	5 006
Zöld Beruházási Rendszer – Izzó csere program (ICS)	2010	0,45	90	241	19 011	0,44	17 639	11 312
Zöld Beruházási Rendszer – Mi Otthonunk (MO)	2011	2,30	40–50	428	480	1,66	2 276	10 895
Zöld Beruházási Rendszer – Napkollektor	2011	2,97	50	3 523	3 565	2,51	3 645	11 828
Új Széchenyi Terv Fűtőkorszerűsítés	2012	1,04	40	1 077	1 082	1,03	4 551	n.a.
Új Széchenyi Terv – Társasházak Energetikai Felújítása alprogram (TEF-2013)	2013	0,834	50–60	25	1 020	0,497	n.a.	3 982
Otthon Melege Program – Hátartási nagygépek energia megtakarítást eredményező cseréje (HGCS-2014)	2014	0,795	50	22 444	22 444	0,798	8 795	9 557
Zöld Beruházási Rendszer – Nyílászáró csere/14	2014	1	40	2 160	2 160	0,876	1 919	9 981
Zöldgazdaság Fejlesztési Rendszer – Kazáncsere/14	2014	1		2 388	2 388	1,243	4 642	21 873
Új Széchenyi Terv – Zöld Beruházási Rendszer – CNG-2014	2014	1,82	30	1	-	1,82	764	n.a.
Zöldgazdaság Fejlesztési Rendszer – Társasház (TH/2015)	2015	11,8	50	434	13 737	11,58	20 033	90 003
Otthon Melege Program – Mosógép csere (MGCS/2015)	2015	1,9	50	42 520	42 520	1,856	3 030	3 266
Mindösszesen				80 058	335 717	74	111 299	807 535

Forrás: Nemzeti Fejlesztési Minisztérium

A 2016. évben meghirdetett pályázati kiírások benyújtott pályázatainak alapján 49 513 lakóegység energetikai korszerűsítésére kerül sor, ennek köszönhetően az éves CO₂-megtakarítás mértéke meghaladhatja a 36 ezer tonnát, az energiamegtakarítás mértéke pedig megközelíti a 65 GWh-t (5. táblázat).

5. táblázat: Energiamegtakarítást eredményező pályázati programok adatai a 2016. évi 35. héten (elbírálás alatt lévő pályázatok)

Pályázat neve	Meghirdetés éve	Keret	Támogatási intenzitás	Benyújtott pályázat	Támogatást igénylő lakóegység	Igényelt támogatás	Várható megtakarítások	
		(Mrd Ft)	(%)	(db)	(db)	(Mrd Ft)	CO ₂ (t/év)	energia (MWh/év)
Otthon Melege Program – Családi házak energia-megtakarítást eredményező korszerűsítésének, felújításának támogatása alprogram (ZFR-CSH/2016)	2016	5	40-55	4 021	4 021	5,9	16 634	44 354
Otthon Melege Program – Háztartási nagygépek (hűtő és fagyasztó készülék) energia megtakarítást eredményező cseréje alprogram (HGCS/2016)	2016	1,5	50	45 492	45 492	1,57	19 735	21 219
Mindösszesen		6,5		49 513	49 513	7,47	36 369	65 573

Forrás: Nemzeti Fejlesztési Minisztérium

A vizsgált időszakban a Zöld Beruházási Rendszer (a továbbiakban: ZBR) és a Zöldgazdaság Finanszírozási Rendszer keretében meghirdetett pályázatok jelentették a hazai lakossági energiamegtakarítási programok legfőbb forrását. A ZBR finanszírozását a nemzetközi kvótakereskedelemben a kibocsátási egységek értékesítése biztosította.

A kiotói egységek értékesítéséről kötött szerződések és az Éhvt. is előírja, hogy e kibocsátási egységek értékesítésének bevételeit kizárólag az ÜHG-kibocsátás csökkentésére kell fordítani. Az uniós kvóták eladásából származó bevételt pedig a hazai törvényi szabályozás szerint 50%-ban kell kibocsátás-csökkentésre és az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra költeni. A „légszennyezés ellen és a klímapolitika terén tett intézkedések hatásának ellenőrzéséről szóló” Állami Számvevőszék által készített Jelentés szerint a kvótakereskedelem első hazai bevétele már 2008-ban realizálódott, ennek ellenére a bevételek felhasználására kialakított ZBR beindítása elhúzódott. A ZBR jogi, szervezeti hátterének kialakítása a bevételeket követően másfél évvel később történt meg. A támogatási döntések meghozatala, valamint a támogatások kifizetése jelentős késedelmet szenvedett, érdemben csak 2010–2011-ben kezdődhetett meg. **2016. 35. hetéig összesen 237 711 lakóegység részesült mintegy 43,65 Mrd Ft támogatásban** a Zöld Beruházási Rendszeren, a Zöldgazdaság Finanszírozási Rendszeren, valamint Új Széchenyi Terv keretein belül.

A NÉS-1 CÉLJAINAK MEGVALÓSULÁST TÁMOGATÓ KÖZÖSSÉGI PÁLYÁZATI PROGRAMOK

A NÉS-1 céljainak megvalósítását a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) számos konstrukciója támogatta, azonban a legtöbb esetben csak közvetett kapcsolat mutatható ki az egyes konstrukciók és a NÉS-1 céljai között. Ez főként abból fakad, hogy az operatív programok tervezése időben jóval megelőzte a NÉS-1 kidolgozását, így a kapcsolódási pontok azonosítása csak utólag volt lehetséges. A NÉS-1 céljainak megvalósulását a megújuló energiaforrás-hasznosítás növelését, az energiahatékonyság javítását és a fenntarthatósági szempontú szemléletformálást támogató pályázati konstrukciók közvetlenül szolgálják. E támogatási konstrukciókra (6. táblázat) összesen közel 137 milliárd forint került megítélésre (3102 db pályázathoz).

6. táblázat: A NÉS-1-hez kapcsolódó KEOP konstrukciók főbb adatai a 2016. évi 37. héten

Kód	Konstrukció megnevezése	Megítélt támogatás (Mrd Ft)	Projektek száma (db)
KEOP 4.1.0	Hő- és/vagy villamosenergia-előállítás támogatása megújuló energiaforrásból	4,02	33
KEOP 4.2.0	Helyi hő- és hűtési igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal	19,92	667
KEOP 4.4.0	Megújuló energia alapú villamosenergia-, kapcsolt hő- és villamosenergia-, valamint biometán-termelés	16,20	80
KEOP 4.7.0	Geotermikus alapú hő-, illetve villamosenergia-termelő projektek előkészítési és projektfejlesztési tevékenységeinek támogatása	0,68	2
KEOP 4.9.0	Épületenergetikai fejlesztések megújuló energiaforrás hasznosítással kombinálva	7,4	95
KEOP 4.10.0.	Helyi hő- és villamosenergia-igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal	14,57	638
KEOP 4.11.0.	Napelemes rendszer fejlesztése költségvetési és állami szervek villamosenergia-költség csökkentése érdekében	1	1
KEOP 5.1.0	Energetikai hatékonyság fokozása	1,7	39
KEOP 5.2.0	Harmadik feles finanszírozás	1,62	123
KEOP 5.3.0/A	Épületenergetikai fejlesztések	29,39	354
KEOP 5.3.0/B	Épületenergetikai fejlesztések megújuló energiaforrás hasznosítással kombinálva	5,76	52
KEOP 5.4.0	Távhő-szektor energetikai korszerűsítése	18,36	95
KEOP 6.1.0	A fenntartható életmódot és az ehhez kapcsolódó viselkedésmintákat ösztönző kampányok	8,08	433
KEOP 6.2.0	Fenntarthatóbb életmódot és fogyasztási lehetőségeket népszerűsítő, terjedésüket elősegítő mintaprojektek	8,23	490
Végösszeg		136,93	3102

Forrása: <http://terkepter.palyazat.gov.hu/>; 2016. szeptember 15-i letöltés.

A megújuló energiaforrás-hasznosítás növelésére 1516 pályázat részesült közel 64 milliárd forint támogatásban. Az energiahatékonysági pályázatok a ZBR-ben megítélt támogatásokat meghaladó nagyságrendben, összesen közel 57 milliárd forint támogatásban részesültek, a kapcsolódó szemléletformálási pályázatokra – 923 projekt – pedig 16,31 milliárd forint került megítélésre.

I.3.4. A felülvizsgálat eredménye, problémafelvetések

Összességében megállapítható, hogy az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia kellő szakmai megalapozottsággal került kidolgozásra, ugyanakkor nem vette figyelembe, hogy az éghajlatváltozás hatásai térben differenciáltan jelentkeznek, és a társadalmi–gazdasági rendszerek területi különbségeiből fakadóan az egyes térségek alkalmazkodóképessége is eltérő.

A NÉS-1 nem teremtette meg az éghajlatváltozás hazai tendenciáinak, hatásainak, valamint a mitigáció és az adaptáció módszereinek, továbbá a célkitűzések megvalósulásának egységes, területi szempontú vizsgálatának, elemzésének a lehetőségét. Ezért olyan komplex, szisztematikus monitoringon alapuló – a környezeti, társadalmi és gazdasági információkat, valamint a földmegfigyelés eredményeit integráló – adatbázis-rendszerre és értékelési módszertanra van szükség, amely objektív háttérként segíti az alkalmazkodással kapcsolatos közpolitikai tervezést és döntéshozatalt.

A NÉS-1 célrendszere és felépítése jelentős kettősséget mutatott: a mérséklési (mitigációs) munkarészek jelentős túlsúlya jellemzi. Az Éhvt. 2012-es módosítása megteremtette a lehetőséget arra, hogy a NÉS-2 részeként kidolgozásra kerüljön a Hazai Dekarbonizációs Útiterv és a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia, ezáltal biztosítható az adaptáció és a mitigáció témakörének egyenrangú kezelése és a stratégia kellő mértékű belső koherenciája.

A NÉS-1-ben megfogalmazott célok és intézkedések nem tükröződtek vissza a 2007–2013-as EU-s költségvetési időszak programjaiban, a pályázati konstrukciók esetében csak részben integrálódtak a klímapolitikai célok. E célok megvalósulásának nyomon követése nem megfelelően biztosított, mivel a konstrukciók többségénél nem kerültek meghatározásra olyan éghajlati (mitigációs és adaptációs) teljesítmény-indikátorok, amelyek segítségével nyomon követhető lenne az előrehaladás mértéke.

Intézkedések a NÉS-2 kidolgozásához

1. A területi különbségeket figyelembe kell venni a helyzetértékelés, valamint a célrendszer és az intézkedések meghatározása során.
2. A Hazai Dekarbonizációs Útiterv és a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia kidolgozása során biztosítani kell a mitigációs és adaptációs munkarészek közötti koherenciát és egyenrangúságot.
3. Erősíteni kell az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó szemléletformálási tevékenységet. E témakör jelenti az éghajlatváltozás megelőzése és a hatásokhoz való alkalmazkodóképesség erősítése mellett a beavatkozási lehetőségek harmadik pillérét.
4. A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) továbbfejlesztése keretében a helyi és központi kormányzati tervezéshez használható döntéstámogató rendszert kell kidolgozni.
5. A NÉS-2-ben meghatározott célokat és intézkedéseket integrálni kell a fejlesztéspolitikai programdokumentumokba, továbbá biztosítani kell a támogatások hasznosulásának értékelhetőségét a megfelelő indikátorokkal.

II. A MAGYARORSZÁGI ÉGHAJLATPOLITIKA

STRATÉGIAI ALAPJAI

II.1. Általános nemzetközi kapcsolódások

Az éghajlatváltozás problémakörének sajátossága, hogy mind a kiváltó okok (például az üvegházhatású gázok kibocsátása), mind a valószínűsíthető hatások (természeti, társadalmi, gazdasági stb. következmények) átlépik az országhatárokat; kezelésük ezért nemzetközi együttműködést igényel. A nemzetközi figyelem az 1970-es években fordult a globális éghajlati rendszer változásai és az antropogén folyamatok ezekre gyakorolt hatásai felé. Az ezt követő évtizedben az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) megalakulásával egyre több tudományos információ jutott el a politikai döntéshozókhoz¹⁸.

Az 1990-es években a nemzetközi klímapolitikai fellépés érdekében egy keretegyezményt és egy konkrétabb intézkedéseket meghatározó jegyzőkönyvet fogadtak el, azóta pedig már több nemzetközi jogi eszköz is foglalkozik a globális klímapolitikai együttműködéssel. Ezek az 1992. évi ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény (UNFCCC - a továbbiakban: Keretegyezmény), az 1997. évi Kiotói Jegyzőkönyv, a Kiotói Jegyzőkönyv 2012. évi Dohai Módosítása és a 2015. évi Párizsi Megállapodás. Utóbbi három a Keretegyezmény céljainak megvalósítását szolgálja.¹⁹ Jelentőségük elsősorban abban nyilvánul meg, hogy – a gyarapodó tudományos eredményekre támaszkodva – már a legmagasabb politikai szinten nyert elismerést e globális környezeti folyamat veszélye és a nemzetközileg koordinált lépések megtételének szükségessége annak kezelésére.

A Keretegyezmény,²⁰ a Kiotói Jegyzőkönyv²¹ és a Részes Felek konferenciáinak kapcsolódó határozatai jelölték ki az együttműködés fő területeit. E nemzetközi szabályozási eszközök a három országcsoport – a fejlett, az átmeneti gazdaságú és a fejlődő országok – eltérő felelősségére figyelemmel mindenekelőtt rögzítették a tőlük elvárt **kezdeti kibocsátás-szabályozási intézkedéseket, célokat, és bevezették az ezek végrehajtását elősegítő alapvető eszközöket**, valamint mindezen túlmenően a felkészülés kereteit is meghatározták. Már az 1990-es években kidolgozott nemzetközi jogi eszközök elfogadásakor világos volt azonban, hogy az azokban foglalt előírások még teljes körű végrehajtásuk esetén sem lesznek elégségesek a Keretegyezmény célkitűzésének eléréséhez, amelyet az újabb tudományos megfigyelések és értékelések is megerősítettek.²²

¹⁸ Faragó T., 2015: Új nemzetközi éghajlatvédelmi megállapodás. Magyar Energetika, 2015/5-6, 58-61

¹⁹ Faragó T., 2016: A párizsi klímátárgyalások eredményei. Magyar Energetika, 2016/1, 8-12. o.

²⁰ Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményét (UNFCCC) 1992-ben fogadták el, 195 ország és az EU írta alá. Az egyezmény célja a nemzetek közös erőfeszítése a globális éghajlatváltozás kialakulásának megakadályozására. A fejlett országok vállalták, hogy 2000-ig kibocsátásaik nem lesznek magasabbak, mint egy korábbi „referencia” évben).

²¹ A Kiotói Jegyzőkönyv csak a fejlett országok számára írt elő elsődlegesen kibocsátás-szabályozással kapcsolatos kötelezettségeket 2012 végéig (1990-es szinthez képest 5%-os csökkentést). A következő években nyilvánvalóvá vált, hogy globális léptékben a hosszú légköri tartózkodási idejű üvegházhatású gázok kibocsátásai továbbra is ütemesen növekednek, amely trendhez a gyors gazdasági növekedésű fejlődő országok mind nagyobb mértékben járultak hozzá.

²² Faragó T., 2013: Nemzetközi klímapolitikai együttműködés, Magyarország részvétele és feladatai, Grotius, 84 o. http://www.grotius.hu/doc/pub/QZLCSC/2013-06-14_farago_tibor_grotius-e-konyvtar-59.pdf

A Kiotói Jegyzőkönyv első kötelezettségvállalási időszakának végével (2012) lezárult a nemzetközi és EU-szintű klímapolitikai együttműködés egy korszaka. E több mint két évtizedes időszakban létrejöttek a nemzetközi együttműködés szabályozási és intézményi keretei, elfogadták a „kezdeti” intézkedéseket.

Az eddigi erőfeszítések lényegében **megalapozták a klímapolitikai együttműködést, ennek szabályozási és intézményi kereteit, ugyanakkor gyakorlatilag alig mérsékeltek a globális éghajlatváltozás növekvő kockázatát.** Mindeközben pedig a világban a népesség, az erőforrás-felhasználás, a környezetszennyezés és az életkörülmények különbségeinek gyors növekedése mellett nagyszabású hatalmi, gazdasági átrendeződés zajlott és zajlik ma is. Mindez a nemzetközi tárgyalásokon is érezteti hatását. A fejlődő és a fejlett államok közötti ellentétek továbbra is nagyon erőteljesek, a múltbeli és jelenlegi kibocsátásokban játszott felelősség etikai dilemmákat is felvet.

A Kiotói Jegyzőkönyv második kötelezettségvállalási időszakáról (2013–2020) ugyan megszületett a megegyezés 2012 decemberében, azonban a konkrét vállalásokat tevő országok alacsony száma nem tette lehetővé áttörő eredmények elérését a nemzetközi kibocsátások csökkentésében. 2012 végén az EU akkori 27 tagállama és néhány más ország jóváhagyta a Kiotói Jegyzőkönyv kibocsátás-csökkentési előírásának 2020-ig tartó meghosszabbítását és szigorítását, valamint számos más kiegészítést tartalmazó módosítását (ún. Dohai Módosítás), a ratifikációra azonban hazánkon, Románián és Olaszországon²³ kívül más uniós tagállam által még nem került sor. Az igény azonban továbbra is fennállt a nemzetközi klímapolitika immár 2020-tól való új alapokra helyezésére. 2011-ben a dél-afrikai Durban-ben határozták el a Keretegyezmény Részesei, hogy legkésőbb 2015-ig létrehozzák az ezt biztosító megállapodást.

A jelenleg nem hatályos Dohai Módosítás alapján – Japán, Kanada, Oroszország, Új-Zéland, USA kivételével – a többi fejlett ország tett kibocsátás-csökkentési vállalást 2020-ig. Az EU-tagállamok együttesen a korábban már feltétel nélkül vállalt 20%-os kibocsátás-csökkentés kötelezettségként való megerősítésére tettek politikai nyilatkozatot. Az EU-tagállamokon kívüli további, kibocsátás-csökkentést vállaló országokat is számításba véve összességében mindezen államok (36 ország) 2020-ra mindössze 18%-kal mérséklék majd kibocsátásaikat az 1990. évi szinthez képest.

A Párizsi Megállapodás elfogadása előtt az EU a 2014. októberi Európai Tanácson született magas szintű megegyezés szerinti előzetes vállalásokat, úgynevezett Tervezett Nemzetileg Meghatározott Vállalásokat (INDC) kommunikálta a nemzetközi közösség felé. Eszerint a 28 tagállam, illetve egyes csatlakozó harmadik országok együttesen legalább 40%-kal csökkentenék a kibocsátásaikat 2030-ra az 1990-es szinthez képest. Ugyanakkor a Párizsi Megállapodáshoz való csatlakozással a Közösségnek e vállalásokat véglegesítenie szükséges, megjelölve az egyes tagállamok egyenként vállalt részkötelezettségeit is. Ezen végleges vállalásokat nevezzük Nemzetileg Meghatározott Vállalásoknak, vagyis NDC-knek.

A tárgyalási folyamat 2015. december 12-én zárult le a Részesei 21. Konferenciáján, ahol megszületett a globális klímapolitika jövőjével foglalkozó nemzetközi egyezmény, a Párizsi Megállapodás, a Részesei vállalásaira épülő, jogilag kötelező erejű, globális nemzetközi jogi szerződés, amelyet több, mint 190 ország képviselői fogadtak el. A Megállapodás, melyet a Magyar

²³ 2016. októberi adat

Országgyűlés elsőként ratifikált az EU tagállamai közül, egy új, átfogó keretet biztosít a nemzetközi klímapolitikai együttműködésnek. Szemben a Kiotói Jegyzőkönyvvel, már egyetemes jellegű, mivel az adaptáció és mitigáció terén is a 2020 utáni időszakra szinte minden ország nyújtott be Tervezett Nemzetileg Meghatározott Vállalásokat. A Megállapodás legfőbb célkitűzése a globális felmelegedés mértékének 2 °C alatt tartása, törekvéssel arra, hogy az ne haladja meg a 1,5 °C fokos növekedést az iparosodás előtti szinthez képest. További vívmánya, hogy a fejlett-fejlődő felosztást ellensúlyozva figyelembe veszi az egyes államok nemzeti körülményeit és kapacitásait, valamint a közös, de eltérő felelősség elvére épít.

Általánosságban elmondható, hogy a Párizsi Megállapodás 2016. november 4-i hatályba lépésével új kereteket adott a nemzetközi és nemzeti folyamatoknak is, így Magyarország éghajlatváltozási stratégiájának tervezésénél is alapvetően meghatározóvá vált. A párizsi ülészak zárásaként két dokumentum született: a Megállapodás, amely a további együttműködés célkitűzéseit és kereteit tartalmazza az érintett témakörökben, valamint az 1/CP.21 számú határozat, amely a Megállapodás végrehajtásához szükséges szabályozási és intézményi eszközöket, rendelkezéseket foglalja magában. A Megállapodás végrehajtásának helyzetét a tervek szerint rendszeresen áttekintik: először 2023-ban, majd azt követően ötévenként. A részletes feltételek, szabályok kidolgozása a következő évek feladata lesz. A végrehajtás szabályainak kidolgozása 2016–2020 közöttre tehető, a konkrét megvalósítás 2020-ban kezdődik.

A nemzetközi környezetet vizsgálva fontos még kitérnünk egy másik tendenciára is, mégpedig az egyes országok (pl. EU-Svájc) emisszió-kereskedelmi rendszereinek összekapcsolásáról szóló tárgyalásokra. Mindezek a nemzetközi klíma-konferenciáktól függetlenül alakulnak, és hosszú távon a nemzetközi célok elérését segítő stabilabb eszközök kialakulásához vezethetnek. Továbbá fontos megemlíteni más nemzetközi kezdeményezéseket is a klímaváltozás elleni globális összefogás terén, mint például a 2015. évi Fenntartható Fejlesztési Célok és az Agenda 2030 elfogadása, amely integráltan kezeli a klímaváltozás kérdését a nemzetközi fejlesztéspolitika kontextusában; vagy a Montreali Jegyzőkönyv 2016. évi módosítását, amely a klímaváltozás hatásait erősítő fluorozott szénhidrogének beszüntetését célozza; illetve a Nemzetközi Polgári Légiközlekedési Szövetség (ICAO) által elfogadott globális légiközlekedési kibocsátás-kereskedelmi rendszer megalkotását 2016 során.

A gyorsan változó világpolitikai és gazdasági viszonyok, valamint az EU belső együttműködési helyzetének lényeges változása alapvetően új körülményeket teremtettek a nemzetközi és az EU klímapolitika továbbfejlesztésére, valamint a nemzeti szintű klímapolitikák számára. A hazai klímastratégia – beleértve az érintett ágazati stratégiákat is – számára **a nemzetközi és EU-s kötelezettségek megkerülhetetlen feltételrendszert jelentenek**. Ugyanakkor e kötelezettségek vonatkozásában szem előtt kell tartani, hogy ezek **Magyarország részvételével kialakított közös rendelkezések**, amelyek megfogalmazásában a nemzeti érdekeink alapján meghatározott markáns álláspontokkal célszerű részt vennünk. Nemzeti érdekeink gyakran egybeesnek a szomszédos országok érdekeivel, így álláspontunk érvényre juttatásában egyedülálló lehetőséget teremt a Visegrádi Együttműködés, illetve a kapcsolódó kétoldalú együttműködések.

A nemzetközi klímapolitikai együttműködésre néhány más folyamat is komoly hatással lehet. Az **újabb globális környezeti megfigyelések és elemzések** még egyértelműbbé tehetik a globális környezet állapotában végbemenő veszélyes folyamatokat. Ez megerősítheti vagy akár még nagyobb mértékűvé teheti azokat a korábbi becsléseket, amelyek meghatározzák, hogy az éghajlatváltozás és

következményeinek elkerüléséhez milyen időtávon belül, mekkora kibocsátás-csökkentésre lenne szükség. Ebben segítséget nyújt többek között az IPCC értékelő jelentése, de a felelősség megosztásával kapcsolatos viták feloldásához ez önmagában továbbra sem elegendő.

A megfigyelések kapcsán kell említést tenni Magyarország területére vonatkozó klimatikus hatások értékeléséhez és alkalmazkodáshoz nélkülözhetetlen információkat biztosító földmegfigyelésről (Earth Observation), melyben a földi (in-situ) adatok mellett a távérzékelés útján előállított adatok biztosítják a szükséges információkat. A földmegfigyelés vonatkozásában az Európai Unió és az Európai Űrügynökség együttműködésében megvalósuló kiemelt globális űrinfrastruktúra programja, a European Earth Observation Programme, rövid elnevezésben Copernicus paradigmaváltást jelent az éghajlatváltozás nemzeti értékelésében, a program által biztosított adatok megjelenése és jelentősége révén. A program űrfelvételei szolgáltatásszerűen, globális adatfolyamként, objektív, napi visszatérésű űrfelvétel idősorok alapján rendkívül részletes állapotfelmérést tesznek lehetővé a klímaváltozás folyamatainak hazai értékelésére. A klímaváltozás hatásainak értékelésében további információkat biztosítanak a földmegfigyelési kutató műholdak, melyek nélkül ma nem állnának rendelkezésre azok az információk(pl. sarki jég olvadása és területi csökkenése), melyek bizonyítják a globális klímaváltozás folyamatát és számszerűsíthető nagyságrendjét.

A Párizsi Megállapodás elődeihez hasonlóan hangsúlyozza a mind szélesebb körű nemzetközi összefogás szükségességét és a fejlődő országok kapcsolódó speciális szükségleteinek elismerését. Magyarország tehát nemzetközi szinten nemcsak bevételeket szerez tehát a kvótaértékesítésből, hanem az EU tagjaként önkéntes felajánlások alapján pénzügyi hozzájárulást vállalhat a fejlődő országok klímapolitikai beruházásainak (pl. pénzügyi támogatások, nemzetközi együttműködések ösztönzése, ehhez regionális központok, hálózatok létrehozása, az alkalmazkodási elképzelések) támogatására (a magyar költségvetésből vagy a kvótaeladásokból befolyó bevételekből finanszírozva). Mindez további befektetési és nemzetközi piaci lehetőségeket jelent a hazai vállalkozásoknak.

A Párizsi Megállapodás egy további – a klímaváltozás szempontjából fontos, egyre gyakrabban felmerülő – dimenzióra is rávilágítja a figyelmet: Preambuluma arról is rendelkezik, hogy az éghajlatváltozás kezelésére irányuló intézkedések során az országoknak tiszteletben kell tartaniuk, elő kell segíteniük és figyelembe kell venniük saját kötelezettségeiket többek között a nemek közötti egyenlőség és a nők szerepének megerősítése vonatkozásában is. A nők – főleg a hagyományos társadalmakban és a fejlődő országokban – sérülékenyebbek a klímaváltozás hatásaival szemben, mint a férfiak. Ennek számos oka van: jobban függnek a természeti erőforrásoktól, a világ szegényei – akik kiemelten sérülékenyek a klímaváltozás hatásaival szemben – nagyobb részben nők, továbbá kevésbé vesznek részt a döntéshozatalban, ezért problémáik nem tudnak kellő súllyal megjelenni a döntésekben. A fejlett országokban – és így Magyarországon – a nemi sajátosságok kevésbé meghatározóak a klímaváltozás hatásainak megjelenésmódjában. Ennek ellenére globálisan jellemző probléma, hogy a nők sokkal kevésbé vesznek részt a politikai vezetésben, mint a férfiak, ezért a sajátosan női szempontok kevésbé tudnak megjelenni a döntéshozásban. Az ENSZ éghajlatváltozási keretegyezményének célja, hogy elősegítse olyan klímapolitika létrehozását, amely a nemek sajátosságait is figyelembe tudja venni. Ennek érdekében a UNFCCC minden tevékenységében javítani szeretnék a nemek egyensúlyát, mert a nők bevonásával klímatudatosabb döntések szülehetnek, valamint a „nők politikai szinten történő részvételének köszönhetően nagyobb figyelem irányul az állampolgárok szükségleteire is.”

EU-tagállamok klímapolitikai együttműködéséből adódó főbb hazai teendők

- az Európai Unió 2030-ig tartó időszakra vonatkozó éghajlat- és energiapolitikai keretben megfogalmazott célkitűzésekhez való hozzájárulásból fakadó feladatok végrehajtása;
- az uniós emisszió-kereskedelmi rendszer és az erőfeszítés megosztási határozat alkalmazásához szükséges megfelelés folyamatos biztosítása;
- a klímapolitikát is érintő uniós ágazati, fejlesztési programokból, szabályozási eszközökből adódó tagállami feladatok végrehajtása, többek között a megújuló energiaforrások és az energiahatékonyság területén;
- a nemzetközi klímapolitikát meghatározó tárgyalásokon való aktív részvétel az EU tárgyalási csoportjában, a hazai érdekek érvényesítésével az európai uniós tárgyalási álláspontok kialakítása során;
- a klímapolitikai feladatok megoldását is elősegítő EU-alapokból támogatott fejlesztési és kutatási programokban, projektekben való közreműködés, részvétel az európai üvegházgáz megfigyelő/monitoring hálózatban;
- a Párizsi Megállapodásból következő szabályozási, tervezési kötelezettségek teljesítése és a kapcsolódó hazai feladatok kidolgozása és végrehajtása;
- a Megállapodás szerinti intézkedésekről, ezek hatásainak értékeléséről, kibocsátás-szabályozási vállalásokról benyújtott „Nemzetileg Meghatározott Vállalás” (NDC) dokumentum felülvizsgálata ötévente;
- hosszú távú kibocsátás-szabályozási stratégia készítése az alacsony ÜHG-kibocsátással járó fejlődés eléréséről.

II.2. Kapcsolódás a hazai politikai célokhoz

E fejezetben Magyarország Alaptörvényét és a NÉS-2 tematikáját érintő legfontosabb hazai átfogó stratégiákat tekintjük át a klímapolitikai kapcsolódási pontok szempontjából. A szakági stratégiák részletesebb elemzése a Hazai Dekarbonizációs Útitervet tartalmazó III. és a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégiát képező IV. fejezetben található meg.

MAGYARORSZÁG ALAPTÖRVÉNYE

Magyarország Alaptörvénye²⁴ a fenntarthatóságot (ennek keretében közvetve az alacsony széntartalmú gazdaság felé való átmenetet és a klímabiztonságot) kiemelt jelentőségű értéként fogadja el. A Nemzeti Hitvallás közös feladatként határozza meg ember alkotta örökségünk és természeti értékeink ápolását, védelmét. Az Alaptörvény hangsúlyozza, hogy a politikai közösség tagjai felelősséget viselnek az utódokért, ezért **„anyagi, szellemi és természeti erőforrásaink gondos használatával védelmezzük az utánunk jövő nemzedékek életfeltételeit”**. Az Alaptörvény P) cikke az állam és a politikai közösség tagjainak kötelességként írja elő a természeti erőforrások, különösen a termőföld, az erdők, a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok, valamint a kulturális értékek védelmét, fenntartását és a jövő nemzedékek számára való megőrzését. Az Alaptörvény elismeri, hogy a fenntartható fejlődés érdekében Magyarországnak együtt kell

²⁴ Magyarország Alaptörvényét az Országgyűlés 2011. április 18-i ülésnapján fogadta el.

működni a világ valamennyi népével és országával [Q] cikk]. A 20. cikk 1) és 2) bekezdése elismeri az egészséges környezethez való jogot és rögzíti az állam kötelezettségét ennek garantálásában. A klímavédelem a jogszabály jövő generációk védelmét kiemelten kezelő szándékát is szolgálja. A 38. cikk kimondja továbbá, hogy a nemzeti vagyon kezelésének és védelmének célja a közérdek szolgálata, a közös szükségletek kielégítése és a természeti erőforrások megóvása, valamint a jövő nemzedékek szükségleteinek figyelembevétele.

NEMZETI FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉSI KERETSTRATÉGIA

Az Országgyűlés 2013 márciusában fogadta el a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiát²⁵ (NFFS), amely bemutatja a nemzeti erőforrások állapotát, rögzíti a jövőt „felélő” folyamatokat, felvázolja a szükséges irányokat és intézményrendszereket, valamint feladatokat határoz meg a 2012–2024 közötti időszakra. Új szemlélet és irányok bevezetésével az NFFS zsinórmértéket jelent a készülő stratégiák és programok számára.

Az IPCC Ötödik Értékelő Jelentése²⁶ szerint **a fenntarthatóság megvalósításának egyik legnagyobb veszélye a globális klímaváltozás**. További nemzetközi kutatások szerint a klímaváltozás és a fenntartható fejlődés közötti kapcsolat körkörös jellegű, mivel a klímaváltozás befolyásolja a fenntartható fejlődés lehetőségeit, míg a különböző fejlődési pályák eltérően befolyásolják a klíma jövőbeli alakulását. Ebben a tekintetben a fenntarthatóság felé való átmenet szempontjából a klímaváltozás hatásaival kapcsolatos sérülékenységi és az adaptációs képesség a legfontosabb területek, míg a klímaváltozás szempontjából a fejlődési utak által meghatározott emissziós szintek és megelőzési stratégiák a fő befolyásoló tényezők.

A Keretstratégia négy, alapvető nemzeti erőforráshoz kapcsolódó célrendszerének elemei közül mindegyiket érinthetik a klímaváltozás várható hatásai, illetve az azokhoz való alkalmazkodás. **Különösen lényeges a NÉS-2 szempontjából a Keretstratégiában említett változásokhoz való alkalmazkodás**, lévén ez az egyik súlyponti kérdés a fenntarthatóság felé való átmenet megvalósításában. A NÉS-2 cselekvési irányai és az azokon alapuló végrehajtási keretrendszer – kapcsolódjanak azok akár a mitigációhoz, akár az adaptációhoz vagy a klímatudatossághoz – többnyire a fenntarthatóság felé való átmenettel összefüggő célokkal **egymást erősítő jellegűek** lehetnek. Fontos, hogy ezek a szinergikus hatások az érintettek számára is egyértelművé váljanak a hatékony gyakorlati megvalósítás érdekében.

A Keretstratégia által meghatározott beavatkozások közül a NÉS-2-höz egyértelműen kapcsolódik:

- az éghajlatváltozás megelőzéséhez és annak következményeire való felkészüléshez az egyéni felelősségvállalás az egyes környezeti ártalmak csökkentésében, a szűkös erőforrások felhasználásában; környezettudatos magatartásminták közvetítésében a következő generációk számára (T3.1);
- a környezeti ártalmak csökkentésének támogatásához (T3.2);
- a környezettudatosság növelését célzó kampányokhoz (T3.5);

²⁵ 18/2013. (III.28.) OGY határozat a Nemzeti Fenntartható Fejlődés Keretstratégiáról

²⁶ IPCC (2014) Fifth Assessment Report (AR5) (forrás: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>)

- a környezeti fenntarthatóság értékrendjének közvetítéséhez és az ismeretek átadásának erősítéséhez (T3.9, T3.6);
- a kék és zöld gazdaság kialakítását erősítő elképzelések megvalósításához (T3.8, T3.9);
- a környezeti hatásvizsgálatokkal kapcsolatos módszertanok elvi megalapozásához és kidolgozásához (T3.12);
- a kritikus állapotban lévő erőforrásokra vonatkozó korlátozó, tiltó rendelkezések érvényre juttatásához (T3.11);
- a fenntarthatóság felé való átmenet célrendszerének stratégiai jelentőségű helyi és ágazati tervezésbe és szabályozásba történő beépítéséhez (T.13.).

PARTNERSÉGI MEGÁLLAPODÁS ÉS NEMZETI REFORM PROGRAM

A Partnerségi Megállapodás²⁷ és az évről évre elkészített Nemzeti Reform Program azonosítják Magyarország legfontosabb kihívásait és kitűzik fő fejlesztési prioritásait. Az öt fő nemzeti fejlesztési prioritás mindegyike hozzájárulhat a klímapolitika érvényre juttatásához, a 3. prioritás („Az energia- és erőforrás-hatékonyság növelése”) pedig közvetlenül kapcsolódik a karbon-szegény gazdaság felé való átmenet lépéseéhez.

A **Partnerségi Megállapodás (PM)** a 2014. január 1. és 2020. december 31. közötti időszakra azonosítja Magyarország legfontosabb kihívásait és kitűzi fő fejlesztési prioritásait. A PM-ben kijelölt fejlesztési irányok részleteit operatív programok rögzítik. A dokumentum az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás és felkészülés vonatkozásában kiemeli a vízgazdálkodás átalakításának sürgető kihívásait, illetve a katasztrófavédelmi infrastruktúra fejlesztését és a lakossági tájékoztatás és felkészítés feladatait. Szintén hangsúlyosan említi a romló mezőgazdasági termékbiztonságot és ezzel összefüggésben a víztakarékos öntözést és az agrotechnikákat, valamint a városi alkalmazkodást és ennek egészségügyi összefüggéseit.

A **Nemzeti Reform Program** fő funkciója, hogy a tagállamok bemutassák a legfontosabb gazdasági kihívások leküzdése, valamint az Európa 2020 Stratégia végrehajtása érdekében megfogalmazott, kiemelt célkitűzések megvalósítását szolgáló intézkedéseiket, tervdokumentaikat, a kapcsolódó jogszabályokat. A Program elsődleges fókuszában gazdasági, versenyképességi kérdések állnak, a foglalkoztatás és aktivitás, a makrogazdasági egyensúly megteremtése, a gazdaság külső fizetési pozíciójának javítása, a folyó fizetési mérleg bemutatása révén. A 2016. évi Nemzeti Reform Program²⁸ az Európa 2020 Stratégia célkitűzései nyomán említi a klíma- és energiapolitikát. Magyarország a Programban rögzített vállalásai szerint 2020-ra a megújuló energiaforrások részarányát 14,65 %-ra növeli valamint 92 PJ primerenergia-megtakarítási célértéket ér el, amely az 1990. évet bázisul véve 16,2 %-os megtakarítást jelent. Ezen túlmenően az EU Emisszió-kereskedelmi Rendszerének hatálya alá nem tartozó szektorokban – az erőfeszítés-

²⁷ Magyarország Partnerségi Megállapodása a 2014–2020-as fejlesztési időszakra

²⁸ Magyarország 2014. évi Nemzeti Reform Programja nkfih.gov.hu/download.php?docID=29941

megosztási határozat (ESD)²⁹ előírásainak megfelelően – keletkező üvegházhatású gáz-kibocsátás legfeljebb 10%-os növekedését tűzi ki célul 2005-höz képest.

E célok teljesülése érdekében fogadták el Magyarország III. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Tervét.³⁰ A Nemzeti Energiastratégia³¹ előrejelzéseinek aktualizálása alapján folyamatban van Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Tervének felülvizsgálata és a Távhőfejlesztési Cselekvési Terv kidolgozása is. 2015 augusztusában került elfogadásra az Energia- és Klímatudatossági Szemléletformálási Cselekvési Terv³² az energiacélokat segítő lakossági szerepvállalás ösztönzése érdekében.

Az NRP hangsúlyozza, hogy *„folyamatosan zajlanak, illetve kerülnek előkészítésre a megújuló energiaforrások alkalmazását elősegítő támogatási programok”*. A 2016. június 13-án törvénybe iktatott *„METÁR rendszer³³ a jövőben építendő villamosenergia-termelő erőművek fenntartható támogatását (...) fogja biztosítani a megújuló energiaforrásból villamos- és hőenergiát előállító termelők piaci integrációja érdekében”*. Az új megújuló villamos-energetikai támogatási rendszer így elősegíti a megújuló energiára vonatkozó 2020-as nemzeti célkitűzések teljesítését, valamint a megújuló energiaforrásból áramot előállító termelők piaci integrációját. *A Zöld Finanszírozási Rendszeren keresztül, a kvótabevételek terhére, az Otthon Melege Program keretében meghirdetett pályázati konstrukciók célja, hogy gyors, megfelelő intenzitású támogatáshoz juttassa a lakosságot az ország egész területén, felhasználásával (...) több mint 38.000 tonnával csökkentve ezzel a hazai széndioxid kibocsátást évente, ezzel hozzájárulva a hazai klímavédelmi és energiahatékonysági célok eléréséhez*. Az NRP kiemeli, hogy a 2014–2020 közötti időszak programjainak egyik fontos célterülete a megújuló energiaforrások felhasználása. Ezt **több operatív program is támogatja az épületenergetikai fejlesztésekkel együtt**. Később az NRP V. fejezete nevesíti is a vonatkozó OP-kat (KEHOP, GINOP, TOP, VEKOP, IKOP, VP).

ORSZÁGOS FEJLESZTÉSI ÉS TERÜLETFEJLESZTÉSI KONCEPCIÓ³⁴

A magyarországi fejlesztéspolitika és területfejlesztési szakirányítás egyesített alapdokumentumaként, egyben a hazai politikai és nemzetstratégiai célok lefektetőjeként a 2014 januárjában a Parlament által elfogadott OFTK is fontos keretet és alkalmazkodási pontot jelent a NÉS-2 számára. A két dokumentum között erőteljes és kölcsönös az összhang: az **OFTK következetesen foglalkozik a NÉS-2 fókuszát jelentő klímavédelmi és zöldgazdaság-fejlesztési témakörökkel**.

Már a dokumentum helyzetfeltáró részei között is külön fejezetet szenteltek a tervezők a környezeti trendeknek, ezen belül *„A klímaváltozás fokozott kockázatot jelent”* pont keretében

²⁹ Az Európai Parlament és a Tanács 2009/406/EK határozata (2009. április 23.) az üvegházhatású gázok kibocsátásának a 2020-ig terjedő időszakra szóló közösségi kötelezettségvállalásoknak megfelelő szintre történő csökkentésére irányuló tagállami törekvésekről

³⁰ 1601/2015. (IX. 8.) Korm. határozat

³¹ 1160/2015 (III. 20.) Korm. határozat

³² 1602/2015. (IX. 8.) Korm. határozat

³³ 2016. évi LXXXII. törvény a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény, valamint az energetikai tárgyú törvények módosításáról szóló 2011. évi XXIX. törvény módosításáról*

³⁴ 1/ 2014. (I. 3.) OGY határozat a Nemzeti Fejlesztés 2030 – Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptióról.

kerülnek említésre a magyarországi markáns területi különbségek az éghajlatváltozás hatásaival szembeni sérülékenységre, és az alkalmazkodó-, valamint védekezőképesség terén, kiemelve, hogy a hátrányos helyzetű térségek és társadalmi rétegek esélyei e téren korlátozottabbak. A nemzetgazdasági jelentőségű erőforrásokat is fokozottan érintik a klímaváltozás negatív hatásai; az egyre szélsőséesebb időjárási és hidrológiai viszonyok az ország medencefekvése miatt különösen erős hatást gyakorolnak az egyes térségekre.

A specifikus célok között a 7. számú, *„Stratégiai erőforrások megőrzése, fenntartható használata és környezetünk védelme”* című a vízgazdálkodás, mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, természetvédelem és zöldgazdaság-fejlesztés kapcsán fogalmaz meg a NÉS-2 elképzeléseivel rokon fejlesztési irányokat. Önálló beavatkozási terület a klímabiztonság megteremtése, a települési és intézményi klímavédelem, valamint a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás. Az OFTK a *Térhasználati – térhasználati elvek* között, a *természeti erőforrások védelme* alatt külön pontként nevesíti a klímaváltozás hatásaival leginkább érintett térségek célirányos fejlesztését is (elsődlegesen a vízgazdálkodással kapcsolatban). Az átfogó és a specifikus célkitűzések elérésében egyaránt kockázatot jelent a klímaváltozás várható hatásaihoz való alkalmazkodás figyelmen kívül hagyása. A 2014–2020 horizontú középtávú célok között a harmadik (*„Útban az erőforrás- és energiahatékonyság, illetve az energiafüggetlenség felé”*) mutat be energiahatékonyság-növelést, klíma- és környezetvédelmet érintő, a NÉS-2-vel harmonizáló elképzeléseket; a fenntartható fejlődés témaköre pedig a *„Horizontális szempontok”* alfejezeten belül is külön pontot kap.

KÁRPÁT-HAZA FEJLESZTÉSI KONCEPCIÓ 2030

A Kárpát-haza Fejlesztési Konceptió, mint a nemzetstratégiai jelentőségű tématerületeket és a nemzeti integrációs ügyeket felkaroló, területi fókuszát tekintve a Kárpát-medence egészére kitekintő fejlesztéspolitikai alapidokumentum a Magyar Állandó Értekezlet (MÁÉRT) 2014. november 20-i ülésén megtárgyalt és támogatott verziója a helyzetértékelés munkarészben önálló alfejezetben tárgyalja a klímaváltozás várható Kárpát-medencét érintő hatásait. A Konceptió értelmében a tagok „fontosnak tartják a Kárpát-medencei stratégiát, amely a régió demográfiai, szellemi, gazdasági és jogi gyarapodását szolgálja, külön kiemelve a gazdaság- és fejlesztéspolitikát”.

A Kárpát-haza Fejlesztési Konceptió 2030 célkitűzései, illetve a meghatározott kitörési pontok, és az azokhoz illeszkedő beavatkozások szorosan kapcsolódnak a NÉS-2 alkalmazkodást erősítő célkitűzéseivel, különösen a helyi gazdaságfejlesztés, az erőforrás gazdálkodás és a zöldgazdaság-fejlesztés területén.

II.3. A NÉS-2 stratégiai keretei

II.3.1. Jogszabályi háttér

Az éghajlatvédelem nemzetközi erőfeszítéseiben való arányos részvételünk, továbbá a várható kedvezőtlen hatásokra való felkészülés jegyében az Országgyűlés 2012 decemberében, majd 2016 májusában³⁵ módosította az Éhvt-t.

³⁵ 2016. évi LI. törvény az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX. törvény, valamint az üvegházhatású gázok közösségi kereskedelmi rendszerében és az erőfeszítés-megosztási határozat végrehajtásában történő részvételről szóló 2012. évi CCXVII. törvény módosításáról

A jogszabály 3. § (2) bekezdése szerint a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia magába foglalja

- a) az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti és társadalmi–gazdasági következményeinek, valamint az ökoszisztémák és az ágazatok éghajlati sérülékenységeinek értékelését;
- b) az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésének céljait, prioritásait és cselekvési irányait tartalmazó hazai dekarbonizációs útitervet az alacsony karbontartalmú, versenyképes gazdaságra történő, 2050-ig tartó átmenetről, figyelembe véve az Európai Bizottság hasonló időtávú stratégiai dokumentumait;
- c) egy nemzeti alkalmazkodás stratégiai keretrendszert, különös tekintettel az éghajlatváltozással és a klímabiztonsággal összefüggő kockázatok megelőzésére és károk mérséklésére; a stratégiai keretrendszer támogatásául a nemzeti alkalmazkodási térinformatikai rendszer és az arra épülő területi és ágazati éghajlati sérülékenység vizsgálatok eredményei szolgálnak;
- d) az éghajlatváltozás megelőzését, valamint az éghajlatváltozásra való felkészülést és alkalmazkodást szolgáló szemléletformálási tevékenységek célrendszerét.

II.3.2. A Stratégia jövőképe, küldetése

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia a mitigációs és adaptációs célkitűzés-kettősnek megfelelően egy-egy dekarbonizációs és adaptációs jövőképre (vízióra) támaszkodik:

- **Dekarbonizációs jövőkép: „átmenet a fenntarthatóság felé”.** Magyarország a gazdasági versenyképesség és növekedés, a társadalmi jólét megteremtése és a szegénység elleni küzdelem, valamint az éghajlatvédelem szempontjait egyaránt figyelembevevő pályán fokozatosan áttér az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaságra. Az áttérés elsődleges hajtóereje nem a nemzetközi kötelezettségeknek való megfelelés szándéka, hanem a fenntarthatóság felé történő átmenet nemzetstratégiai céljainak elérése, különösen a fosszilis tüzelőanyagoktól való függés mérséklése, az anyag- és energiatakarékos technológiák térnyerése, a tiszta energiaforrások elterjedése vonatkozásában.
- **Adaptációs jövőkép: „felkészülni az elkerülhetetlenre, megelőzni az elkerülhetőt!”** Hazánk az éghajlatváltozás valószínűsíthető következményeit tekintve Európa egyik legsérülékenyebb országa. Az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti, társadalmi és gazdasági következményeinek elhárítása érdekében az alkalmazkodás és a felkészülés teendői – elsősorban a vízgazdálkodás, a mezőgazdasági termékbiztonság, valamint a természeti értékeink és az emberi egészség megóvása terén – már rövidtávon beépülnek a szakpolitikai tervezésbe és a gazdasági döntéshozatalba.

A NÉS-2 jövőképeihez a Hazai Dekarbonizációs Útiterv (HDÚ) és a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia (NAS) küldetése kapcsolódnak, melyeket a HDÚ esetében a III.3.1., míg a NAS vonatkozásában a IV.6.1. fejezet mutat be.

A Stratégia küldetése

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia – hasonlóan más, több ágazatot átfogó, horizontális stratégiákhoz – az ágazati tervezést segítő, önálló célrendszert és konkrét cselekvési irányokat kitűző, azonban az ágazati fejlesztési törekvéseket „felül nem író” tervdokumentum. E tekintetben a NÉS-2 a klímapolitika, a zöldgazdaság-fejlesztés és az alkalmazkodás átfogó keretrendszere, amely az éghajlatvédelem céljait (ideértve a nemzetközi kötelezettségeket is) és cselekvési irányait tükrözi mind ágazati, mind területi dimenziókban a szakpolitikai és gazdasági tervezés számára, illetve a társadalom egésze felé.

II.3.3. A Stratégia időtávja

A NÉS-2 a 2017–2030 időszakra (kitekintéssel 2050-re) készült. A Stratégia cselekvési irányai – a kormányzati stratégiai irányításról szóló 38/2012. (III. 12.) Korm. rendelet figyelembevételével – három időtávra kerültek meghatározásra:

- Rövidtáv: **2017–2020 időszakra előirányzott konkrét feladatok**, melyek végrehajtását a külön kidolgozásra kerülő I. Éghajlatváltozási Cselekvési Terv biztosítja;
- Középtáv: a **2021–2030 időszakra előirányzott, stratégiai szintű cselekvési irányok**;
- Hosszútáv: a **2030-at követő, 2050-ig kitekintő időszak** beavatkozási lehetőségei.

II.3.4. Éghajlatpolitikai alapelvek

A NÉS-2 többek között a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia, a Nemzeti Energiastratégia, a IV. Nemzeti Környezetvédelmi Program és az Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Kon koncepció alapelveire támaszkodik. Ezen elvi alapokon túlmenően, a következő éghajlatpolitikai alapelvek kerültek figyelembevételre:

- **Elővigyázatosság és megelőzés elve:** Az éghajlatváltozás folyamatával, okaival és hatásaival kapcsolatban fennálló tudományos bizonytalanságok nem képezhetnek hivatkozási alapot a szükséges megelőzési és alkalmazkodási intézkedések elodázására. Az elővigyázatosság elvét az éghajlatváltozás nemzetközi és EU-s dokumentumai is rögzítik. Az emberi és anyagi veszteségekkel fenyegető éghajlati kockázatok megelőzése, az azokra való felkészülés prioritást élvez a passzív alkalmazkodással, helyreállítással szemben.
- **Átterhelések elkerülésének elve:** a klímavédelmi beavatkozások nem vezethetnek újabb fenntarthatósági problémákra, más környezeti elemekre vagy más földrajzi térségekre vonatkozó átterhelésekre.
- **Közös, de megkülönböztetett felelősség elve:** a kialakult helyzetért, azaz az üvegházhatású gázok megnövekedett légköri koncentrációjáért és jelenlegi kibocsátási szintjéért, illetve az ennek is tulajdonított, erősödő globális éghajlatváltozási kockázatért a kibocsátók történelmi kibocsátásaik arányában felelősek. Ezen alapelv kezdetben a fejlett és a fejlődő országok által viselt, eltérő történelmi felelősség tisztázását érintette, azonban ezt célszerű alapelvként alkalmazni az üvegházhatású gázok pontszerű, diffúz és országos léptékű kibocsátásaival kapcsolatos tehermegosztás vonatkozásában is.
- **A fenntarthatóság felé való átmenet elve:** az NFFS szemléletében a fenntarthatóság felé való átmenet célja a **közjó tartós biztosítása**. A jó élet lehetőségének alapjait jelentő erőforrásaink

hosszabb távú megóvása az e megközelítéseket a rövidtávú érdekekkel egyensúlyba hozó kormányzást, szabályozást és gazdálkodást jelenti. Mind a fenntarthatósági politika, mind az éghajlatpolitika középpontjába – az eddigi ágazati megközelítés helyett – az embert és a közösségeket kell helyezni.

II.3.5. Célrendszer

A jövőképek elérése érdekében a NÉS-2 háromszintű célrendszerre épül, amelyek **célhierarchiában rendeződnek egymáshoz**. A célhierarchián belül az átfogó célok a hazai éghajlatpolitika prioritásait adják meg, míg a specifikus célkitűzések és a beavatkozási területek az átfogó célok részletesebb, szakterületi kifejtését jelentik (17. ábra).

ÁTFOGÓ CÉLOK

- **Fennmaradás és tartamos fejlődés egy változó világban.** Az éghajlatváltozás nemzeti (természeti, humán és gazdasági) erőforrásainkat veszélyezteti. Cél az élıhetőség tartós biztosítása Magyarországon, természeti értékeink, erőforrásaink (termőföld, ivóvíz, biológiai sokféleség), és kulturális kincseink megőrzése, valamint az emberi egészség kiemelt védelme. Cél továbbá a fenntartható, tartósan fennálló (tartamos) fejlődés, amely az erőforrások takarékos és hatékony használatát feltételező gazdasági fordulatra és életmódváltásra épül, elősegítve a területi különbségek mérséklődését.
- **Adottságaink, lehetőségeink és korlátaink megismerése.** Az éghajlatváltozás jelenségének, természeti hatásainak, területi jellemzőinek és társadalmi–gazdasági következményeinek feltárása tudományos megalapozottságú elemzéseket igényel. A tervezési bizonytalanságok csökkentése és az intézkedések hatékonyságának nyomon követése érdekében, továbbá a döntéshozatal támogatására komplex monitoring rendszer, térinformatikai támogatottságú alkalmazkodási elemző-értékelő mechanizmus létrehozása szükséges, amely az intézkedések hatékonyságának ellenőrzéséhez is alapul szolgál. A kibocsátás-csökkentés és az alkalmazkodás költséghatékony lehetőségeinek feltárásához célirányos kutatás-fejlesztési, innovációs tevékenységekre kell támaszkodni.

SPECIFIKUS CÉLKITŰZÉSEK

Az éghajlatpolitika tématerületeit az Éhvt. és a Párizsi Megállapodásból fakadó aktuális kötelezettségek jelölik ki. Ennek megfelelően a NÉS-2 négy specifikus célkitűzést határoz meg:

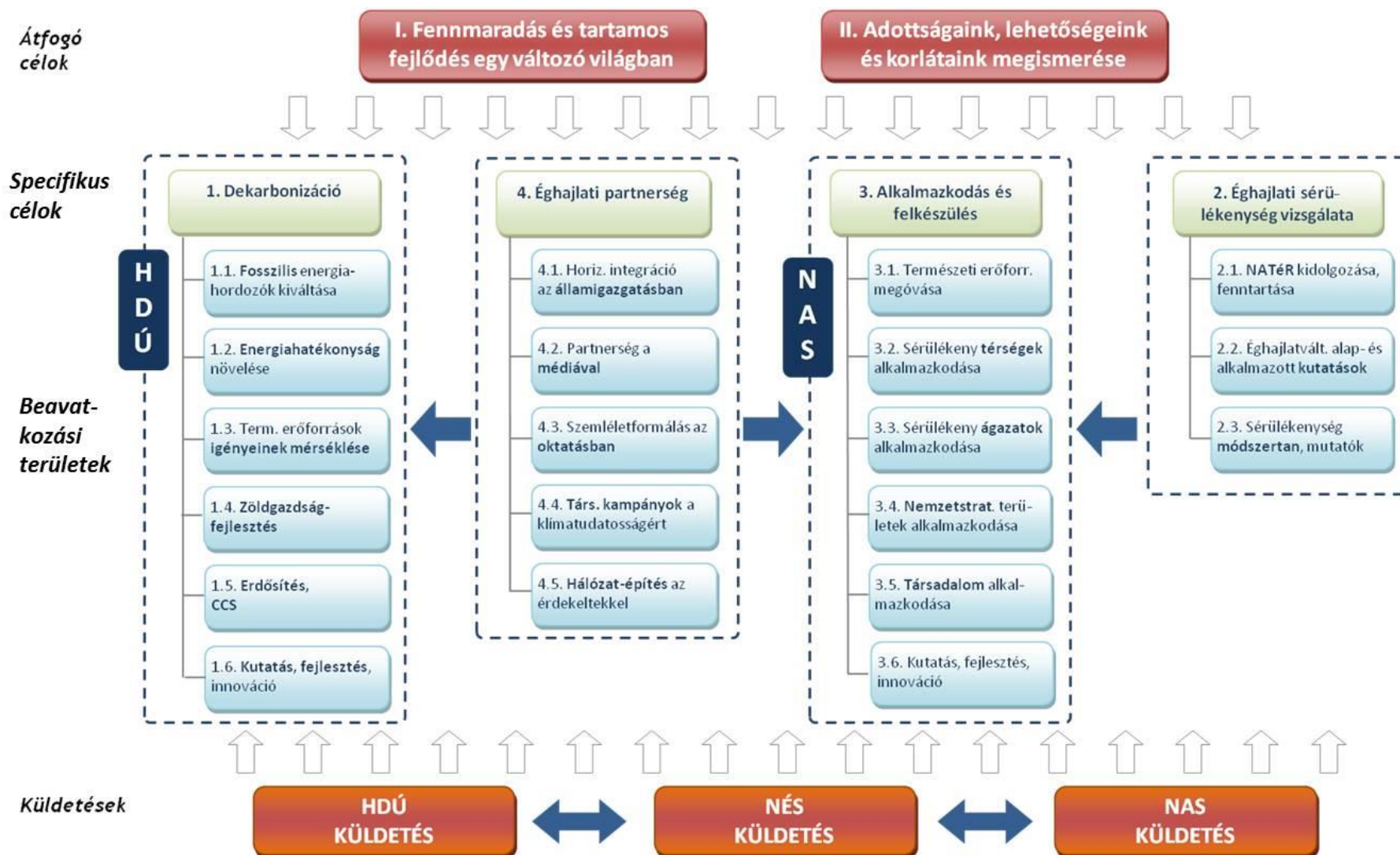
- **Dekarbonizáció:** Cél az éghajlatváltozás hajtóerőit elleni küzdelem keretében, a nemzetközi és EU tagságunkból adódó kötelezettségek figyelembevételével az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaságra való áttérés az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és a természetes elnyelő-kapacitások megerősítése révén. A szén-dioxid geológiai közegben történő elhelyezését és tározását (CLT) az Európai Unió a dekarbonizáció egyik lehetséges és ajánlott eszközének tekint, ezért szükséges a környezeti és biztonsági kockázatok, valamint a gazdaságosság további vizsgálata annak érdekében, hogy a technológia esetleges alkalmazása a lehető legkisebb kockázattal járjon.

- **Az éghajlati sérülékenységi területi vizsgálatának térinformatikai megalapozása:** Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás területi és ágazati stratégiai integrációja széleskörű információkat igényel a változásokkal szembeni társadalmi, gazdasági és környezeti sérülékenységről. Cél egy olyan, hazai kutatásokon és a földmegfigyelés eredményein alapuló, többcélú felhasználásra alkalmas térinformatikai adatrendszer folyamatos működtetése, amely objektív információkkal segíti a változó körülményekhez igazodó, rugalmas döntéselőkészítést, döntéshozást és tervezést.
- **Alkalmazkodás és felkészülés:** Az éghajlati alkalmazkodás célja a nemzeti (természeti, humán és gazdasági) erőforrások készleteinek és minőségének megóvása, a változó külső feltételekhez való rugalmas természeti, társadalmi, gazdasági és szakpolitikai válaszok előmozdítása. Cél, hogy a felkészülés összehangolt választ adjon a klíma-, energia-, élelmiszer- és vízbiztonság, valamint a kritikus infrastruktúra-biztonság hosszútávon fennálló problémaköreire.
- **Éghajlati partnerség biztosítása:** Cél, hogy a magyarországi klímapolitika széleskörű partnerség és társadalmi–gazdasági konszenzus keretei között valósuljon meg. Növelni szükséges az éghajlatváltozással, a megelőzési és alkalmazkodási intézkedésekkel kapcsolatos tájékozottságot és közbizalmat. Az államnak – többek között az energiatakarékosság, a klímabarát közbeszerzések terén – tartós és folyamatos példaállítással kell segítenie a konszenzus kialakulását. Erősítendő a civil, karitatív és egyházi szervezetek, önkormányzatok szerepe, valamint a gazdasági érdekképviselők, kamarák részvétele a közös cselekvésekben, hiszen a klímapolitikai célok költséghatékony teljesüléséhez az államháztartáson kívüli források bevonása is elengedhetetlen.

BEAVATKOZÁSI TERÜLETEK

A NÉS-2 egyes tématerületeihez tartozó beavatkozási területek cselekvési irányait a NÉS-2 III., IV. és V. fejezeteiben ismertetjük.

17. ábra: A második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, a Hazai Dekarbonizációs Útiterv és a Nemzeti Alkalmazkodási stratégia egyesített célrendszere



III. HAZAI DEKARBONIZÁCIÓS ÚTITERV (HDÚ)

A dekarbonizáció elérésének elsődleges éghajlatpolitikai keretrendszere a Hazai Dekarbonizációs Útiterv. A HDÚ az uniós jog által megkövetelt³⁶ dekarbonizációs fejlesztési stratégia elkészítési kötelezettségnek a teljesítését is szolgálja.

Jelenleg a klíma- és energiapolitika 2030-ra vonatkozó keretének részletszabályairól szóló tárgyalások a meghatározóak az Európai Unióban, melyek célja indikatív ÜHG-csökkentési és energiapolitikai (megújuló energia, energiahatékonyság és -biztonság) célok meghatározása az alacsony szén-dioxid kibocsátású, versenyképes európai gazdaság megteremtése érdekében. Az Európai Tanács által 2014. október 23–24-én lefektetett legfontosabb célkitűzések 2030-ra:

- legalább 40%-os üvegházhatású gázkibocsátás-csökkentés az üvegházhatású gázok terén (1990-hez képest);
- 43%-os csökkentés az Emisszió-kereskedelmi Rendszerben és 30%-os csökkentés az azon kívüli ágazatokban (2005-höz képest);
- a megújuló energia részarányának 27%-ra növelése;
- az energiafelhasználás terén indikatív cél az energiahatékonyság 27%-os növelése az előrejelzésekhez képest.

Az Európai Unió által szorgalmazott fenntartható, karbon-szegény gazdaság felé való átmenet magyar érdekek szerinti befolyásolása nemzetstratégiai jelentőségű. Emellett a globális környezeti problémák megoldásában való arányos felelősségünk is indokolja, hogy a NÉS-2 keretei között szerepeljen **a magyarországi dekarbonizáció hosszú távú tervezési folyamata**.

Ennek értelmében a HDÚ a klímaváltozáshoz hozzájáruló kibocsátások mérséklésének technológiai és fogyasztói viselkedésben rejlő lehetőségeit mutatja be. Ahhoz, hogy ezekkel a lehetőségekkel rendre élni tudjunk, jelentős társadalmi szemléletformálás és technológiai szerkezetváltás, gazdasági fókuszváltás és innovációs tevékenység szükséges. Meghaladott az a feltételezés, hogy a kibocsátás-csökkentés csak gazdasági visszaesés mellett képzelhető el, mivel az előbbi tevékenységek gazdaságfejlesztési potenciált is hordoznak. **A HDÚ kiemelt törekvése, hogy rávilágítson azokra a megoldásokra, amelyek a kibocsátás-csökkentést³⁷ gazdasági növekedéssel párosulva valósíthatják meg.**

³⁶ Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának nyomon követésére és bejelentésére, valamint az éghajlatváltozással kapcsolatos egyéb információk nemzeti és uniós szintű bejelentésére szolgáló rendszerről, valamint a 280/2004/EK határozat hatályon kívül helyezéséről szóló 525/2013/EU rendelet 4. cikk

³⁷ Az egész gazdaságra, vagy akár egy szektorra vetítve nettó kibocsátás-csökkentésről van szó, mivel nemcsak a kibocsátásokat kell csökkenteni, hanem az CO₂ megkötő kapacitásokat is erősíteni.

III.1. Kapcsolódás hazai stratégiai dokumentumokhoz

A hazai politikai célok dekarbonizációs vonatkozásai elsősorban az európai uniós szakpolitikai keretek között értelmezhetők. Az Európai Unió meghirdette a dekarbonizáció folyamatát, amelynek első lépése a 2009-es klíma és energia csomagban³⁸ lefektetett 2020-as 20%-os ÜHG-kibocsátás csökkentés, majd a Dekarbonizációs Útiterében³⁹ 2030-ra 40%-os, 2050-re 80-95%-os előírányzott ÜHG-kibocsátás csökkentés. Az alábbi fejezet a kibocsátások csökkentése szempontjából releváns elfogadott hazai szakpolitikai dokumentumokat veszi sorra és értelmezi a dekarbonizáció folyamata szempontjából, figyelembe véve az EU-s célkitűzések megjelenését is.

III.1.1. Nemzeti Energiastratégia

A hazai energiaszektor jövőjét felvázoló, az Országgyűlés által 2011 őszén elfogadott Nemzeti Energiastratégia⁴⁰ fő célkitűzése a „függetlenedés az energiafüggőségtől”. A mottó a fosszilis energiahordozók importjának jelentős csökkentését jelenti, amihez a stratégia öt eszközt rendel. Az eszközök a következők: hazai megújuló energiaforrások hasznosítása; atomenergia hosszú távú fenntartása; energiahatékonyság fokozása fő hangsúllyal az épületenergetikán; infrastrukturális fejlesztések a határkeresztező kapacitások bővítésével; valamint a fogyasztói és nemzeti érdekeket szolgáló kormányzati intézményrendszer működtetése. Már önmagában ez az **általános célkitűzés és hozzárendelt eszközrendszer is egy olyan jövőképet vetít előre, amely jól illeszkedik a dekarbonizáció folyamatába.**

Az Energiastratégia – a NÉS-2 kidolgozásáig egyedüli kivételként az elfogadott szakpolitikák körében – háttérelvezésében⁴¹ **vizsgálja és figyelembe veszi a hazai energiaszektor dekarbonizációjának technológiai lehetőségeit.** Az elemzés legfontosabb megállapításai a következők:

- **A szén-dioxid leválasztás és tárolás (Carbon Capture and Storage – CCS, CLT) technológia fejlesztése kritikus tényező** a zéró kibocsátású energiaszektor eléréséhez. Hosszú távon nem csak a széntüzelésű, hanem a földgázbázisú erőművek esetében is vizsgálandó az alkalmazása.
- Szigorúan technológiai szempontból, **az egyéb (többek között az energiapolitikai és gazdasági) szempontokat figyelmen kívül hagyva bizonyos mozgástér is van a dekarbonizáció elérésében, azaz több forgatókönyv is elvezethet a radikális kibocsátás csökkentéshez.** Azonban bármelyik forgatókönyv előfeltétele a Paksi Atomerőmű kapacitáspótlása. Ha ez megtörténik, akkor 2030 után két vizsgált forgatókönyv (erőteljes megújuló energia fejlesztés, illetve atomerőmű építése új telephelyen) egymástól függetlenül is teljesítheti a közel 100%-os kibocsátás-csökkentést.

³⁸ Az Európai Parlament és a Tanács 2009/28/EK irányelve (2009. április 23.) a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről (EGT-vonatkozású szöveg) és Az Európai Parlament és a Tanács 2009/31/EK irányelve (2009. április 23.) a szén-dioxid geológiai tárolásáról, valamint a 85/337/EGK tanácsi irányelv, a 2000/60/EK, a 2001/80/EK, a 2004/35/EK, a 2006/12/EK és a 2008/1/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv, valamint az 1013/2006/EK rendelet módosításáról

³⁹ A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának: Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású, versenyképes gazdaság 2050-ig történő megvalósításának ütemterve (COM(2011) 112 végleges)

⁴⁰ 77/2011. (X. 14) OGY határozat a Nemzeti Energiastratégiáról

⁴¹ Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont: A Nemzeti Energiastratégia 2030 gazdasági hatáselemzése, 2011

A gazdasági fejlődés, az energiapiacra tapasztalt jelentős változások, valamint a Nemzeti Energiastratégiáról szóló 77/2011. (X. 14.) OGY határozat 4. pont v) alpontja szerinti tájékoztató elkészítése indokolta, hogy sor kerüljön az energiafelhasználás-előrejelzések felülvizsgálatára. Ennek alapján jelent meg az Energiastratégia energiafelhasználás-előrejelzéseinek frissítéséről szóló 1160/2015. (III. 20.) kormányhatározat, amelynek keretében – 2030-ig kitekintve – **frissítésre kerültek az Energiastratégia „Ölbe tett kéz” (BAU) és „Közös erőfeszítés” (Policy) forgatókönyvei.** Előbbi lényegében az európai uniós tagságunkból fakadó kötelezettségeink minimális, utóbbi pedig azon felül további, de még reálisnak tűnő energiahatékonysági intézkedésekkel számol. Így a „BAU” keretében egyebek mellett lényegi energiahatékonysági intézkedések elmaradásával, emiatt a fűtési és hűtési energiaigény 1,2%-os növekedésével és a GDP növekedés erősödésével a lakossági energiafogyasztás növekedésével számoltak, míg a „Policy” esetében az energiahatékonysági intézkedések sikerességével és a kitűzött energia-megtakarítási célok elérésével, a lakossági energiafogyasztás, valamint a fűtési és hűtési energiaigény csökkenésével számoltak.

III.1.2. Magyarország III. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve 2020-ig⁴²

Az Európai Parlament és Tanács 2012/27/EU irányelve az energiahatékonyságról (EED) 24. cikk (2) bekezdésében előírt beszámolási kötelezettséghez kapcsolódóan 2015-ben elfogadásra került III. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv, amely tartalmazza a nemzeti energiahatékonysági célkitűzések és megtakarítások, valamint az energiahatékonysági irányelv végrehajtását szolgáló szakpolitikai intézkedéseket. A szakpolitikai intézkedések közül kiemelendő, hogy 2015. február 25-én a Kormány elfogadta a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiát (részletesen ld. III.1.4. fejezet).

A dokumentum megállapítja, hogy a Nemzeti Energiastratégia energiafelhasználás-előrejelzéseinek frissítéséről szóló 1160/2015. Korm. határozat alapján, **a 2020-as primerenergia fogyasztás célértéke: 1009 PJ-ra (a „Közös erőfeszítés” pálya szerint), a végső energiafelhasználás célértéke pedig 693 PJ-ra csökken.** Ezzel összhangban pedig a bruttó végső energiafelhasználás (a primerenergia felhasználás és az átalakítási, átszámítási, hálózati veszteségek, valamint a nem energetikai felhasználás különbözete) 2020. évi értéke várhatóan 603 PJ/év értékű lesz. Ezt indokolja, hogy a tényadatok szerint a hazai primerenergia-igény 2008 és 2012 között mintegy 12%-kal csökkent. **Mindezeket figyelembe véve a végsőenergia-megtakarítás mértékét a dokumentum 2012–2020-között 73 PJ-ban határozza meg.**

III.1.3. Nemzeti Épületenergetikai Stratégia⁴³

Magyarország 2011-ben elfogadott energiastratégiája az energiatakarékosság és az energiahatékonyság-javítás egyik legfontosabb céljaként az épületek energiafelhasználásának csökkentését határozta meg. Ennek érdekében került kidolgozásra a Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (továbbiakban: NÉeS), amely rögzíti azokat a célokat és fő irányokat, amelyek a 2020-ig terjedő időszakban, kitekintéssel 2030-ig a hazai épületállomány korszerűsítését, energiafelhasználásának jelentős mértékű csökkentését teszik lehetővé, megadva a későbbiekben kidolgozandó épületenergetikai cselekvési tervek, konkrét programok, intézkedések elvi keretét. **A**

⁴² 1601/2015. (IX. 8.) Korm. határozat Magyarország III. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Tervéről

⁴³ 1073/2015. (II. 25.) Korm. határozat a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiáról

NÉES a Nemzeti Energiastratégiában megfogalmazottak figyelembevételével az épületek energiafelhasználásánál 2020. évre 49 PJ/év, 2030-ra 111 PJ/év primerenergia megtakarítás elérését tűzi ki célul, ennek érdekében három témakörben határoz meg intézkedéseket:

- energia megtakarítások elérése a meglévő épületállományánál;
- az új épületekre és az épület felújításokra vonatkozó előírások szigorítása, felülvizsgálata;
- kutatás, fejlesztés, demonstráció, innováció, tudás, képzés, információ.

Összességében megállapítható, hogy a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiában felvázolt célkitűzések és intézkedések, különös lakóépületek és középületek felújításával elérendő primerenergia megtakarítási célok jelentős mértékben hozzájárulnak a dekarbonizáció célkitűzések megvalósulásához.

III.1.4. Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégia⁴⁴

A 2014–2050-es időszakra vonatkozó, 2014-ben elfogadott Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégia alapvető céljának tekinti, hogy a közlekedési infrastruktúra a gazdasági folyamatok hatékony kiszolgálásával a lehető legnagyobb mértékben segítse elő Magyarország versenyképességének növelését. A stratégia integrálja a Nemzeti Közlekedési Konceptiót, a Közlekedési Energiahatékonyság-javítási Cselekvési Tervet, valamint más alágazati részstratégiákat (Országos Kerékpáros Konceptió és Hálózati Terv; Országos Vasútfejlesztési Konceptió). A Stratégiában több szintű célrendszer került meghatározásra, amelynek alapvető eleme azon társadalmi célok meghatározása, amelyek teljesítéséhez hozzájárulnak közlekedésfejlesztési beavatkozások. **A stratégia e tekintetben kiemelten kezeli a környezetre gyakorolt negatív hatások csökkenését és a klímavédelmi szempontok érvényesülését**, amelyhez kapcsolódóan célul tűzi ki az erőforrás-hatékony közlekedési módok erősítését: *„A társadalmi szempontból hasznosabb közlekedési módokat körültekintő elemzéssel kell meghatározni az adott funkcionális térségekre. Mindenképpen szükséges a nem motorizált (gyalogos és kerékpáros) közlekedés fejlesztése, népszerűsítése. Társadalmilag indokolt esetben – ahol a hasznok meghaladják a költségeket –, a vasúti és vízi szállítás térnyerését is elő kell segíteni”*.

A stratégiában meghatározott beavatkozások a társadalmi célokhoz való hozzájárulás szempontjából, társadalmi hasznosság szerint kerültek csoportosításra. **A stratégia kiemelten kezeli az erőforrás-hatékony közlekedési módok erősítését, ezen belül az aktív közlekedési módok preferálását, azon belül a gyalogos és kerékpáros közlekedés, valamint a vasúti és vízi szállítás és a közösségi közlekedés fejlesztését.**

⁴⁴ 1486/2014. (VIII. 28.) Korm. határozat a Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégiáról

III.1.5. Jedlik Ányos Terv⁴⁵

A Kormány a 2015. június 24-i ülésén megtárgyalta és elfogadta a Nemzetgazdasági Minisztérium által készített Jedlik Ányos Tervet és a hozzá kapcsolódó Jedlik Cselekvési Tervet, amelynek **elsődleges célja az elektromobilitást támogató jogszabályi környezet kialakítása, valamint a szükséges alap infrastruktúra kiépítése**. Javaslatot fogalmaz meg az elektromos hajtású járművek széles körű felhasználását elősegítő jogszabályi környezet megteremtésére a villamos energia vételezés, az épített környezetre vonatkozó szabályozások és KRESZ szabályozások terén, továbbá célul tűzi ki kapcsolódó támogatási rendszer létrehozását is.

III.1.6. Nemzeti Vidékstratégia⁴⁶

A Nemzeti Vidékstratégia a környezet- és természetvédelem, vízgazdálkodás, mező- és erdőgazdaság, földhasználat, helyi gazdaság-, illetve vidékfejlesztés hosszú távú stratégiája. A vidék jövőjére vonatkozóan a nevezett időszakra vázol fel jövőképet és fogalmaz meg intézkedéseket. Az időtáv (2012–2020) miatt a dekarbonizáció hosszú távú folyamata nem súlyponti elem a dokumentumban, azonban a NÉS-2-höz szorosan kapcsolódó természeti értékek és erőforrások védelme és fenntartható használata, mint stratégiai terület megjelenik. Komplex fenntarthatósági szemléletmódban készült, így elmondható, hogy mind a 8 stratégiai terület 43 programja részben vagy egészében támogathatja a dekarbonizációs célokat. **A Nemzeti Vidékstratégia által felvállalt stratégiai területek közül az alábbiak kiemelten támogathatják a dekarbonizáció folyamatát:**

- természeti értékek és erőforrások védelme, fenntartható használata;
- vidéki környezetminőség javítása;
- föld- és birtokpolitika;
- fenntartható agrárszerkezet- és termeléspolitika;
- hozzáadott értéknövelés, biztonságos élelmiszerellátás, biztonságos piac;
- helyi gazdaságfejlesztés;
- vidéki szellemi és fizikai infrastruktúra, egészségfejlesztés, életképes vidéki települések, helyi közösségek;
- térségi komplex vidékfejlesztési nemzeti programok.

A Vidékstratégia megállapítja, hogy a mezőgazdaság – különösen annak iparszerű, kemizált, sok fosszilis energiát felhasználó rendszere – egyúttal jelentős energiafogyasztó is. Ezért fontos szempont a végrehajtás során a fajlagos energiafelhasználás és emissziós paraméterek legalább szinten tartása, lehetőség esetén javítása. Emellett az EU tematikus célkitűzései közül több is a dekarbonizáció és az éghajlatváltozással kapcsolatos célok végrehajtását szolgálja, amelyekhez a vidékfejlesztési programnak számszerűsíthető eredményekkel kell hozzájárulnia. Az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap (EMVA) hat fő prioritásának egyikéhez („Az erőforrás-hatékonyság előmozdítása, valamint az alacsony szén-dioxid kibocsátású és az éghajlatváltozás hatásaihoz alkalmazkodni képes gazdaság irányába történő elmozdulás támogatása a mezőgazdasági, az

⁴⁵ 1487/2015. (VII. 21.) Korm. határozat a Jedlik Ányos Tervhez kapcsolódó jogalkotási feladatokról

⁴⁶ 1074/2012. (III. 28.) Korm. határozat a Nemzeti Vidékstratégia végrehajtásával összefüggő feladatokról

élelmiszeripari és az erdészeti ágazatban”) konkrét intézkedések is tartoznak, tehát a dekarbonizáció támogatása megjelenik a vidékfejlesztéshez kapcsolódó támogatási rendszerben.

III.1.7. Nemzeti Erdőprogram⁴⁷

Az EU Erdőgazdálkodási Stratégiája,⁴⁸ valamint számos ENSZ és FAO rendezvény, határozat illetve megállapodás közös célul tűzte ki a fenntartható erdőgazdálkodás megvalósítását, amely többek között a klímaváltozás hatásainak mérséklését is szolgálja. A fenntarthatóság követelményét szem előtt tartva az erdővel kapcsolatos szakpolitikai elvárások Magyarországon a 1110/2004. (X. 27.) Korm. határozattal⁴⁹ elfogadott Nemzeti Erdőprogramban kerültek megfogalmazásra. A dekarbonizációs célkitűzésekhez a Nemzeti Erdőprogram 3. célprogramjában – Vidék- és területfejlesztés, erdőtelepítés, erdőszerkezet-átalakítás célprogram – meghatározott célkitűzések járulhatnak hozzá, amelyek az agrárátalakulás során felszabaduló területek erdősítését célozzák. Az erdőtelepítésekkel 1945-től napjainkra jelentős állami támogatással és szakmai munkával az ország erdősültsége a korábbi 11,8 %-ról 20,8%-ra⁵⁰ nőtt, így jelenleg 1,94 millió hektár a magyarországi erdőterület (faállománnyal borított vagy erdősítésre kötelezett terület). A Nemzeti Erdőtelepítési Program⁵¹ hosszú távú célként, mintegy 35-50 év során az ország erdősültségének – az optimálisnak tartott – 27%-ra történő növelését tűzte ki célul, amely további több mint 600 ezer hektár új erdő telepítését jelenti.

Az erdészeti ágazat stratégiai tervezésének legújabb eredményeként 2016-ban a Földművelésügyi Minisztérium elkészítette a 2016–2030 közötti időszakra szóló Nemzeti Erdőstratégiát⁵². A Nemzeti Erdőstratégia az erdőket és erdőgazdálkodást érintő kihívások között elsőként említi a klímaváltozást. **A stratégia megállapítja, hogy az erdők a mitigációs célok megvalósulásához a légköri széndioxid jelentős mennyiségű megkötésével, annak átmeneti vagy tartós tárolásával, fosszilis eredetű nyersanyaga felhasználásának kiváltásával, másrészt a kedvező mikro-, mezo- és makroklimatikus hatásai révén járulnak hozzá.**

⁴⁷ A Nemzeti Erdőprogram 2006–2015. évi megvalósításának terve A Kormány 1110/2004. (X. 27.) Korm. határozatának 3. pontja alapján, <http://erdo.kormany.hu/download/9/5a/20000/Nemzeti%20Erd%C5%91program%20a%202006-2015%20k%C3%B6z%C3%B6tti%20id%C5%91szakra.pdf>

⁴⁸ A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. Az erdőket és az erdőalapú ágazatot érintő új uniós erdőgazdálkodási stratégia. (COM(2013) 659 végleges)

⁴⁹ 1110/2004. (X. 27.) Korm. határozat a Nemzeti Erdőprogramról, 2006–2015.

⁵⁰ Erdővagyon és erdőgazdálkodás Magyarországon 2015. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Erdészeti Igazgatóság. Budapest, 2015.

⁵¹ Nemzeti Erdőtelepítési Program

<http://erdo.kormany.hu/download/a/6a/20000/Nemzeti%20Erd%C5%91telep%C3%ADt%C3%A9si%20Program%20-202008.pdf>

⁵² 1537/2016. (X. 13.) Korm. Határozat a 2016-2030 közötti időszakra szóló Nemzeti Erdőstratégiáról

III.1.8. Környezetvédelmi stratégiai dokumentumok

IV. NEMZETI KÖRNYEZETVÉDELMI PROGRAM

Magyarország környezetpolitikai céljainak és intézkedéseinek átfogó keretét a 6 évre szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programok jelentik. A negyedik NKP⁵³ (NKP-4) az ország környezeti céljait és az elérésükhöz szükséges feladatokat és eszközöket határozza meg a 2015–2020 közötti időszakra. Összhangban van az Európai Unió 2020-ig tartó időszakra szóló 7. Környezetvédelmi Cselekvési Programjával és az Országgyűlés által elfogadott Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiával. Átfogó célkitűzése, hogy hozzájáruljon a fenntartható fejlődés környezeti feltételeinek biztosításához. Céljai: (1) Az életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása. (2) Természeti értékek és erőforrások védelme, fenntartható használata. (3) Az erőforrás-takarékosság és a -hatékonyság javítása, a gazdaság zöldítése.

A dokumentum a klímaváltozás problematikáját rendszerszinten közelíti meg és hangsúlyozza, hogy a klímavédelmi beavatkozások nem vezethetnek újabb fenntarthatósági problémákra, más környezeti elemekre vagy más földrajzi térségekre vonatkozó átterhelésekre. Az ÜHG-kibocsátás fő forrásai közül meghatározó a lakossági és közületi fűtés, villamosenergia-fogyasztás és a közlekedés. Ezen területeken azonban az érdemi csökkentéshez a legszélesebb érintett kör megnyerésére és közreműködésére, ehhez pedig differenciált szemléletformálási, jogi és gazdasági szabályozási, valamint kiterjedt és hatékony ellenőrzési rendszerre lenne szükség a stratégia szerint. A kibocsátás-csökkentés mellett fontos eszköz lehet a nyelő kapacitások megléte, illetve bővítése is, azonban a környezeti folyamatok összetettsége miatt ezzel csak kellő körültekintés mellett lehet számolni.

Az NKP-4 jövőképe – az életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása mellett – alapvetően a természeti értékek és erőforrások védelmére, fenntartható használatára, valamint az erőforrás-takarékosság és -hatékonyság javítására, a gazdaság zöldítésére épít. **Ezen jövőkép a dekarbonizációnak az egyik fontos pillére, ugyanis az erőforrások fenntartható, takarékos használata elengedhetetlen feltétele a kibocsátások mérséklésének.** Az NKP-4 önálló stratégiai területként kezeli az erőforrás-takarékosság és -hatékonyság javításának, a gazdaság zöldítésének kérdését. E területen, a dekarbonizációs törekvéseket elősegítő alábbi célkitűzések azonosíthatók:

- Az európai és nemzetközi kezdeményezésekhez igazodva olyan keretek létrehozása, amely:
 - az erőforrások felhasználásának további csökkentésére, takarékosagra ösztönöz;
 - minimálisra csökkenti az erőforrások kitermeléséből és felhasználásából eredő környezeti terheléseket, megelőzi a környezeti károkat;
 - az újrahazsnálat, illetve újrafeldolgozás révén elősegíti a felhasznált erőforrásoknak a gazdaságba történő visszaforgatását;
 - fokozza az innovációt;
 - az állam és a gazdasági, illetve egyéb szereplők partnerségi viszonyára, együttműködésére épít, biztosítja a különböző érdekek együttes figyelembe vételét.

⁵³ 27/2015. (VI. 17.) OGY határozat a 2015–2020 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról

- 2020-ig a megújuló energiaforrások részarányának 14,65%-ra növelése és 10%-os teljes energiamegtakarítás elérése a környezeti szempontok figyelembevételével;
- hulladékképződés megelőzése, illetve csökkentése;
- az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaságra való áttérés az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése, valamint a természetes nyelő-kapacitások megerősítése révén;
- az erdőterületek kiterjedésének növelése;
- a közlekedési-szállítási eredetű környezetterhelés csökkentése.

NEMZETI KÖRNYEZETTECHNOLÓGIAI INNOVÁCIÓS STRATÉGIA⁵⁴

A stratégia célja a környezetbarát ipari megoldások és technológiák fejlesztésének támogatása, amelynek fókuszában egyrészt a környezeti innováció áll, másrészt az elsődleges nyersanyag felhasználás csökkentése, az újrafelhasználás a melléktermék, valamint a hulladék hasznosításának ösztönzése. Ezzel a stratégia paradigmaváltást is elő kíván segíteni annak érdekében, hogy a hagyományos, többnyire „csővégi” technológiákat a megelőzést biztosító, életciklus szemléletű, környezetbarát rendszerek váltsák fel. A stratégia a következő nyolc témakör céljait, illetve fejlesztéseit tartalmazza:

- horizontális jellegű technológiai innovációk (fenntartható anyaggazdálkodás, erőforrás hatékonyság, kulcstechnológiák);
- hulladékgazdálkodás;
- vízgazdálkodás (vízellátás, szennyvíztisztítás);
- levegőtisztaság-védelem, zaj és rezgés elleni védelem, szaghatás elleni védelem;
- agrárium;
- kármentesítés;
- megújuló energia termelése;
- ökoépítészet.

A fenti területek mindegyike jelentős fejlesztési potenciállal rendelkezik a környezeti terhelések csökkentésére, amely egyben hozzájárul mind a foglalkoztatás, mind az ország versenyképességének növeléséhez, ezzel a társadalom jóllétének biztosításához. **A dekarbonizáció szempontjából értékelve a stratégiát, az innováció ösztönzése és a kutatás–fejlesztés–innováció rendszerének megfelelő szakmai támogatása kulcsfontosságú az alacsony kibocsátású technológiákra való átállás során.** A nyolc kiemelt terület között van olyan, amely a nagy kibocsátású szektorokat érinti (építőipar, megújuló energia, szennyvíziszap-kezelés, agrárium és hulladékgazdálkodás), így akár az új fejlesztések alkalmazása jelentős ÜHG-kibocsátás csökkenést is elérhetővé tehet a stratégia végrehajtása során. További területek esetében is segítheti a stratégia végrehajtása a dekarbonizációs célok elérését, valamint megfelelő végrehajtási keretrendszer esetén olyan innovációk is felkarolhatóak a környezetgazdálkodás keretrendszerében, amelyek egyidejűleg egy adott területen mind a mitigációs, mind az adaptációs elvárásoknak is megfelelnek.

⁵⁴ 1307/2011. (IX. 6.) Korm. határozat a Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégiáról

**Intézkedések a stratégiai tervdokumentumok
és a kibocsátás-csökkentési éghajlatpolitika összehangolására**

1. A szakágazati stratégiák készítése és felülvizsgálata során javasolt a dekarbonizáció igényének figyelembevétele. Ez sok esetben nem új intézkedések bevezetését jelenti, hanem a kijelölt célok és irányok vizsgálatát és számszerűsítését az ÜHG-kibocsátás szempontjából is. Emellett célszerű az externális költségek és életciklus szemlélet bevonása a vizsgálatba a tényleges gazdasági, társadalmi és környezeti károk és előnyök meghatározása érdekében.
2. Ki kell alakítani a dekarbonizáció folyamatának nyomon követésére és értékelésére alkalmas mutató-készletet minden – ÜHG-kibocsátás szempontjából számottevő – szakágazati stratégia esetében. Ezeket az általános statisztikai gyűjtés részévé és mindenki számára elérhetővé kell tenni.
3. Az iparfejlesztési stratégia kidolgozása során meg kell határozni és figyelembe kell venni azon ágazatokat („zöld gazdaság”), amelyek a szigorodó környezet- és klímavédelmi előírások mellett is jelentősen hozzá tudnak járulni a gazdasági növekedéshez.
4. A három legnagyobb kibocsátású szektor (villamosenergia-termelés, épületek és közlekedés) esetében széles körű szakmai-társadalmi konzultáció javasolt a költség-optimális és gazdaságilag előnyös dekarbonizációs pályák keretfeltételeinek meghatározásához, amelyeket a forgatókönyvek felépítésénél és az adott ágazatok szakpolitikájának elkészítésénél is figyelembe kell venni.
5. Azon szektorok esetében, ahol jelentős metán kibocsátás történik (hulladékkezelés, szennyvízkezelés és mezőgazdaság), a szakpolitikáknak számolniuk kell annak energetikai célú hasznosításával is. A fenntarthatósági szempontok figyelembe vételével meghatározandó hasznosítási pályák lehetőséget biztosítanak a szektorok energetikai önellátására, külső pénzügyi forrás bevonására, munkahelyteremtésre, miközben a mitigációs és adaptációs intézkedések összhangját is biztosítják.
6. A már létező szakpolitikai stratégiák felülvizsgálata és a bennük szereplő intézkedések végrehajtása során biztosítani kell a NÉS-2-vel való összhang megteremtését.

III.2. Az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésével és a hosszú távú dekarbonizációval kapcsolatos nemzetközi és EU kötelezettségek

III.2.1. Magyarország részvétele és kötelezettségei a globális együttműködési folyamatban a kibocsátás-csökkentés területén

Az ENSZ égisze alatt folyó klímátárgyalások keretét az **ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye** (a továbbiakban: Keretegyezmény) határozza meg, amelyhez 1992 óta 196 ország és az Európai Unió csatlakozott. A Keretegyezmény átfogó célja a légköri ÜHG koncentráció olyan szinten való stabilizálása, amely megakadályozza az éghajlati rendszerbe történő emberi beavatkozás veszélyes

mértéket érjen el. A Keretegyezmény legfőbb döntéshozó szerve a COP,⁵⁵ vagyis a Részes Felek évente megtartott találkozója. A COP számos meghatározó döntése közül kiemelkedik az 1997-ben a COP3 keretében elfogadott **Kiotói Jegyzőkönyv** (a továbbiakban: Jegyzőkönyv), amely a nemzetközi klímapolitika terén az első kötelező érvényű vállalásokat tartalmazó nemzetközi megállapodás. A Jegyzőkönyvet ratifikáló, a Keretegyezmény I. mellékletében szereplő iparosodott országok konkrét, számszerű kibocsátás-csökkentési célokat tettek a 2008–2012 időszakra, amely a Kiotói Jegyzőkönyv első vállalási időszaka volt.

A Kiotói Jegyzőkönyv alapján a 2008–2012. évi első kötelezettségvállalási időszak vonatkozásában Magyarországnak az 1985–87. évi átlagához viszonyítva legalább 6%-kal kellett csökkenteni ÜHG-kibocsátását. **Miután hazánk e helyett 40,8%-os csökkenést ért el, jelentős többletre tett szert az üvegházgáz-kibocsátási jogosultságok tekintetében**, amely lehetővé tette, hogy eladóként vegyen részt azok nemzetközi kereskedelmében. A Jegyzőkönyv második kötelezettségvállalási időszaka (2013–2020) tekintetében a **dohai COP18 konferencia során az Európai Unió 20%-os csökkentést vállalt** az 1990-es szinthez képest. A 2007. márciusi európai tanácsi következtetésekből rögzített uniós szintű 20%-os csökkentési célt az EU-n belül két részre bontották; az ún. kibocsátás-kereskedelmi rendszer (EU ETS) hatálya alá tartozó létesítményeknek 21%-kal, az ETS hatálya alá nem tartozó ún. ESD szektorokból (közlekedés, épületek, mezőgazdaság és hulladék) eredő kibocsátásokat pedig 10%-kal kell csökkenteni EU-s szinten a 2005-ben mért adatokhoz képest. Az ESD szektorokra nézve az EU tagállamokra lebontva határozta meg az elérendő csökkentések mértékét -20% és +20% között. Magyarország esetén +10% maximális növekedési lehetőséget írt elő.

2011-ben a Részes Felek konferenciájának durban ülésszakán a felek megállapodtak abban, hogy a 2012-ben lejáró első kötelezettség-vállalási időszakot egy második követi, és hogy 2015-ig kidolgoznak egy új, jogilag kötelező eszközt, mely a Keretegyezmény valamennyi Részes Felére vonatkozóan tartalmaz majd kötelezettségeket. A folyamat és az ülésező testület neve az Ad-hoc Durban Platform volt, amely a COP21-en ült össze utoljára. A Jegyzőkönyv a rugalmassági mechanizmusok, mint a Közös Végrehajtás és a Tiszta Fejlesztési Mechanizmus mellett lehetővé tette a Részes Felek közötti nemzetközi kibocsátásjog (kvóta) kereskedelmet. Hazánk a Kiotói Jegyzőkönyv 2008–2012. évi első kötelezettségvállalási időszaka alatt jelentős többlettel rendelkezett, melyeket a COP18 döntését követően is tartalékolhatott a második kötelezettségvállalási időszakra további felhasználás vagy értékesítés céljából. A kibocsátási jogosultságok árszintjének meghatározásához a garantált zöldítési programok nagyban hozzájárultak, ezért Magyarország a Zöld Beruházási Rendszer kidolgozásával tette vonzóvá a kibocsátási jogosultságait, amely lehetővé tette, hogy a világon először értékesítsen ún. AAU (Assigned Amount Unit) egységeket rendkívül kedvező áron, ezt pedig hamarosan további értékesítések is követték a 2008–2012-es időszak végéig.

A 2015 decemberében elfogadott Párizsi Megállapodás egyik legfontosabb előírása a Megállapodás részes felei számára, hogy készítsenek és folyamatosan rendelkezzenek olyan nemzetileg meghatározott vállalásokkal (NDC), amelyekben az idő előrehaladtával egyre ambiciózusabb kibocsátás-csökkentési célokat tűznek ki. Ezen vállalásokat a feleknek ötévente, az ún. Globális Értékelés során kell majd felülvizsgálniuk – először várhatóan 2023-ban – a mindenkori

⁵⁵ COP: Conference of Parties, az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye Részes Feleinek konferenciája

legfrissebb tudományos eredmények, valamint a Megállapodás hosszú távú célja (a globális átlaghőmérséklet emelkedésének 2 °C alatt tartása) tükrében. Az Európai Parlament aláírásával (2016. október 5.) az egyezmény átlépte a hatályba lépéshez szükséges küszöböt és 2016. november 4-én hatályba lépett.

A nemzetközi tárgyalások másik fontos témája a **klímaváltozás elkerülhetetlen hatásaihoz való alkalmazkodás**. A Megállapodás külön kitér a nemzeti, regionális és helyi szintek figyelembevételére és a fenntartható fejlődéshez való hozzájárulásra. A Megállapodás létrehozta az adaptáció globális célját: az adaptációs kapacitások, az ellenálló-képesség fejlesztése és a sérülékenység csökkentése mentén. A Megállapodás továbbá biztosítja a mitigációs és adaptációs intézkedések közötti egyensúlyt, és kimondja azt is, hogy megfelelő kibocsátás-csökkentési vállalások mellett az alkalmazkodás költségei csökkenthetők, ezzel az adaptációs erőfeszítések szükségessége és finanszírozása is csökkenthető. A Párizsi Megállapodás elfogadásáról szóló 1/CP.21 COP döntés ösztönzi az országokat regionális adaptációs együttműködések fejlesztésére, szükség szerint regionális adaptációs központok és hálózatok létesítésére – ezeket a rendelkezéseket hazánk klímafinanszírozási és klímaadaptációs programjainak elkészítése során is figyelembe kell venni.

A Keretegyezmény 4. cikk 5. pontja előírja a fejlett országok klímafinanszírozási kötelezettségét a fejlődő országok irányába. A Párizsi Megállapodásban ez a finanszírozási kötelezettség, mint a kibocsátás-csökkentési cél és az adaptáció megvalósításának egyik eszköze jelenik meg, az alapvető technológiai és humán kapacitások biztosítása mellett. A klímafinanszírozás általánosságban véve a 2 °C-os cél elérésének pénzügyi megalapozása a fejlődő országok támogatása révén, az alacsony szénkibocsátású és ellenálló gazdaság építésének globális szintre történő kiterjesztésével. A Párizsi Megállapodás a világ gazdaság növekedésének új irányát alapozza meg: becslések szerint évi több ezer milliárd dollárnyi beruházást érint. A nemzeti kormányok szakpolitika alkotással, ösztönzőkkel és pénzügyi hozzájárulással is segíthetik a tudatos beruházások megvalósulását.

Magyarország az ENSZ pénzügyi mechanizmusán keresztül, a Zöld Klíma Alapba történő befizetéssel, továbbá két- és többoldalú együttműködések által, független nemzetközi szervezetek, valamint a hazai magánszektor, magánforrások mozgósításával teljesíti nemzetközi klímafinanszírozási kötelezettségét. A Kormány a Párizsi Megállapodás elfogadásának alkalmával összesen 2 milliárd forint értékben jelentett be támogatást. A dekarbonizációs gazdaságépítésben való részvétel a Kormánynak a versenyképesség javítását célzó törekvéseinek is része a nemzetközi kötelezettségek teljesítésén túlmenően. A Párizsi Megállapodás megvalósításával a finanszírozás magyar mitigációs és adaptációs technológiák exportját is elősegítheti az európai és Európán kívüli országokkal.

Meg kell említeni a fentieken kívül a fluortartalmú üvegházhatású gázok (F-gáz) ügyét is, amellyel kapcsolatos tárgyalások nem az UNFCCC keretei között zajlanak. Ezeket az anyagokat az ózonkárosító anyagok kiváltójaként vezették be, azonban később kiderült, hogy bár az ózonrétegre ártalmatlanok, jelentős globális felmelegedési potenciállal rendelkeznek, így a fokozatos csökkentésük indokolt. A korábban az ózonkárosító anyagok sikeres kivezetését elősegítő, az ózonréteget lebontó anyagokról szóló 1987-es Montreáli Jegyzőkönyvhöz hazánk 1989. április 20-án csatlakozott.

A Montreáli Jegyzőkönyv F-gázokkal való kiegészítését 2016. október 15-én Kigaliban fogadták el. A Kigali Módosítás értelmében az aláíró országok vállalták az elsősorban klíma- és

hűtőberendezésekben található fluorozott szénhidrogének (HFC-k) nemzetközi szinten történő szabályozását és csökkentését.

III.2.2. EU klímapolitikai kötelezettségek a kibocsátás-csökkentés területén

Az Európai Unió a 2009. októberi Európai Tanácsi következtetések alapján elkötelezett a dekarbonizáció mellett. A dekarbonizáció elérése érdekében a gazdaság egészére vonatkozó klímapolitikai útterv 2011. március 9-én jelent meg,⁵⁶ amely 2050-re a kibocsátás 80-95%-os kibocsátás csökkentésnek lehetőségeit, hatásait elemzi az európai gazdaság egészére nézve. A közlemény öt szektort különböztet meg: villamosenergia-termelés, lakossági energia-felhasználás, ipar, közlekedés és mezőgazdaság, illetve egyéb. A legnagyobb, közel 100%-os kibocsátás-csökkentést a villamosenergia-termelés területén látja megvalósíthatónak az útterv. Ezen keretrendszer alapján készültek el a következő ágazati úttervek:

- a 2050-ig szóló energiaügyi ütemterv;⁵⁷
- Közlekedési Fehér Könyv.⁵⁸

A legfontosabb megállapítása a fenti dokumentumoknak, hogy a 2020-as célok és az odavezető szakpolitikák teljesítése 2050-re kivetítve nem vezet el az Európai Uniót a dekarbonizációhoz. Erre hivatkozással tartotta szükségesnek az Európai Bizottság a 2030-as szakpolitikai keretrendszer mielőbbi kidolgozását.

Az Európai Unió azonban már dekarbonizáció igényének tényleges kimondása előtt hozott intézkedéseket az ÜHG-kibocsátás visszaszorítására. A 2003-ban elfogadott jogszabály által létrehozott, és 2005 óta működő **uniós emisszió-kereskedelmi rendszer**, az ETS első és második szakaszában tagállami kötelezettséget jelentett a kibocsátási jogegységek mennyiségének megállapítása és kiosztása az érintett létesítmények számára; a tagállami nyilvántartási rendszer, a forgalmi jegyzék bevezetése és működtetése; továbbá más, tagállamon „belüli” kapcsolódó feladat ellátása.

Ezen túlmenően az **Európai Unió által bevezetett nyomon követési és jelentéstételi rendszer** értelmében a tagállamoknak már a Jegyzőkönyv hatálybalépésétől kezdődően meg kellett küldeniük minden év elején az Európai Bizottság részére visszamenőlegesen a részletes kibocsátási adataikat, a rugalmassági mechanizmusok használatával kapcsolatos „tranzakciók” adatait, kétévenként a kibocsátás-szabályozást érintő nemzeti intézkedésekkel kapcsolatos információkat, valamint ezek számításba vételével a kibocsátások várható jövőbeli alakulásának becsléseit.

A 2013–2020 közötti időszakra vonatkozóan az uniós kibocsátás-szabályozás egyik legfontosabb eszköze továbbra is a jelentősen átalakított – kibővített és szigorított – emisszió-kereskedelmi rendszer. Az **ETS harmadik időszakára vonatkozó szabályozás** lényegesen megváltoztatta a rendszer

⁵⁶ A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának: Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású, versenyképes gazdaság 2050-ig történő megvalósításának ütemterve (COM(2011) 112 végleges)

⁵⁷ A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, a Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának: A 2050-ig szóló energiaügyi ütemterv (COM(2011) 885 végleges)

⁵⁸ Fehér Könyv: Útterv az egységes európai közlekedési térség megvalósításához – Úton egy versenyképes és erőforrás-hatékony közlekedési rendszer felé (COM(2011) 144 végleges)

felépítését, lényegében egy uniós szinten harmonizált rendszer jött létre az Európai Bizottság felügyeletével. A korábbi tagállami „sapkák” helyett immár egyetlen uniós „sapkáról” beszélhetünk, az ingyenes kiosztás helyett pedig az aukcionálás vált az elsődlegessé. Az ipari és hőtermelő létesítmények részére évente csökkenő mértékben végrehajtott térítésmentes kibocsátási egységek kiosztása egységes szabályozás szerint, egy központi számláról, az Európai Bizottság jóváhagyásával történik. A rendszer hatálya alá 2012-ben bevont légitármű-üzemeltetők szintén központilag meghatározott, de más módszertan szerint részesülnek ingyenes kiosztásban. A forgalomba kerülő egységek mennyisége főszabály szerint évről évre csökken. A kvótákat egyetlen, központi forgalmi jegyzékben vezetett számlákon tartják nyilván. A tagállamoknak a kvóta-árverésekből származó bevételnek legalább a felét nemzeti, illetve nemzetközi szintű klímavédelmi célokra kell fordítaniuk. Az Európai Bizottság 2015. július 15-én jelentette meg az EU ETS 2021–2030 közötti negyedik kereskedési időszakának szabályaira vonatkozó javaslatát. Az erről szóló tárgyalások azóta is zajlanak az Európai Tanácsban és Parlamentben. Ennek tartalmáról az V.1.1. fejezet számol be bővebben.

Az ETS harmadik fázisának hatálya alá nem tartozó ágazatok kibocsátás-szabályozását a 2013–2020 közötti időszakra az **„erőfeszítés-megosztási” határozat⁵⁹ (ESD)** írja elő. Az erőfeszítés-megosztási rendszerbe tartozó ágazatok, kibocsátási források a következők: közlekedés (a légiközlekedés az ETS hatálya alá került 2012-ben, a villamos energiát használó közlekedési módokat pedig közvetetten érinti az ETS rendszer), épületek, mezőgazdaság (bizonyos földhasználatához és erdészethez kötődő tevékenységek nélkül), valamint a hulladékgazdálkodás. Az ESD minden tagállam esetében konkrét, számszerű kibocsátási korlátot állapít meg 2020-ra a 2005-ös szinthez képest, úgy, hogy az Európai Unió összességében 10%-os kibocsátás-csökkentést érjen el ezen időszak végére az érintett ágazatokban. Az érintett ágazatokban meglevő alacsonyabb „fejlettségi” mutatóik alapján, elsősorban a később csatlakozott tagállamok az uniós csökkentési célon belül kibocsátásaikat bizonyos mértékben növelhetik is. Magyarország tekintetében ez azt jelenti, hogy 2020-ig a 2005-ös szinthez képest 10%-kal növelhető az ESD hatálya alá tartozó szektorok kibocsátása. Az ESD keretében szankció vár arra a tagállamra, amelyik egy adott évben túllépi a számára megadott limitet. Előbbiek teljesítése érdekében ugyanakkor lehetőség van az esetleges többlet kvóták átvitelére a 2020-ig tartó időszakon belül a következő évekre, illetve a következő évekre megállapított, kibocsátható mennyiségek bizonyos részig történő előrehozatalára, továbbá az éves kvóta többletek más tagállamok számára történő át-, illetve eladására. Ebben az esetben is az Európai Bizottság feladata minden tagállamra az éves kibocsátható mennyiségek számszerű megállapítása az Európai Tanács és Parlament által előzetesen jogszabályba foglalt tagállami célértékek számszerűsítése révén. Az Európai Bizottság 2016. július 20-án jelentette meg az ESD-szektor 2021–2030 közötti időszakra vonatkozó szabályaira és a tagállami célokra vonatkozó javaslatát. Ennek tartalmáról az V.1.1. fejezet számol be bővebben.

Az erdészethez, valamint a földhasználatához, illetve földhasználat változáshoz köthető kibocsátások egy külön szektor, az ún. **LULUCF** szektor keretében kerülnek évenként elszámolásra és

⁵⁹ Az Európai Parlament és a Tanács 2009/406/EK határozata (2009. április 23.) az üvegházhatású gázok kibocsátásának a 2020-ig terjedő időszakra szóló közösségi kötelezettségvállalásoknak megfelelő szintre történő csökkentésére irányuló tagállami törekvésekről

egy külön EU határozat⁶⁰ rendelkezik róluk. Ez a szektor nem tartozik sem az ETS, sem az ESD hatálya alá, ugyanakkor kibocsátásai részét képezik a nemzeti ÜHG leltárjelentéseknek. A szektor különleges helyzete abból fakad, hogy a kibocsátásainak alakulására – a többi szektorral ellentétben – nemcsak emberi beavatkozások vannak hatással, hanem természetes folyamatok is, ennek következtében a többi szektorhoz képest is nehezebb pontos előrejelzéseket megfogalmazni a jövőbeli, várható kibocsátásokat illetően. A LULUCF szektort döntően az erdészettel kapcsolatban megjelenő CO₂ megkötések, illetve kibocsátások (elsősorban az erdőirtásokból fakadóan) határozzák meg, ugyanakkor e szektornál jelenik meg a különböző földhasználati formákkal (szántóföld, gyepek, rét- és legelőgazdálkodás, vízenyős, lápos területek, települési és egyéb területek), valamint azok változásával együtt járó, a növényzet és a talajok együttesen vett ÜHG kibocsátásai és megkötései, továbbá a különböző fatermékek elszámolásai is. A 2030-as klíma- és energiapolitikai keretről szóló Európai Tanácsi következtetés előírja a szektor integrálását a 2030-ig meghatározott célok alá, amint ennek technológiai feltételei adottá válnak, de mindenképpen 2020 előtt. Ez azt jelenti, hogy ennek a szektornak is hozzá kell járulnia a 2030-ra vonatkozó célok eléréséhez. Az Európai Bizottság 2016. július 20-án jelentette meg erre vonatkozó javaslatát.

A tagállamok és az Európai Bizottság klímapolitikai hatáskörének megosztása

Jelenleg a tagállamok helyett az Európai Bizottság jogosult arra, hogy az ETS harmadik fázisában a létesítmények számára jóváhagyja a tagállami hatóságok által a közös szabályok alapján előkészített ingyenesen kiosztandó kvóta-mennyiségeket, valamint meghatározza az ESD rendszerben a tagállamokat megillető kibocsátható mennyiséget az Európai Tanács és Parlament által előzetesen jogszabályba foglalt tagállami célértékek számszerűsítése révén. Más területeken azonban továbbra is jelentős kötelezettségek hárulnak a tagállamokra, ebbe bele kell érteni a klíma- és energiacsomag keretében olyan szabályozási eszközök átvételét és végrehajtását, mint a megújuló energiák használatáról, illetve a szén-dioxid leválasztásról és tárolásról szóló irányelvek, továbbá más ágazati szabályozási eszközöket (energiahatékonyság, közlekedési eredetű kibocsátások stb.).

Az Európai Unió kibocsátás-csökkentési kötelezettségeinek végrehajtását – az európai emisszió kereskedelmi rendszeren és az erőfeszítés-megosztási rendszeren, valamint az ezekről szóló jogi szabályozásokon kívül – számos egyéb jogszabály segíti, illetve irányozza elő. Ezen jogszabályok fektetik le többek között a nyomon követési és jelentéstételi rendszert, a fluortartalmú gázok szabályozását és csökkentését, valamint a közlekedésre és a szén-dioxid leválasztásra és tárolásra vonatkozóan is tartalmaznak előírásokat.

A **fluor gázok** ügyében külön is érdemes kitérni arra, hogy az Európai Unió 2006 óta szabályozza azok használatát, és 2015. január 1-jétől hatályba lépett az új, felülvizsgált rendelet (az Európai Parlament és Tanács 517/2014/EU rendelete), melynek köszönhetően 2030-ra 79%-al csökkenne a

⁶⁰ Az üvegházhatású gázoknak a földhasználatból, a földhasználat-változtatásból és az erdőgazdálkodási tevékenységekből eredő kibocsátására és elnyelésére vonatkozó elszámolási szabályokról és az e tevékenységekhez kapcsolódó intézkedésekre vonatkozó információkról szóló 529/2013/EU Határozat

2015-ös fogyasztási szint. A rendelet egy kvótarendszert vezet be az ETS rendszerhez hasonlóan, amely szerint a Bizottság évente meghatározza a gyártók, illetve importőrök számára azt a kiosztható kvótamennyiséget, amely az adott évre vonatkozólag szabályozza az F-gázok forgalomba hozható mennyiségét. Ezen kívül a szabályozás kiter a szivárgás megelőzésre, az F-gázok újrahasznosítására, a szakemberek képzésére és képesítésére, valamint a magas globális felmelegedési potenciállal rendelkező F-gázok helyett környezetbarát alternatívákra történő váltásra is. A teljesen új alapokra helyezett szabályozás nyomán Magyarországon 2015-ben kezdte meg működését a Nemzeti Klímavédelmi Hatóság. A Hatóság az egyre távoluló szakterület felügyeletét és azzal kapcsolatos tevékenységek hatékony ellátását kapta feladatul.

A fentiekén túl az Európai Tanács 2014. június 26–27-i ülésén meghatározta az Európai Unió elkövetkező öt évre szóló stratégiai menetrendjét, amelynek prioritásai között szerepel az **Energiaunió** kialakítása. Az Energiaunió átfogó célja a fogyasztók (lakossági és üzleti) ellátása biztonságos, fenntartható, versenyképes és megfizethető energiával. Öt összefüggő és egymást kölcsönösen támogató dimenzió alapul:

- energiabiztonság, szolidaritás és bizalom;
- belső energia piac;
- energiahatékonyság, mint az energiaszükséglet csökkentéséhez való hozzájárulás;
- a gazdaság dekarbonizációja;
- kutatás és fejlesztés.

Az Energiaunió irányítási rendszere az **integrált Nemzeti Energia- és Klíma Terveken** alapszik majd, amelyek magukba olvasztják a legtöbb jelenleg létező vagy az Energiaunió kialakítása során létrehozott, energiapolitikával és klímapolitikával kapcsolatos stratégiai tervezési és jelentéstételi kötelezettséget. Az első Tervek 2021-től lesznek hatályosak, melyek kapcsán a későbbiekben a tagállamoknak rendszeresen előrehaladási jelentéseket kell majd készíteniük. A Tervekre vonatkozó szabályok, jelenleg még tárgyalás alatt állnak, a pontos részletek egyelőre nem ismertek.

Intézkedések Magyarország ÜHG-kibocsátás csökkentéssel kapcsolatos nemzetközi együttműködésekben való részvételének koncepcionális kereteihez

1. Az Európai Unió belső klímapolitikai tárgyalásain aktív magyar részvétel szükséges, és fokozott hangsúlyt célszerű helyezni a klímadiplomáciai érdekérvényesítés két- és többoldalú eszközeire (V4, illetve Magyar Állandó Értekezlet, Kárpát Egyezmény, Keleti Partnerség).
2. Háttérintézmények, műszaki és tudományos szervezetek bevonásával ki kell terjeszteni részvételünket a mitigációval kapcsolatos nemzetközi szakmai, szakmapolitikai testületekben.

III.3. A dekarbonizációval kapcsolatos küldetés és célok meghatározása

Elfogadva az Európai Unió dekarbonizációs törekvéseit, valamint a klímaváltozás jelentette kockázatokat, Magyarországnak rendelkeznie kell egy, a dekarbonizáció lehetőségeit vizsgáló útitervvel. Azonban a **dekarbonizációs intézkedések csak úgy vállalhatók, ha nem fér kétség azok magyarországi közérdekűségéhez**. Széleskörű nemzetközi kibocsátás-csökkentési összefogás híján dekarbonizációs erőfeszítéseink jelentéktelenek és hiábavalóak, ám amennyiben a dekarbonizációs folyamatok globális trenddé válnak, értelemszerűen csökkennek az egyes országok kockázatai (a CO₂-kibocsátás áthelyezés, vagy más néven szénszivárgás⁶¹) és világszerte eredményessé válik a folyamat. Természetesen az átmenet az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaság felé (azaz a dekarbonizációs út) nem csak kockázatokat, hanem lehetőségeket is jelent. A klímaváltozás sikeres kezelése új piacok megteremtését, termékek és szolgáltatások bevezetését hozhatja magával, továbbá a dekarbonizációs folyamat gazdaságfejlesztési potenciált is jelent egyben.

III.3.1. Dekarbonizációs küldetés

Mint a II.3.2. fejezet tartalmazza, a NÉS-2 dekarbonizációs jövőképe szerint Magyarország a gazdasági versenyképesség és növekedés, a társadalmi jólét megteremtése és a szegénység elleni küzdelem, valamint az éghajlatvédelem szempontjait **egyaránt figyelembevevő pályán fokozatosan áttér az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaságra**. Az áttérés elsődleges hajtóereje nem a nemzetközi kötelezettségeknek való megfelelés, hanem a fenntarthatóság felé történő átmenet nemzetstratégiai céljainak elérése, különösen a fosszilis tüzelőanyagoktól való függés mérséklése, az anyag- és energiatakarékos technológiák térnyerése, a megújuló energiaforrások elterjedése vonatkozásaiban.

Hazai Dekarbonizációs Útiterv küldetése

A HDÚ küldetése egy olyan tervezési mechanizmus elindítása, amely lehetővé teszi, hogy a versenyképesség, a jólét, a technológiaváltás és az éghajlatvédelem szempontjainak kiegyensúlyozott figyelembevételén nyugvó kibocsátás-csökkentési úton járjunk hozzá a hazai zöldgazdaság fejlesztéséhez és a nemzetközi dekarbonizációs terhek megosztásához.

III.3.2. Az üvegházhatású gázok hosszú távú kibocsátás-csökkentésének specifikus céljai

A magyarországi éghajlatpolitika specifikus célkitűzései közül az 1. és 4. specifikus célkitűzés vonatkozik a HDÚ-ra (ld.: II.3.5. fejezet). A dekarbonizáció széleskörű – társadalmi, gazdasági és politikai szinteken is kialakuló – együttműködést és konszenzust igénylő folyamat. A dekarbonizációs törekvéseknek részét kell képezniük a különböző szakpolitikáknak. Ezen felül a kibocsátás-csökkentésben érintettek és az állami, kormányzati szervek, továbbá a területi és helyi önkormányzatok együttműködése is alapvető fontosságú a hatékony megvalósítás érdekében.

⁶¹ Az a gazdasági jelenség, amikor az országok közötti aszimmetrikus klímapolitikai intézkedések költségei révén a globális árupiacon elszenvedett versenyhátrány miatt az ipari termelés egyik országból egy másikba helyeződik át, ahol semmilyen vagy kisebb elvárásoknak kell megfelelnie. Az előbbi ország által elszenvedett gazdasági hátrány mellett így globális szinten végül több kibocsátás keletkezik, mintha a termelésnek eredetileg otthont adó ország a versenyképességre való tekintettel kevésbé ambiciózus intézkedéseket fogantatosított volna. Az EU ETS-ben működő ingyenes kiosztás ennek megakadályozását szolgálja.

Mindezek figyelembevételével – a dekarbonizációra vonatkozó specifikus célkitűzések alapján – a HDÚ a következő **beavatkozási területeket** állapítja meg:

- A **fosszilis energiahordozók kiváltásának elősegítése**, elsősorban a hő- és villamosenergia-termelés, az épületfűtés és a közlekedés területén. A villamosenergia-termelés szempontjából a célt a Nemzeti Energiastratégia atom–szén–zöld forgatókönyvének végrehajtása egy kiegyensúlyozott termelési szerkezet megvalósításával célozza meg, amelyben mindhárom zéró kibocsátású technológia helyet kap: az atomenergia, a megújulók és a CLT is. Ezen célok teljesítése a hazánk által az Európa 2020 stratégia keretében vállalt 14,65%-os megújuló energia részarány elérését is segíti.
- Az **energihatékonyság növelése** és az energiatakarékosság előmozdítása, elsősorban az épületenergetika és a közlekedés, a mezőgazdaság és az ipar egyes ágazatai területén, valamint a hazai erőműpark fejlesztésén keresztül a villamosenergia-termelésben is. Ezen intézkedések megvalósítása elősegítheti az Európa 2020 stratégia keretében megfogalmazott 20%-os energihatékonyság javulást.
- Azon technológiák, szolgáltatások és fogyasztói szokások elterjesztésének ösztönzése, melyek a **természeti erőforrások** (különösen az energiahordozók, nyersanyagok és víz) **igénybevételének mérséklése** révén és a zárt anyagforgalmú rendszerek alkalmazásával segítik a karbonszegény gazdaság felé való átmenetet.
- A **dekarbonizáció zöldgazdaság-fejlesztési eszközként való megjelenése**. A dekarbonizáció megvalósítását a hazai gazdaságfejlesztés keretrendszerébe kell helyezni. Ennek érdekében a dekarbonizációs törekvések, valamint az innovációs és kisvállalkozásokra vonatkozó fejlesztési politikák összehangolása szükséges.
- A zöldgazdaság-fejlesztési céllal összhangban a dekarbonizációs törekvések nem mehetnek a gazdaság versenyképességének rovására, és így fokozott figyelmet kell fordítani a **szénszívargás** jelenségének vizsgálatára és indokolt esetben kezelésére.
- A **„szén-dioxid természetes nyelő kapacitásainak (erdők, faanyag) növelése, több szén-dioxid tartós megkötése a faanyagban, a fatermékek elterjedtebb használata** és a geológiai közegben történő megkötés technológiai lehetőségeinek vizsgálata.
- **Kutatások, fejlesztések, innovációk, demonstrációs projektek támogatása**, különös tekintettel az anyag- és energiatakarékos technológiák, a megújuló energiahordozók elterjesztése, a környezetbarát közlekedés- és agrotechnikák, a fenntartható építészet, a hő- és villamosenergia-termelés és a CLT területein. Ezen intézkedések megvalósítása a hazánk által az Európa 2020 stratégia keretében vállalt GDP arányosan 1,8%-os KFI ráfordítás elérését is segíti.

III.4. Az átmenet lehetőségei egy alacsony karbon intenzitású gazdaság felé: a kibocsátás-csökkentés forgatókönyvei

Mint arra a III. fejezet bevezetőjében utaltunk, a NÉS-2 a HDÚ-t egy hosszú távú tervezési folyamatként értelmezi, melynek során az ÜHG-kibocsátás csökkentés elméletileg lehetséges pályáit (azaz a dekarbonizációs potenciált), hosszú távú tendenciáit is szükséges meghatározni. Jelen fejezet a fő tendenciák leírására vállalkozik, a részletes ágazati pályákat az Éghajlatváltozási Cselekvési Tervben (ÉCsT) szükséges meghatározni.

III.4.1. HDÚ megalapozása

Az egyes szektorok jövőbeni kibocsátási pályáinak vizsgálatára az Egyesült Királyság Energia- és Klímaügyi Minisztériuma (DECC, Department of Energy and Climate Change) által kifejlesztett Karbon Kalkulátort alkalmaztuk. A modell elfogadottságát, használhatóságát és megbízhatóságát alátámasztja, hogy fejlesztése egy többkörös, sok száz szakértőt magába foglaló párbeszéd keretében zajlott. **A Karbon Kalkulátor magyarországi adaptációja brit-magyar kétoldalú együttműködés égisze alatt történt, az Egyesült Királyság Energia- és Klímaügyi Minisztériuma, a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet és az Egyesült Királyság magyarországi Nagykövetsége részvételével.** A Karbon Kalkulátor kiváló modellező és szemléltető eszköze a témakörben elengedhetetlen társadalmi párbeszédnek, valamint alkalmas az érintettek érdeklődésének felkeltésére, szemléletformálásra és az egyéni döntések hatásainak megismertetésére is.

A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium – a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Nemzeti Alkalmazkodási Központjának közreműködésével – 2012 nyarán egy **nyílt HDÚ-tervezési folyamatot indított el.** Ennek érdekében az energiatermelés, az épületenergetika, az ipar, a közlekedés és a mezőgazdaság szakterületein – közel 150 szakértő részvételével – **öt munkacsoport alakult.** A munkacsoportok tevékenységébe a kormányzati szervek, szakmai szövetségek, felsőoktatási intézmények, szakmai civil szervezetek, valamint szakmai háttérintézmények szakértői kapcsolódtak be.

A munkacsoportokban folyó **szakértői munka elsődleges célja az ÜHG-kibocsátásra vezető társadalmi–gazdasági hajtóerők feltárása és ezek jövőbeni alakulásának becslése** volt. Más szóval, a HDÚ megalapozása során nem az volt a cél, hogy előre meghatározott ÜHG célszámok teljesítésének lehetőségeit kutassuk, hanem “alulról felfelé” építkezve azt vizsgáltuk, hogy az egyes ágazati tevékenységek jövőbeni “elképzelt” alakulása, milyen mértékben járulhat hozzá az ÜHG-kibocsátás csökkentéséhez. A munkacsoportok feladata az egyes ágazatok ÜHG-kibocsátását legnagyobb mértékben befolyásoló indikátorok jövőbeli alakulásának meghatározása volt, figyelembe véve a különféle statisztikai és szakirodalmi adatokat, valamint jövőre nézve elkészült szakágazati politikákat is.

A dekarbonizációs pályák meghatározása során figyelembe vettük továbbá az ún. **EU Referencia Forгатókönyvet**,⁶² amely meghatározza az egyes EU-s tagországok ÜHG-kibocsátási pályáját a jelenlegi technológiák és szakpolitikák figyelembevételével (BAU pálya).

III.4.2. Hosszú távú ágazati tendenciák és lehetséges kibocsátás-csökkentési pályák

Jelen fejezet a Karbon Kalkulátorral végzett számítások alapján a kibocsátás-csökkentés lehetséges „szélső” pályáit mutatja be. Két forгатókönyvet vizsgáltunk, amelyek **a kibocsátási trendek szélső értékeit képviselik (minimum-maximum pályák), azaz a pályák elméleti kibocsátás-csökkentési potenciálokat jelölnek ki.** A maximum ÜHG-kibocsátású pályák esetében a Karbon Kalkulátor futtatását olyan forгатókönyvek kiválasztásával végeztük, amelyek a legmagasabb

⁶² EU reference scenario 2016 energy, transport and GHG emissions trends to 2050. European Commission Directorate-General for Energy, Directorate-General for Climate Action and Directorate-General for Mobility and Transport. Publications Office of the European Union, 2016, Luxembourg, ISBN: 978-92-79-52373-1

kibocsátásokat eredményezik, míg a minimum ÜHG-kibocsátású pályák esetében a forgatókönyvek olyan beállításait vettük, hogy a legkisebb kibocsátások adódjanak. A két szélsőérték pályája a munkacsoportok tevékenységének köszönhetően olyan forgatókönyvek kombinációjából áll össze, ahol az egyes forgatókönyvek beállításai a szakpolitikai célkitűzéseket, illetve a szakértők által elfogadott, legvalószínűbbnek tekinthető értékeket tükrözik.

A szélsőértékeken belül létez(het)nek különböző, gazdasági, társadalmi és környezeti szempontból optimális pályák, azonban – a költség-haszon elemzések, gazdaságfejlesztési koncepciók és az ágazati fejlesztési stratégiák dekarbonizációs szemléletének hiánya miatt – jelenleg nem lehetséges ilyen pályák felvázolása. **Az optimális, költséghatékony, a fenntarthatóság felé való átmenetet leginkább támogató kibocsátás-csökkentési pályák meghatározása a NÉS-2 egyik fontos végrehajtási feladata lesz és – a szakágazati stratégiák készítésével, illetve felülvizsgálatával összhangban – az Éghajlatváltozási Cselekvési Terv keretében kerülnek kidolgozásra.**

7. táblázat: Villamosenergia-termelés összetétele, GW kapacitás

Forgatókönyv	2014	Minimum ÜHG		Maximum ÜHG	
		2030	2050	2030	2050
Biomassza, hulladék és egyéb megújuló energiaforrás	0,23	1,4	2,0	0,8	1,2
Szén, CLT ⁶³	0	0	0,5	0	0
Földgáz, CLT	0	0	1,1	0	0
Szén, lignit CLT nélkül	1,1	0,5	0	0,5	0,5
Atomerőmű	1,89	4	4	2	0
Szélergia	0,33	1,2	4,0 ⁶⁴	1,0	1,4
Vízenergia	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
Geotermikus	0	0,22	0,77	0,08	0,14
Napenergia	0,03	0,73	4,70	0,23	0,38
Földgáz, CLT nélkül	4,43	0	0	10,2	13,2
Olaj	0,41	0	0	0	0
Nettó Import (TWh)	5,7	7,0	9,0	0	0

Forrás: Entso-e⁶⁵ és MAVIR⁶⁶, forgatókönyvek alapján saját becslés

VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS

A villamosenergia-termelés jövőbeni alakulásának becsléséhez figyelembe vettük a munkacsoporttól kapott információkat, a Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési

⁶³ Szén-dioxid leválasztás és tárolás

⁶⁴ A jelenlegi paksi blokkok sikeres üzemidő-hosszabbítás esetén 2032–37 között kilépnek a rendszerből, a paksi telephelyen tervezett új blokkok létesítésén felül így a minimum kibocsátású forgatókönyv a Nemzeti Energiastratégia atom(+) forgatókönyvével összhangban új telephelyen megvalósul atomerőmű beruházással is számol (szintén 2 GW).

⁶⁵ <https://transparency.entsoe.eu/generation/r2/installedGenerationCapacityAggregation/show>

⁶⁶ A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2014. évi statisztikai adatai http://mavir.hu/documents/10258/45985073/VER_Stat_2015_1223MAVIR.pdf/54105c7e-fc2e-439e-9779-5e468a28f5ae 44.o.

Terve 2010–2020 című dokumentumot,⁶⁷ a Nemzeti Energiastratégiát,⁶⁸ annak hatáselemzését⁶⁹ és az Energiastratégia energiaszolgáltatás-előrejelzéseinek frissítéséről szóló 1160/2015. (III. 20.) kormányhatározatot. A villamosenergia-termelés szerkezete szempontjából eredendően a Nemzeti Energiastratégia zöld(+) és atom(+) pályáit tartalmazza a minimum ÜHG-kibocsátási pályát. Azonban, míg az Energiastratégia ezeket külön-külön vizsgálja, jelen esetben a minimum kibocsátáshoz vezető pályát ezeket együttesen tartalmazza. Emiatt, valamint a legalacsonyabb szinten tartott villamosenergia-igények és a magas import miatt lényeges nagyságú kapacitás felesleg képződik. **Ez jól mutatja a forgatókönyvek elméleti jellegét.**

A modellezésben a villamosenergia-termelő kapacitások a forgatókönyv változók, a villamosenergia-termelés mennyiségének és így a kibocsátások számításához szükséges többi adat egy értéken került rögzítésre. A jellemző kihasználási tényezőkre és hatásokokra alapozott, **éves szintű modellezés önmagában véve azonban csak igen korlátozottan alkalmas a jellemző mutatók kiszámítására**, hiszen lényeges perem- és korlátozó feltételektől tekint el. Ilyenek például a szükséges szabályozási és üzemzavari tartalékkapacitások, valamint a nagyarányú időjárásfüggő szél- és naperőművi termelés miatt igen változékonyságban alakuló üzemállapotok.

Egy **minimum ÜHG-kibocsátási** forgatókönyv esetében, ahol a villamosenergia-igények állandóak (javuló energiahatékonyság és új felhasználói igények belépése nélkül), már **rövidtávon meredeken csökkenhet a kibocsátás**, elsősorban a megújuló arány és az import növekedése miatt. Egy maximum ÜHG-kibocsátású forgatókönyv esetében a hosszútávon növekvő igények miatti kibocsátástöbbletet a dekarbonizációs technológiák rövidtávon nem tudják ellensúlyozni. A **maximum ÜHG-kibocsátású pályán** **esetében a nemzetgazdaság növekvő villamosenergia-igényének egyik oka a közlekedés, mint új szektor megjelenése**, illetve az általános elektrifikáció (az iparban, illetve a lakossági és kereskedelmi szektorban, továbbá a légkondicionálás terjedésével).

Meghatározó lépés lehet középtávon a **Paksi Atomerőmű kapacitáspótlása**, az átmenetileg megnövekvő atomenergia kapacitás (a régi és új blokkok párhuzamosan futása) a 2020-as évek végén, a 2030-as évek elején jelentős kibocsátás-csökkenést okoz a minimum forgatókönyvben. A minimum forgatókönyv esetében az ideiglenesen egymás mellett futó régi és új paksi atomerőmű blokkok (valamint a tovább növekvő megújuló és import arány) miatt már 2030-at követően elérhető a zero kibocsátás. Ezt a trendet csak ideiglenesen töri meg az új széntüzelésű erőművek üzembe helyezése 2030-ban, amelyeket aztán fokozatosan állítanak át CLT technológiára. A forgatókönyv elméleti jellegét mutatja, hogy ilyen összetétel gazdaságilag nem reális, ugyanis az atom- és szénerőművi, valamint a megújuló alapú kapacitások által termelhető áram mennyiség az importtal kiegészülve jóval meghaladja az igényeket. Ennek értelmében a megvalósuló, de „**túlméretezett**” **teljes dekarbonizáció a minimum forgatókönyv esetében három tényezőre vezethető vissza: újabb 2,4 GWe atomerőmű belépése, CLT alkalmazás bevezetése és a megújulók további erőteljes térnyerése** (illetőleg az importra). Ez az eredmény összhangban van az Energiastratégia

⁶⁷http://www.kormany.hu/download/3/b9/30000/Nyomtathat%C3%B3%20v%C3%A1ltozat_Meg%C3%BAjul%C3%B3%20Energia_Magyarorsz%C3%A1g%20Meg%C3%BAjul%C3%B3%20Energia%20Hasznos%C3%ADt%C3%A1si%20Cselekv%C3%A9si%20terve%202010_2020%20kiadv%C3%A1ny.pdf

⁶⁸<http://www.kormany.hu/hu/nemzeti-fejlesztesi-miniszterium/klima-es-energiaugyi-allamtitkarsag/hirek/elkeszult-a-nemzeti-energiastrategia-2030-cimu-kiadvany>

⁶⁹ A Nemzeti Energiastratégia 2030 Gazdasági Hatáselemzése (2011, REKK)

hatástanulmányának, a HDÚ bevezetőjében már hivatkozott megállapításával, miszerint mind az atomenergia, mind a megújuló energia meghatározó aránya a termelési szerkezetben dekarbonizációhoz vezethet.

A 2030-ra vonatkozó **minimum ÜHG forgatókönyvből teljesen hiányoznak a földgáz- és olajtüzelésű kapacitások**. Ez azonban a **jelenlegi technológiai feltételek, tartaléktartási követelmények mellett elképzelhetetlen**, különösen a mostaninál jóval nagyobb nem menetrendtartó zöldáram-termelési részarány mellett. Azt jelentené, hogy gyakorlatilag nincs rugalmasan szabályozható erőművi kapacitás a hazai villamosenergia-rendszerben. A minimum ÜHG változat eltekint a hazai villamosenergia-rendszerben tartaléktartási, rendszerszabályozási okokból szükséges fosszilis erőművi kapacitások figyelembevételétől, ezért csak elméleti lehetőségnek tekinthető. A minimum ÜHG-kibocsátású forgatókönyv eredményei és következtetései így energiapolitikai és biztonsági kockázatot rejtenek magukban, mivel azok importra és egy technológia használatára építenek.

A **maximum ÜHG-kibocsátási pálya esetében a három villamosenergia-termelési technológia közül kettő teljesen hiányzik: nincs atomenergia és CLT kapacitás, valamint a megújuló energia részaránya is jelentősen alacsonyabb**. Ez a termelési szerkezet **hosszú távon csak a kibocsátások szinten tartásához lenne elegendő**. Azaz valószínűsíthető, hogy kizárólag egy technológia társadalmilag és gazdaságilag reális aránya a villamosenergia-termelésben nem elégséges a dekarbonizációhoz.

Az energiapolitikai megfontolások alapján **levonható a következtetés, hogy a magyar villamosenergia-termelés dekarbonizációja nem oldható meg egyetlen technológia segítségével, hanem kiegyensúlyozott, többféle technológiát alkalmazó villamosenergia-termelési szerkezet szükséges**.

Ennek az elvárásnak megfelel az Energiastratégiában kijelölt villamosenergia-termelési szerkezet, és mint korábban említésre került, a **Nemzeti Energiastratégia az egyedüli szakpolitikai stratégia, amely a megvalósítandó energetikai jövőképet a dekarbonizáció szempontjából is vizsgálja**.

Valószínűsíthetően további elemzésekkel és a technológia fejlődésének folyamatos figyelembe vételével azonosíthatóak olyan forgatókönyvek, amelyek teljesítik azon energiapolitikai feltételt, mely szerint a különféle technológiák optimális sokszínűsége a nemzetgazdasági szempontból kívánatos.

AZ EGYES SZEKTOROK VONATKOZÁSÁBAN A KÖVETKEZŐ TENDENCIÁK AZONOSÍTHATÓK:

- **Épületek:** Az épületszektor jelentős ÜHG-kibocsátó, amely a hazai elavult épületállományból és az energia – technológiai és energiafogyasztási viselkedési okokból egyaránt adódó – pazarló felhasználásából ered. A tendenciák tekintetében egy folyamatos és lineáris kibocsátás-csökkentés várható, amelynek mértéke az épületenergetikai programokkal elért eredményektől függ. Technológiai szempontból az épületszektor 2050-es (vagy akár előbbi) teljes dekarbonizációja is lehetséges, a megvalósulás a finanszírozási lehetőségeken, valamint a tudatos energiafogyasztói szemlélet térnyerésén múlik.
- **Ipar:** Az ipar a gazdasági növekedés fő hajtóereje. A gazdasági válság előtti termelési szint eléréséből fakadó kibocsátás-növekedéshez képest lassabb léptékű csökkenés várható,

amelynek mértéke középtávon elsősorban az energiahatékonyság javításától és az elektrifikáció szintjétől függ.

- **Hulladékgazdálkodás:** A hulladékgazdálkodás szempontjából a legjelentősebb kibocsátás a hulladéklerakókban képződő depóniagáz, amelynek ÜHG-potenciálja lényegesen magasabb a szén-dioxidénál. Ennek oka, hogy a szerves anyagok lerakóban történő spontán bomlása során a depóniagázt 40-60%-ban alkotó metán is képződik. A klímavédelmi szempontokon túl gazdasági és energetikai megfontolásokból is lényeges szempont a depóniagáz befogása és égetés útján történő energetikai hasznosítása. A depóniagázhoz hasonlóan a szennyvíziszapból származó metán befogása és energetikai hasznosítása szintén kívánatos. A hulladékgazdálkodás alapelveivel összhangban előnyt élvez minden intézkedés, amely a lerakóktól eltereli, azaz hasznosítja a hulladékot, és így hozzájárul a kibocsátás-csökkentéshez. A számítások szerint még a növekvő hulladék mennyiségéből származó kibocsátás-többletet is képes a depóniagáz befogása, valamint a növekvő hulladékhasznosítás kompenzálni és a környezettudatos szemlélet terjedésével csökkenő hulladékmennyiség még inkább hozzájárul a hulladékkezelés dekarbonizációjához.
- **Közlekedés:** A közlekedés hazánkban a második legnagyobb ÜHG-kibocsátó szektor. Ezzel egyidejűleg a szektor dekarbonizációja jelentős kihívás is, mivel a kibocsátás „decentralizált”, így sok kisebb kibocsátási forrásból (járműből) áll össze a teljes ágazat kibocsátása. A forgatókönyveket meghatározó paraméterek első csoportja a szemlélet- és viselkedésbeli különbségeket, a környezettudatosságot tükrözi a személyszállítás területén, illetőleg a gazdasági aktivitást és vasúti szállítás lehetőségeit az áruszállítás területén. A másik sarkalatos kérdés az új, innovatív technológiájú járművek (hatékonyabb motorok) és alternatív hajtású gépkocsik térnyerésének üteme. A személyszállítás szempontjából 2030-ig nem várható áttörés az új technológiák megjelenése miatt, valamint a kibocsátás növekedéshez hozzájárul a közösségi közlekedés visszaszorulása is. 2030 után várhatóan az új technológiák ellensúlyozzák ezt, azonban összességében ez – az áruszállítás növekvő kibocsátása miatt – a mai sinthez képest csak minimális csökkenést jelenthet. Az áruszállítás kibocsátása szempontjából a növekvő szállítási volumeneket várhatóan a vasút térnyerése és a sűrített gáz-hajtású teherjárművek terjedése sem tudja kompenzálni.
- **Mezőgazdaság:** A mezőgazdaságban az ÜHG-kibocsátás nagyságát jelentős részben az állattartáshoz kapcsolódó kibocsátások befolyásolják az emésztőrendszeri fermentáció, valamint az állati trágya bomlása során felszabaduló metán miatt. Az állattartással közel megegyező kibocsátásért felelős ugyanakkor a talajművelés során képződő N_2O is, amelyben a legmeghatározóbb szerepet az alkalmazott műtrágya használata játssza, azonban további jelentős kibocsátással bír még a szerves trágya használata, valamint a növényi maradványok természetes bomlása is. Ezt még kiegészíti a ténylegesen CO_2 -kibocsátással járó fosszilis energiahordozók használata: kőolajszármazékok a mezőgazdasági gépekben, valamint földgáz az üvegházak és szárítók esetében. A trágya összegyűjtése, majd biogázként való hasznosítása jelentős szerepet játszhat a fosszilis energiahordozók részleges kiváltásában a mezőgazdasági termelésben, de a mezőgazdasági metánkibocsátást valószínűleg csak kis mértékben csökkentheti.
- **Erdők szénmegkötése:** Az erdőtelepítés és erdő kivonás viszonya a szén-dioxid-megkötési pályák egyik tényezője, de a területhasználat egyéb összetevői (fakitermelés mértéke, fafaj

összetétel változása, erdőgazdálkodási gyakorlatok) is okozhatnak változást az erdők szénmegkötésének szempontjából. A fafajok területfoglalásának kor és termőhely szerinti változását mind a meglévő erdőknél, mind pedig a jövőbeni erdőtelepítéseknél a klímaváltozás akár jelentősen is befolyásolhatja. E tényezők figyelembe vételére azonban nincs még minden esetben megfelelő modell.

- **Szén-dioxid leválasztás és tárolás (CLT, angolul Carbon Capture and Storage – CCS):** A technológia kulcsfontosságú szerepet tölthet be a dekarbonizációs folyamatban, ugyanis ez az egyetlen olyan megoldás, amellyel a már szén-dioxiddá alakult, de a légkörbe még ki nem került kibocsátások leválaszthatóak. A CLT alkalmazásával kapcsolatban azonban több kérdés is felmerül, ezek egyrészt a technológia ipari léptékű alkalmazásának költségeivel, másrészt pedig környezetvédelmi, fenntarthatósági kérdésekkel kapcsolatosak. A geológiai adottságok feltérképezése és a környezeti kockázatok értékelése szintén további kutatást igényel. A szén-dioxid leválasztását és tárolását illetően, a technológia értékelésekor – a villamosenergia-termelés mellett – tekintettel kell lenni azon ipari ágazatokra is, amelyek kibocsátásait ma ismert módszerekkel nem lehet egy bizonyos szint alá csökkenteni. Ezen ágazatoknál folyamat-emissziók lépnek fel, amelyek esetén nem a tüzelésből ered a kibocsátás, hanem a gyártási folyamat során magából a nyersanyagból szabadul fel. Ilyen kibocsátások nagy mennyiségben fordulnak elő pl. a cement- és mészgyártás, az üveggyártás, a téglá-, cserép- és egyéb kerámiák gyártása, az acélgyártás és egyes vegyipari folyamatok során. Ezen ágazatoknál érdemes megvizsgálni a CLT technológia hasznosítási lehetőségeit.

A villamosenergia-termelésben a megújuló energiák szakaszos működése miatt szükséges földgáztüzelésű kiegyenlítő vagy csúcserőművek is jelentős CO₂-kibocsátók. Hosszú távon, az okos rendszerek, a fejlődő energiatárolás, illetve az elektromos interkonnektor vezetékek segíthetnek kiküszöbölni ezt az igényt, azonban valószínű, hogy ezen a módon még hosszú ideig együtt kell élni néhány fosszilis tüzelésű erőművel. A CLT ebben az esetben potenciális ideiglenes megoldást jelenthet.

A CLT kevésbé környezetterhelő alternatívája a széndioxid leválasztás és felhasználás (Carbon Capture and Use – CCU) technológiák kifejlesztése. A füstgázból leválasztott széndioxidot ez esetben valamilyen terméké, pl. metanollá alakítják, amely üzemanyagként vagy vegyipari nyersanyagként használható fel. A széndioxid átalakítása energiaigényes, üzemanyagként történő másodfelhasználás esetén pedig végül mégis a légkörbe kerül; ugyanakkor a kiváltott fosszilis üzemanyag miatt az összkibocsátás csökken.

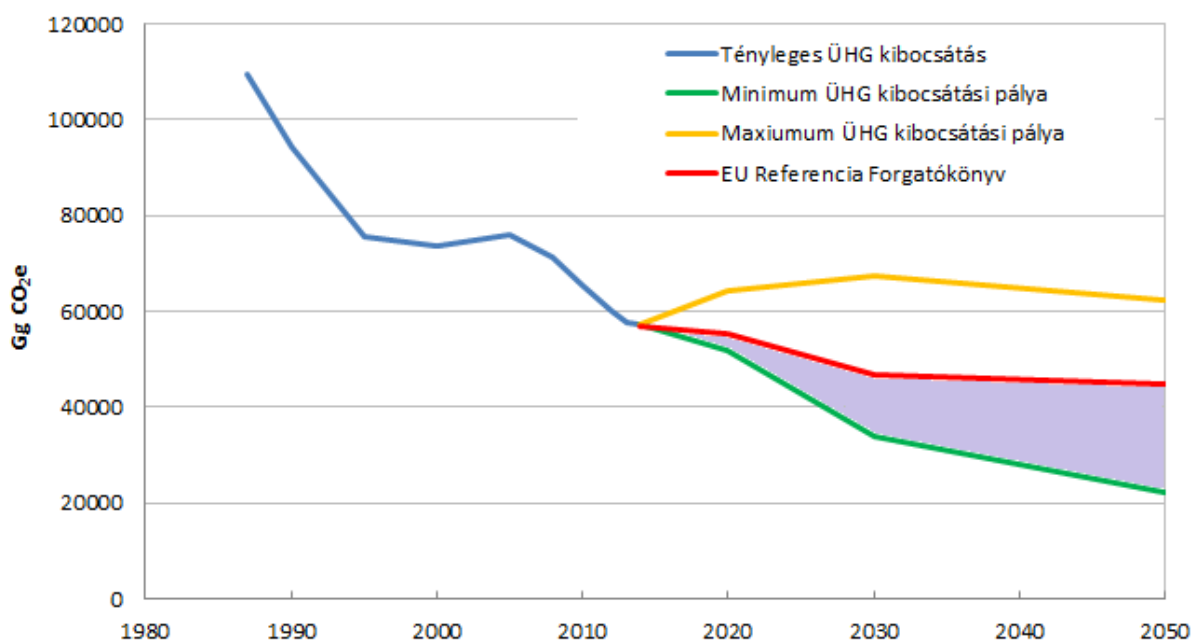
III.4.3. Összegzés: a nemzetgazdasági szintű dekarbonizáció lehetőségei

A **nemzetgazdasági szintű maximum és minimum ÜHG-kibocsátási pályák** (18. ábra) vonatkozásában megállapítható, hogy a 2014-es adatok szerint Magyarország 48%-kal alacsonyabb ÜHG-kibocsátással rendelkezik, mint az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményébe foglalt bázisév (1985–87 átlaga) és 40%-kal alacsonyabb az ÜHG-kibocsátás, mint 1990-ben. Az 1990-es évek elején a rendszerváltás utáni gazdasági szerkezetátalakulás volt az egyik kulcstényező, amely a kibocsátások csökkenéséhez vezetett. 1992 és 2003 évek között lényegében stagnált a kibocsátás, 2004 óta pedig ismét folyamatos csökkenés mutatkozik, mely trendben csak a 2010-es évben volt megfigyelhető kisebb megtorpanás. **A 2004 és 2014 közötti időszak kiemelkedő mértékű csökkenése a gazdasági és pénzügyi világválság legnehezebb éveiben, 2008-ban és 2009-ben következett be.** A 2014-ig

tartó tényadatokat követően az előrevetített minimum és a maximum pályák között jelentős mértékben széttartó ÜHG-kibocsátási trend figyelhető meg:

- A **maximum ÜHG-pálya** esetében a nemzetgazdaság kibocsátása 2020-ig várhatóan több mint 12%-kal emelkedik, majd a növekedés mérséklődik, 2020 és 2030 között 5%-os emelkedés várható, ezt követően azonban 8%-os ÜHG-kibocsátás csökkenés valószínűsíthető ezen forgatókönyv alapján. Ez azt is jelenti, hogy az ÜHG-kibocsátás gyakorlatilag szinten marad: habár 2014-hez képest 2050-ben 8%-kal nagyobb lesz a kibocsátás, 2020-hoz képest 3%-kal alacsonyabb ÜHG-kibocsátás várható.
- A **minimum ÜHG-pálya** alapján megállapítható, hogy 2014 és 2050 között kiegyensúlyozott és nagymértékű kibocsátás-csökkenés mutatkozik: az innovációs potenciál, szakpolitikai elkötelezettség és szemléletformálási lehetőségek maximális kiaknázásával 2050-re akár 70%-os dekarbonizációs szint is elérhető. Megállapítható, hogy a 2020-ig terjedő időszakban közel 10%-os ÜHG-kibocsátás csökkenés mutatkozhat, majd 10 év alatt 34%-os, utána pedig 20 év alatt egy újabb 34%-os csökkenés vetíthető előre.

18. ábra: A várható minimum és maximum ÜHG-kibocsátási pályák nemzetgazdasági szinten



Forrás: saját szerkesztés

A jövőbeli európai uniós és nemzetközi klímapolitikai célkitűzések szempontjából is kiemelkedően fontos, hogy 1990-hez képest 2030-ra a maximum pálya alapján 29%-os, míg a minimum pálya alapján 64%-os csökkenés várható, 2050-re pedig a csökkenés 34% (maximum pálya) és 76% (minimum pálya) lehet. Ugyanez az 1985–87-es bázisúval 2030 esetén 38%-os (maximum pálya) és 69%-os (minimum pálya) közötti, míg 2050 esetében 43%-os (maximum pálya) és 79% (minimum pálya) ÜHG-kibocsátáscsökkenési érték lehet.

Lényeges, hogy a Párizsi Megállapodás hatálybalépésével indul el az Európai Bizottság égisze alatt a többlet-mitigációs tevékenységek dekarbonizációs potenciáljának meghatározása; 2016. novemberig **tagállami szinten csak a jelenlegi beavatkozások és szakpolitikák figyelembevételével**

kialakított EU Referencia Forгатókönyv áll rendelkezésre. A minimum ÜHG kibocsátási pálya és az EU Referencia Forгатókönyv közötti tartomány (18. ábra, szürke színnel jelölve) jelöli ki a hazai dekarbonizáció mozgásterét: **a költséghatékony és egyúttal a fenntarthatóság felé való átmenetet támogató magyarországi dekarbonizációnak 2050-re 52-77% közé kell esnie (1990-hez képest).**

Szektorális szempontból a főbb következtetéseink az alábbiak:

- **Az épületszektor és a hulladékgazdálkodás kibocsátása nagy valószínűséggel csökken,** ennek mértéke elsősorban a pénzügyi és szemléletformálási ösztönzők függvénye, amely segíti az új technológiák elterjesztését és a pazarlás mérséklését.
- A **közlekedési szektor** kibocsátása jelenleg az közlekedési igények növekedésének következtében növekszik, azonban hosszú időtávon közlekedési elektrifikáció elterjedésével, illetve egyéb új technológiák révén várhatóan csökkenni fog e szektor kibocsátása. Ennek feltétele megfelelő pénzügyi és szemléletformálási ösztönzők alkalmazása.
- **Az ipar és a mezőgazdaság várhatóan nem tud jelentősen hozzájárulni a dekarbonizációs törekvésekhez.** A nem megfelelő irányba ösztönzött termelési szerkezet kialakítása a dekarbonizáció fő gátját is alkothatja, mint ahogy azt a maximum pálya mutatja.
- **A villamosenergia-termelés kapcsán megjelenik egy, a szektorok közötti ellentétes kölcsönhatás.** Egyes szektorok dekarbonizációs törekvéseinél az elektrifikáció révén lehet elérni a minimális (csővégi) kibocsátást. 2035 után a kölcsönhatásból eredő kibocsátás megszűnhet, mivel a villamosenergia-termelésben zero kibocsátású felesleg-kapacitások (megújuló, atomenergia, CLT) állnak rendelkezésre.
- **Jelentős dekarbonizációs potenciállal bír az energiahatékonyság javítása,** mivel ez minden szektor esetében megvalósítható, a legnagyobb mértékben az épületek és a közlekedés kibocsátás-csökkentéséhez tud hozzájárulni.
- Az **épületek fogyasztásában meghatározóak a demográfiai folyamatok,** ugyanis 2050-re várhatóan jelentősen csökken a magyar háztartások száma.⁷⁰
- A HDÚ a dekarbonizációs potenciál meghatározása során **figyelembe vette a szénbányászat fejlesztésével kapcsolatos törekvéseket: a szénbányászat 2013. évben elindult fejlesztési irányai és jövőbeni lehetőségei nem okoznak számottevő változást a vizsgált dekarbonizációs pályák tekintetében.** A szénnek a kőolaj vegyipari helyettesítő termékeként történő alkalmazásából eredő kibocsátási hatását az adott iparági dekarbonizációs pályák – a minimális CO₂-kibocsátás, illetve a CLT lehetőségének figyelembe vételével – tartalmazzák. A hazai szén kitermelésére alapuló villamos- és hőenergia termelésből származó ÜHG-kibocsátás a CLT alkalmazásával jelentős mértékben csökkenthető, ugyanakkor e technológia alkalmazhatósága további kutatásokat igényel. A legkisebb költségű, legmagasabb társadalmi hasznosságú dekarbonizációs pályák későbbi kialakítása során a hazai szénre alapuló

⁷⁰ Az Európai Bizottság „The 2012 Ageing Report. Economic and budgetary projections for the 27 EU Member States (2010-2060)” tanulmány alapján Magyarország népessége a 2010-es 10,0 millió főről 2050-re 9,2 millió főre csökken. Feltételezve, hogy a háztartások nagysága (hány fő alkot egy háztartást) állandó marad, ez jelentős háztartás szám csökkenést jelent.

iparfejlesztést az ÜHG-kibocsátások csökkentésére irányuló zöldgazdaság-fejlesztési technológiákkal egyensúlyban szükséges vizsgálni.

III.5. A hazai dekarbonizáció eszközzrendszere: az üvegházhatású gázok hazai kibocsátásának csökkentésével kapcsolatos kiemelt ágazati cselekvési irányok és feladatok

Az üvegházhatású gázok hazai kibocsátásainak csökkentésével kapcsolatos kiemelt ágazati cselekvési irányokat és feladatokat a következőkben, az európai szabályozási irányokat figyelembe véve, a legfőbb ÜHG-csökkentési potenciállal rendelkező területek vizsgálatával határozzuk meg, melyek a következők: a villamosenergia-termelés, az épületszektor, az ipar, a hulladékgazdálkodás, a közlekedés, a mezőgazdaság, valamint az erdők szénmegkötése és a szén-dioxid leválasztás és tárolás. A cselekvési irányokat – a II.3.3. fejezetben ismertetettek szerint – rövid (2017-2020), közép (2021-2030) és hosszú (2031-2050) időtávra tekintve jelöljük ki.

III.5.1. Villamosenergia-termelés

A Nemzeti Energiastratégia a versenyképes, biztonságos és fenntartható energiaszektor megteremtése érdekében a villamosenergia-termelés területén az atom-szén-zöld forgatókönyv megvalósítását tűzi ki célul. Ez a forgatókönyv egy technológia-semleges megközelítésre, a kiegyensúlyozott, valamennyi erőműtípust tartalmazó, sokszínű tüzelőanyag- és technológiaszerkezetre épül. A cél így a nukleáris és a szénalapú villamosenergia-termelés arányának fenntartása és a megújuló alapú arányának növelése, figyelemmel a villamosenergia-hálózat szabályozhatóságára és terhelhetőségére. **Ez a cél rövid és középtávon megfelelő keretet ad a hazai dekarbonizációs céloknak, azonban ehhez szükség van a hosszú távú dekarbonizációt elősegítő, de a versenyképességet nem veszélyeztető rövid távú intézkedések meghatározására.** Ez egyben a fenntarthatóság felé való elmozdulás hatékony beindítását is jelenti.

A villamosenergia-termelés, elosztás és felhasználás dekarbonizációjával kapcsolatos részletes feladatokat a Nemzeti Energiastratégia végrehajtási keretrendszerében, különösen a cselekvési tervekben célszerű meghatározni, a következő cselekvési irányok figyelembevételével:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A megújuló energiaforrások arányának növelése** érdekében szükséges Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Tervének felülvizsgálata, és végrehajtásához a szükséges szabályozási és pénzügyi eszközök biztosítása.
- **A megújuló energiaforrások hasznosításának ösztönzése**, a helyi, fogyasztási helyhez közeli, főleg megújuló energiaforrásokat használó villamosenergia-önellátás feltételeinek kiépítése, ami a szállítási veszteségek minimalizálásában is szerepet játszik. Ennek érdekében a megújuló energiaforrások elterjedését – a műszaki és gazdasági feltételek figyelembe vétele mellett – helyi szintű szabályozásokban az önkormányzatok aktív részvételével is szükséges ösztönözni.
- Az új erőművek létesítése során kiemelt **figyelmet kell fordítani az új, hatékony és klímabarát megoldások ösztönzésére**, mivel a jelenlegi erőműpark sem kora, sem technikai paraméterei

alapján nem képes a növekvő igények és a dekarbonizációs elvárások hosszú távú teljesítésére.

- A magyarországi energetikában az atomenergia hosszú távú fenntartása a dekarbonizáció egyik alapeleme. Emiatt lényeges a Paksi Atomerőmű területén új blokk(ok) létesítéséhez szükséges intézkedések folytatása, valamint a beruházás végrehajtási feltételeinek biztosítása.
- A **villamosenergia-igények mérséklése** érdekében szemléletformálási ösztönzők bevezetése, és a civil szereplők bevonásával információk terjesztése a fogyasztással és a technológiai lehetőségekkel kapcsolatban.
- Az elektronikus eszközök beszerzéséhez kapcsolódóan **zöld közbeszerzési szabályozás létrehozása**, és így a beszerzések kapcsán az energetikai besorolások (energiacímkék) figyelembe vétele.
- A **virtuális erőművek** kialakításának támogatása.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A csúcsterhelések növekedése és a megújulók növekvő aránya miatt szükséges a **villamosenergia-rendszer rugalmasságának fejlesztése**, amely hálózati eszközökkel (interkonnektorok, villamosenergia-tárolás technológiai), az erőműpark ilyen irányú tudatos szabályozói fejlesztésével, valamint fogyasztó oldali technológiai és pénzügyi intézkedésekkel is lehetséges.
- **Megvalósíthatósági elemzést** kell készíteni a **nagy léptékű villamosenergia-tároló** kapacitások létesítésére, megvalósítására vonatkozóan.
- A **fenntartható és környezettudatos fogyasztói szokások elterjedését** segítő technológiai megoldások, köztük az okos mérők, LED világítás és egyéb technológiai megoldások nagy léptékű elterjedésének ösztönzése.
- Mérlegelni kell egy – a nemzetgazdasági versenyképességet támogató – ún. **karbonadó** bevezetésének lehetőségét.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A dekarbonizációs követelmények és a ténylegesen bekövetkező éghajlati változások figyelembevételével a **klímaváltozás, mint peremfeltétel teljes körű beépítése az energiapolitikába** az Energiaunió megvalósítása során várhatóan elkészítendő integrált Nemzeti Klíma- és Energia Tervek elkészítése révén.

III.5.2. Épületek

Az épületszektorban rejlő energiahatékonysági és így dekarbonizációs potenciál kihasználása elsősorban a pénzügyi források rendelkezésre állásán, és azoknak tudatos, a legjobb költség-haszon mutatókkal rendelkező felhasználásán múlik. A **Nemzeti Energiastratégia** öt végrehajtási eszközt nevesít, amelyek egyike az energiahatékonyság. A stratégia a teljes ellátási láncra helyezi a hangsúlyt, elismerve, hogy Magyarországon a legnagyobb hatékonysági potenciál az épületek felújításában van. Ennek kapcsán az Energiastratégia határozati része több konkrét, az energiahatékonysággal összefüggő intézkedést is megfogalmaz: ebből a kettő legfontosabb az épületenergetikai stratégia

készítése, valamint a pályázati rendszerek kialakításakor – függetlenül azoknak témájától – az energiahatékonysági szempontok figyelembe vétele.

Az épületállomány dekarbonizációjával kapcsolatos részletes feladatokat a Nemzeti Energiastratégiában és a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiában, illetve azok végrehajtási keretrendszerében célszerű részletesen meghatározni, a következő cselekvési irányok figyelembevételével:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Az energiahatékonyság szintjének emelése érdekében szükséges **Magyarország Nemzeti Energhatékonyasági Cselekvési Tervének Európai Unió elírások szerinti rendszeres felülvizsgálata** és végrehajtásához a szükséges szabályozási és pénzügyi eszközök biztosítása.
- A **felújításokat ösztönző támogatási rendszerek** kialakításakor a támogatást az energia megtakarítás, vagy a CO₂-kibocsátás csökkenéssel összhangban kell meghatározni.
- A **középületek felújítására különös figyelmet kell fordítani**, mivel energiahatékonysági korszerűsítésük révén példamutató szerepet töltenek be. Ennek megfelelően az energiahatékonysági irányelv⁷¹ már 2014-től kötelező évi 3%-os középület felújítási kötelezettséget ír elő a tagállamok számára.
- Az **épületgépészeti és fűtési rendszerek felújítása** – és új építés esetén azok tervezése – **kapcsán vizsgálni kell megújuló energiaforrások integrálásának lehetőségét**, és törekedni kell a fosszilis energiahordozó alapú fűtési rendszerek kiváltására.
- Civil szervezetek, önkormányzatok, szakmai tanácsadó hálózatok bevonásával a technológiai lehetőségek mellett a **szemléletformálásban** (tudatos fogyasztás kialakítása) **rejlő lehetőségek kihasználása**.
- A hazai épületállomány energiahatékonyságának javítása, és az energiafogyasztással nem járó, természetes fény és szellőzés adta komfort- és energetikai potenciál kiaknázása.
- A teljes épületre és épületgépészetre kiterjedő **épületenergetikai követelmény-elírások következetes alkalmazása, valamint azok betartásának ellenőrzése**. Ezen követelményeknek nem elegendő az épület burkolatára és szigetelésére koncentrálniuk, hanem figyelembe kell venniük az építészeti megoldásokat, valamint az épületgépészet és fűtési rendszer egymásra ható jellemzőit, továbbá a megújuló energiaforrások integrálásának lehetőségét, valamint egyéb energiafogyasztó berendezéseit is.
- **Elő kell segíteni a távfűtési (távhűtési) infrastruktúra hatékonyságának fejlesztését**, az alternatív energiaforrások (biomassza, geotermikus és hulladék energiaforrások) távfűtési célú hasznosításának bővítését, tekintettel arra, hogy a távhőrendszerek kiemelten fontos szerepet töltenek be a hőellátás területén.
- **Épületbontásból származó építési–bontási hulladék energiahatékonyságot szolgáló hasznosításának növelése**.

⁷¹ Az Európai Parlament és a Tanács 2012/27/EU irányelve (2012. október 25.) az energiahatékonyságról, a 2009/125/EK és a 2010/30/EU irányelv módosításáról, valamint a 2004/8/EK és a 2006/32/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről (EGT-vonatkozású szöveg)

- Fokozatosan el kell mozdulni a **közel nulla energiafogyasztású, intelligens épületek (passzív ház, aktív ház) építése felé** (új építés és felújítás esetében egyaránt) az ehhez szükséges hazai gyártási és kivitelezési háttér megteremtésével, valamint a tudatos fogyasztói szemlélet kialakulásának és megerősödésének támogatásával.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A pénzügyi kockázatok mérséklése és a magyar épületállomány teljes megújítása érdekében **olyan pénzügyi konstrukciók kidolgozása és széleskörű alkalmazása, amelyek piaci alapon is lehetővé teszik az épületenergetikai felújításokat.**

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A dekarbonizációs követelmények és a ténylegesen bekövetkező éghajlati változások figyelembevételével a **klímaváltozás, mint peremfeltétel teljes körű beépítése az épületenergetikai stratégiába, megvalósítási programokba és szabályozásba.**

III.5.3. Ipar

Magyarország számára a jövőbeli versenyképesség egyik kulcsa az ipari termelés fenntartható, erőforrás-kímélő pályára történő átállítása. **A dekarbonizációs cél elérése az iparban nem alapulhat a termelés visszafogásán,** hanem olyan energiahatékonysági beruházásokra és technológiai fejlesztésekre kell ösztönözni a termelőket, amelyek üzleti szempontból is hatékornak mutatkoznak. Az ipar természeti erőforrás-igényes ágazataiban egyrészt innovációra és technológiafejlesztésekre lesz szükség a felhasznált természeti erőforrások mennyiségének mérséklése, ipari körforgásban tartása és a környezeti terhelés csökkentése érdekében. Másrészt pedig szükség van új, a fenntarthatósághoz kapcsolódó iparágak azonosítására, amelyek elősegíthetik az ország hosszú távú versenyképességének megteremtését.

A mezőgazdaság dekarbonizációjával kapcsolatos részletes feladatokat a Nemzeti Vidékstratégiában (2012-2020), a Darányi Ignác Terv – Új Magyarország Vidékfejlesztési Programban (2007-2013) és a Vidékfejlesztési Programban (2014-2020) (VP), valamint azok végrehajtási keretrendszerében célszerű részletesen meghatározni, a következő cselekvési irányok figyelembevételével:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Az ipari technológiák, termékek dekarbonizációs szempontú **életciklus vizsgálatának elvégzése**, a kapcsolódó módszertanok fejlesztése. A különböző termékek objektív megítélése klímavédelmi szempontból az életciklus vizsgálatok eredményei alapján lehetséges.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Az **iparfejlesztési politikának figyelembe kell vennie a rendelkezésre álló természeti erőforrásokat, a lehetséges dekarbonizációs irányokat** és olyan, akár új húzóágazatokat kell kijelölnie, amelyek a szigorodó környezet- és klímavédelmi keretrendszerek között is versenyképesen tudják kielégíteni a valós társadalmi igényeket. Egy, az ipari ágazatok számára jövőképet meghatározó iparfejlesztési stratégia elkészülte során **szükséges a hazai környezetben leginkább hatékornak minősülő energiahatékonysági szabványok és a BAT**

(Best Available Techniques) módszerek, továbbá a körkörös gazdaság szemléletének elterjesztése.

- **K+F+I ösztönző és pályázati rendszer kialakítása**, amely figyelembe veszi az ipari folyamatok erőforrás-hatékonyság javításának szükségességét.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A dekarbonizációs követelmények és a ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása az iparfejlesztési politikákba.**

III.5.4. Hulladékgazdálkodás

A hulladékgazdálkodás egyértelműen az a szektor, ahol a tervezett intézkedésekkel összhangban vannak a hulladékgazdálkodás és a klímavédelem érdekei. A hulladékhierarchia rendszere meghatározza a hulladékképződés megelőzése és az egyes hulladékgazdálkodási tevékenységek gyakorlása során érvényesítendő elsőbbségi sorrendet [hulladékképződés megelőzése; a hulladék újrahasználatra történő előkészítése; a hulladék újrafeldolgozása; a hulladék egyéb hasznosítása (különösen az energetikai hasznosítás); ártalmatlanítás]. A hulladékhierarchia rendszere tehát kimondja, hogy a hulladékot csak legvégső esetben célszerű ártalmatlanítani, a hulladékképződés megelőzése mellett a hulladék újrahasználatra előkészítése és hasznosítása kell, hogy előnyt élvezzen. Ennek értelmében a cél a hulladékhierarchia érvényesítése, azaz a hulladékképződés rövidtávon történő mérséklése, a képződött hulladék lerakása helyett annak hasznosítása. Hosszútávon a természeti környezetből ismert zárt anyagforgalom érvényesítése kiemelten fontos szemponttá kell, hogy váljon a hulladékgazdálkodásban is, függetlenül attól, hogy települési vagy termelési hulladékról van szó. Ezt az elvet fejezi ki az ipari szimbiózis szemlélet, amely arra épül, hogy az egyes iparágak keletkező hulladékait más iparágak nyersanyagként tudják hasznosítani.

A hulladékgazdálkodás dekarbonizációjával kapcsolatos részletes feladatokat az Országos Hulladékgazdálkodási Tervben és a Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégiában, valamint azok végrehajtási keretrendszerében kell tervezni, a következő cselekvési irányok figyelembevételével:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A HDÚ nem határoz meg önálló hulladékgazdálkodási cél- és eszközrendszert, hanem a Nemzeti Környezetvédelmi Program, a Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia és az Országos Hulladékgazdálkodási Terv hulladék megelőzési, ártalmatlanítási és újrahasznosítási törekvéseit támogatja. **Dekarbonizációs szempontból lényeges a lerakókban és a szennyvíztisztítóknál képződő depóniagáz befogása és energetikai hasznosítása.**

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Az ipari ökológia szemléletének meghonosítása az iparban:** az egymástól elkülönülő iparágak és szektorok anyagáramainak összekapcsolása és így a lehető legnagyobb mennyiségű anyagáram zárt körforgásban tartása.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A dekarbonizációs követelmények és a ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a hulladékgazdálkodási politikákba.**

III.5.5. Közlekedés

A közlekedés energiafelhasználásában meghatározó szerepet tölt be a kőolaj, aminek következtében az egész közlekedési szektor üvegházhatású gáz kibocsátása magas. Ezért a dekarbonizációs intézkedések elsősorban a kőolaj kiváltására, illetve annak hatékonyabb felhasználására építenek. A pusztán technológiai megközelítés a belsőégésű motorok hatásfokának javításától egészen az új alternatív hajtásmódok – közöttük az elektromos hajtás – alkalmazásáig terjed. Az új technológiák lassú elterjedésének oka egyrészt azok magas ára, másrészt a töltő és szerviz infrastruktúra hiánya. Ezért is fontos a másik megközelítés, amely a fogyasztó szemléletének megváltoztatását célozza. Ebben szerepet kaphatnak klasszikus közlekedéspolitikai intézkedések, mint a közösségi közlekedési módok fejlesztése és előnyben részesítése, illetve a kerékpárutak építése, valamint olyan életmódváltásra ösztönző, főleg a civil szervezetek és önkormányzatok által kezelt programok, amelyek a helyi áruk beszerzését, a távmunkát támogatják.

A közlekedés dekarbonizációjával kapcsolatos részletes feladatokat a Nemzeti Közlekedési Stratégiában, valamint annak végrehajtási keretrendszerében célszerű részletesen meghatározni, a következő cselekvési irányok figyelembevételével:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A közlekedés dekarbonizációs pályára állítása szintén az energiahatékonyság oldaláról vezérelt folyamat, ezért a cselekvési irányokban a Közlekedési Energiahatékonyság-javítási Cselekvési Terv tervezett intézkedései az irányadóak:
 - **A közlekedési, szállítási igények csökkentése**, amely magába foglalja a csillapított forgalmi övezetek kialakítását, az útdíj rendszer fenntartását és fejlesztését, a környezetbarát közlekedési kampányokat, a helyi gazdaságok fejlesztését, valamint a távmunkavégzés ösztönzését.
 - **A közösségi közlekedés vonzóvá tétele**, áttérés a közösségi közlekedésre, amelybe beletartozik P+R rendszerű parkolók kiépítése és üzemeltetése, valamint az autóbusz-állomány felújítása, cseréje. A kötöttpályás közlekedési módok előnyben részesítése
 - A járművek jobb kapacitás kihasználását segítő logisztikai és infokommunikációs eszközök használata.
 - **A közlekedési munkamegosztásban a vasút részesedésének növelése** a szolgáltatási színvonal, a pontosság és megbízhatóság növelésével, vonzó tarifákkal, a pálya- és járműállomány korszerűsítésével és a vasút-villamosítással.
 - **Utastájékoztató, szemléletformálás** (öko-vezetés népszerűsítése és energiatakarékos gumibroncsok alkalmazása), az intermodalitás és komodalitás javítása, nem motorizált közlekedés feltételeinek fejlesztése (kerékpárutak építése) a közlekedési mód választás befolyásolása érdekében.

- A fentiek mellett – a Jedlik Ányos Tervvel összhangban – **Magyarországnak is fel kell készülnie az alternatív hajtásmódok terjedésére és azok infrastrukturális feltételeinek megteremtésére**, amely főképp a jogszabályi keretrendszer kialakítását, kisebb részt egyéb ösztönzők bevezetését jelenti. Ez a keretrendszer – összhangban a várható európai uniós kötelezettségekkel – a következőkre kell, hogy kiterjedjen:
 - A jelenleg igen hiányos jogi környezet felmérésére és pótlására, ugyanis az alternatív közlekedési megoldások hazai szabályozása számos esetben nem létezik.
 - az elektromos, a földgáz és később a hidrogénüzemű gépkocsik töltő infrastruktúrájának kialakításával kapcsolatos építésügyi, biztonsági (főképp épületen belüli töltés vonatkozásában: veszélyességi besorolás és tűzvédelem), kereskedelmi, forgalmi szabályozásokra, valamint az elérhető támogatásokra⁷².
 - Az alternatív hajtású járművek töltési infrastruktúrájának nagy léptékű kiépítése az addigi tapasztalatok figyelembevételével továbbfejlesztett jogszabályok és szabványok alapján.
 - Az alternatív üzemanyagot használó gépjárművek engedélyezési és vizsgáztatási követelményeire, beszerzésének támogatására, az azt ösztönző nem gazdasági intézkedésekre.
 - A megnövekedett közlekedési célú villamosenergia-fogyasztás villamosenergia-termelő és elosztó infrastruktúrákra gyakorolt hatásának felmérése, javaslattétel a szükséges intézkedések meghozatalára.
 - A fogyasztói támogatásokra és tájékoztatásra az alternatív üzemanyagot használó gépkocsik magasabb árát kompenzáló intézkedésekről, a behajtási, parkolási és egyéb forgalmi kedvezményekről.
 - Az alternatív üzemanyagokkal kapcsolatos hazai K+F támogatására.
 - Az elfogadott terv végrehajtását biztosító anyagi és intézményi feltételekre.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A **vízi szállítás** feltételeinek éghajlatváltozási szempontú vizsgálata.
- A közlekedési energiahatékonyság növekedését, valamint a klímavédelmet támogató **pénzügyi ösztönzők** (pl. energiahatékonysági és CO₂ kibocsátási járulék/adó) alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata.
- **Az áruszállításban**, különösen a tranzit útvonalak esetében, **a vasúti szállítás előtérbe helyezése** („gördülő országút”).

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A dekarbonizációs követelmények és a ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a közlekedéspolitikába**.

⁷² A közlekedés nemzetközi jellegénél fogva a töltőállomásoknak szabványosoknak kell lenniük, a járművek forgalomba hozatalát pedig nemzetközi előírásokkal szükséges szabályozni.

III.5.6. Mezőgazdaság

A mezőgazdaság szempontjából elsősorban az adaptációs intézkedések a kulcsfontosságúak, azonban vannak olyan mitigációs irányok, amelyek egyrészt az alkalmazkodást is elősegítik, másrészt a szektor produktivitását, versenyképességét, az élelmiszertermelés biztonságát, továbbá a vidék népességmegtartó képességét is javítják oly módon, hogy munkahelyet teremtenek és hozzájárulnak a mezőgazdasági termelés fenntarthatóvá tételéhez.

Lényeges eszköz lehet a kibocsátás-csökkentésben az erőforrás használat hatékonyságának növelése (kevesebb bevitt energia, tápanyag és víz mellett nagyobb termelékenység), mind a növénytermesztés, mind az állattenyésztés szempontjából. Ezáltal – a hatékonyabb adaptációs képességek mellett – elérhető a hatékonyabb műtrágya-felhasználás és trágyatermelés, ami a szektor fő ÜHG-kibocsátását, a dinitrogén-oxid (N_2O) és metán (CH_4) képződését mérsékli. Mindez természetesen a fenntarthatósági szempontok figyelembe vételével, a víz- és termőföldkészletek fokozott védelme mellett valósítható meg. Emellett nem lehet megfeledezni a mezőgazdaság, mint kulcsszektor fontosságáról az energetikai biomassza előállításában sem. Ez egyrészt jelentheti az energiaültetvények létesítését, fölöslegek esetén pedig a mezőgazdasági melléktermékek begyűjtését és energetikai hasznosítását. Elsőbbséget kapnak a szervesanyag alapú melléktermékek és hulladékok komposztálása, biogáz üzemekben való hasznosítása és a növénytermesztésben való felhasználás a talajerő utánpótlására.

A mezőgazdaság dekarbonizációjával kapcsolatos részletes feladatokat a Nemzeti Vidékstratégiában (2012-2020), a Darányi Ignác Terv – Új Magyarország Vidékfejlesztési Programban (2007-2013) és a Vidékfejlesztési Programban (2014-2020) (VP), valamint azok végrehajtási keretrendszerében célszerű részletesen meghatározni, a következő cselekvési irányok figyelembevételével:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Az **alacsonyabb energia- és hatékonyabb műtrágyahasználattal járó termelési rendszerek** (pl. a műtrágyát nélkülöző ökológiai gazdálkodás) **térnyerésének gyorsítása**, a talaj kevesebb bolygatásával járó művelési módok elterjedésének elősegítése.
- Felül kell vizsgálni a mezőgazdasági **termelési szerkezetet, fokozódó mértékben kell igazítani azt a helyi ökológiai adottságokhoz**, növelni kell a gyepek, vizes élőhelyek arányát, az erdősültséget, a magas hozzáadott értéket termelő, fenntartható kertészeti és gyümölcsstermesztési rendszerek szerepét a termelésben.
- A **rövid ellátási lánc**cal jellemezhető termelési és értékesítési csatornák (helyi termelői piacok, helyi közösség által támogatott mezőgazdaság, beszerzési közösségek) és a körkörös gazdaság, életciklus-szemlélet elterjedésének ösztönzése, támogatása.
- Precíziós (GPS-alapú) művelési technológiák, valamint **ökológiai gazdálkodási módok elterjesztésének ösztönzése**, melyek által csökkenthető (a növény tényleges nitrogénigényéhez igazítható) a felhasznált műtrágya mennyiség. Emellett szükséges olyan fajták nemesítése, amelyek hatékonyabban hasznosítják a nitrogént. Kutatások végzése gazdálkodási modell egységek kialakítása és elterjesztése céljából.
- Az **állattartás esetében a fajlagos metántermelés csökkentése** érdekében a hozamok javítása. Ennek eszközei lehetnek többek között a takarmányozás változtatása és az állat jóléti

körülményeinek javítása. Az extenzív állattartás arányának növelésével a műtrágyahasználat (ezzel ennek energiaigénye és a kapcsolódó ÜHG-kibocsátás), illetve az intenzív állattartáshoz kapcsolódó egyéb tevékenységekből adódó kibocsátások (épületüzemeltetés, hígtrágyakezelés) is csökkenthetők.

- **A mezőgazdasági technológiák, művelési módok dekarbonizációs szempontú életciklus vizsgálatának elvégzése,** a kapcsolódó módszertanok fejlesztése.
- **A trágyakezelésre és energetikai (főképp biogáz üzemekben történő) hasznosítására is nagy hangsúlyt kell fektetni. Az érett trágya emellett visszajuttatható a szántóföldre, így is csökkentve a műtrágyázási igényt.** Ezáltal a trágyakezelés nem csak egy mitigációs lehetőség, hanem a szektor energetikai önellátásához és a zárt tápanyag körforgásához is hozzájárul, valamint a termelt energia értékesítése plusz bevételt is jelenthet az ágazatnak.
- **Megfelelő fenntarthatósági kritériumok meghatározása a talajhasznosítás** (széntartalom növelése) **és a bioenergia területén a hosszú távú fenntarthatóság érdekében.** Ki kell használni a talaj minimális bolygatásával járó tradicionális, illetve a legújabb tudományos eredményeket hasznosító módszereket (mulcsozás). A kritériumok alkalmazásával a mezőgazdaság többszörösen is hozzá tud járulni a dekarbonizációhoz, miközben akár a megkötött szén mennyiségét is növeli (talaj szénkészlet illetve biomassza formájában).
- **Az energetikai célú ültetvények** telepítése során kiemelt figyelmet kell fordítani arra, hogy **ne járjon a környezeti terhelések növekedésével, az erdőterületek mennyiségi és minőségi romlásával.** Az energiaültetvények létesítése további, nagyon alapos elemzéseket igényel, hiszen az alacsony energiasűrűség miatt igen jelentős élelmiszer- és takarmánytermő területek energetikai célú felhasználását eredményezheti, valamint negatív hatást gyakorolhat a talajok állapotára.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A mezőgazdasági termelési szerkezet teljes körű felülvizsgálata,** a biogazdálkodás, tájgazdálkodás arányának radikális növelése, a helyi adottságokhoz, illetve a változó klímához igazodó, magas hozzáadott értéket és minőséget előállító, a vidéki térségeknek jó megélhetést biztosító agrárium kialakítása, minél magasabb feldolgozottsági szintű termékek előállításával.
- A technológia- és tőkeintenzív módszerek felől el kell mozdulni **a természeti erőforrásokat ésszerűbben, hatékonyabban hasznosító, a helyi, hagyományos tudásra építő művelési módszerek felé.**
- A megújuló energia-hasznosítás növelésének céljaival összhangban **a geotermikus energia fokozott, de fenntartható hasznosítása** a mezőgazdaság egyik kitörési pontja az energetikai önellátásra. A fenntarthatóság érdekében hangsúlyt kell fektetni a technológia fejlesztésére és a geológiai monitoring rendszer kiépítésére, valamint a technológia elterjedésének támogatására.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A dekarbonizációs követelmények és a ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a mezőgazdasági politikákba és mezőgazdasági gyakorlatba.**

III.5.7. Erdők szénmegkötése

Magyarország számára nem csak klímapolitikai, de földhasználati, gazdasági szempontból is meghatározó jelentőségű az erdők területének további növelése, az erdőtelepítés folytatása. Elsőként a Nemzeti Erdőtelepítési Program határozta meg részletesen az erdőtelepítés lehetőségeit, és célul tűzte ki a 27,4%-os erdősültség elérését 2050–2060-ra, melyet a jelenleginél lényegesen nagyobb ütemű erdőtelepítéssel lehet majd megvalósítani. Ezt követően az Nemzeti Erdőprogram és éves intézkedési tervei, valamint a Nemzeti Erdőstratégia határozzák meg az erdőtelepítési cselekvési irányokat és feladatokat. Ki kell emelni, hogy a klímavédelmi intézkedések közt az erdőtelepítés nagyon költséghatékony és egyben környezetbarát megoldási lehetőség, ugyanakkor a már meglévő erdők szénmegkötő képességének fenntartása, esetleges növelése, a fakitermelés várható alakulásának vizsgálata is kiemelten fontos.

Az erdőgazdálkodás dekarbonizációjával kapcsolatos részletes feladatokat a Nemzeti Erdőtelepítési Programban, a Nemzeti Erdőstratégiában, valamint ezek végrehajtási keretrendszerében célszerű részletesen meghatározni, a következő cselekvési irányok figyelembevételével:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A meglévő erdők szénmegkötő képességének megőrzése,** illetve növelése.
- Az erdők által évente megkötött szén-dioxid mennyiségének fenntartása érdekében **folytatni kell az erdőtelepítést** (beleértve az iparifa ültetvények, erdősávok, fasorok ültetését) és szakszerű erdőnevelésre van szükség a faipar fejlesztése mellett.
- **A fa, mint megújítható nyersanyag és energiaforrás szélesebb körű felhasználásának elősegítése,** a felhasználási módok (megújítható nyersanyag, energiaforrás) helyes egyensúlyának kialakításával és a klímavédelmi célok (széntárolás, szénmegkötés) nemzetgazdasági szintű optimalizálásának figyelembe vételével. A fatermékek széntároló képességének kihasználása és a megújuló (fa alapú) energia előállítás optimalizálása érdekében a faanyag lánc-felhasználásának elősegítése (a faanyagból minél nagyobb arányban fatermékek készüljenek, melyek életciklusuk végén energiatermelésre hasznosíthatók).
- **Fatermesztés és fakitermelés szabályozása az erdőgazdálkodás dekarbonizációs törekvéseinek figyelembevételével.** A szakszerű minőségi fatermesztés előtérbe helyezése és olyan erdőgazdálkodási gyakorlatok alkalmazása szükséges – mind az új erdők, mind a meglévő erdők vonatkozásában – amely az így keletkezett, valamint az erdőkből kitermelt faanyag – a hasznosítás során keletkező fatermékekkel összesítve – legnagyobb széntárolását eredményezi. A nagyobb szervesanyag-termelés és szénmegkötés érdekében az erdei termőhelyek termőképességét, és a faállományok fatermését növelni kell, például a jó termőhelyen álló, gyengébb fatermőképességű erdők szerkezet-átalakításával. A szabályozásnál kiemelt figyelemmel kell lenni arra a LULUCF alatt vállalt kötelezettség teljesítésére, hogy az erdészeti szektor nem válhat kibocsátóvá a nyelőből ("no-debit rule").
- **Fafajpolitika dekarbonizációs szempontú vizsgálata,** különös tekintettel a természetesség és az őshonosság fogalmának felülvizsgálatára, az őshonos erdőket tehermentesítő faültetvényekre és az erdőművelési eljárásokra.

- Stratégiai szempontból feltétlenül fontos, hogy **az erdők szénmegkötését egységes**, a nemzetközi elvárásoknak is megfelelő **modellezés alapján becsüljük** és megfelelően számoljuk el, így biztosítva az előrejelzések és az elszámolások konzisztenciáját. Ennek érdekében az érintett intézmények és döntéshozók bevonásával tovább kell fejleszteni a modellezést, valamint biztosítani kell a modellezéshez és az elszámoláshoz szükséges erdészeti és egyéb bemenő adatok rendelkezésre állását.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A Nemzeti Erdőtelepítési Programban felvázolt jövőkép és a jelenleg ismert trendek alapján az erdőgazdálkodásnak köszönhetően az elmúlt tíz évben jellemző **szénmegkötés fenntartása érdekében** évi 10-15 ezer hektár új erdő telepítésére lenne szükség 2025-ig, majd a szénmegkötés további növelése érdekében várhatóan évi 15-20 ezer hektárra kellene növelni az erdőtelepítés területét (beleértve az ipari fa ültetvények, az erdősávok, facsoportok ültetését is). Ezt a klímaváltozás várható hatásait szem előtt tartva, a termőhelyi adottságok változását figyelembe vevő fafaj megválasztással és a klímaváltozáshoz igazodó erdőművelési eljárások alkalmazásával kell megvalósítani.
- Az erdők állapotát nyomon követő és a beavatkozások tervezését megalapozó, a földmegfigyelés, távérzékelés eredményeit is figyelembe vevő **monitoring rendszer további fejlesztése** szükséges, mely az erdők szénmegkötő képességének megőrzését, a károsítások időben történő jelzését és a szükséges beavatkozások hatékonyságát, a folyamatos faanyag ellátást is elősegíti.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Az erdők fokozott védelme, az erdőpusztulások, erdőtüzek megelőzése**, a kedvezőtlen hatások, az okozott széndioxid-kibocsátás mérséklése.
- **A szakszerű, minőségi faalapanyagot szolgáltató erdőgazdálkodás** és a faanyag minél nagyobb arányú feldolgozására képes faipar **fejlesztése**.
- A dekarbonizációs követelmények és a ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével **az éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása az erdészeti politikákba**.

III.5.8. Szén-dioxid leválasztás, tárolás és hasznosítás

A szén-dioxid leválasztás, tárolás (CLT) technológiája – bár ipari léptékű kísérleteit számos költséghatékonysági és fenntarthatósági kérdés kíséri – az uniós klímapolitika centrális eleme. Az Európai Bizottság és számos tagállam jelentős K+F forrásokat mozgósít e témakörben, mind a technológiai innovációk előmozdítása, mind a környezeti (felszín alatti vizekre gyakorolt) hatások feltárása érdekében.

Hazánknak kiemelkedően jó adottságai vannak a szén-dioxid földalatti tárolása tekintetében. Az előzetes vizsgálatok arra utalnak, hogy a rendelkezésre álló szén-dioxid tárolókapacitás képes lehet befogadni Magyarország teljes ipari szén-dioxid kibocsátásának akár százszorosát is. Magyarországon a szén-dioxid földalatti tárolására a letermelt szénhidrogén előfordulások, egyéb használatra alkalmatlan sósvizes rezervoárok lehetnek valóban alkalmasak. Ugyanakkor a CLT technológia

alkalmazása csak a legszigorúbb környezeti, biztonsági és fenntarthatósági kritériumok teljesülése esetén képzelhető el Magyarországon. Ehhez a hazai intézményrendszer tudására alapuló K+F fenntartása és a fejlesztéseket hasznosító ipari háttér kialakítása és megerősítése szükséges. Mindezek hozzájárulhatnak a hazai tudás hasznosításához és beszállítói láncok létrehozásához is.

KÖZÉP- ÉS HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Folytatni kell a geológiai kutatásokat**, különös figyelmet szentelve **a hosszú távú környezeti és humán egészségügyi kockázatok megértésére**, és ezen hatások visszacsatolására a technológia fejlesztésébe a kockázatok minimalizálása érdekében. A kutatások alapján **költség-haszon elemzést kell készíteni a CLT technológia hazai alkalmazása vonatkozásában**. Ezen fejleményeket és kutatási eredményeket széles körben ismertté kell tenni, mind a szakma, mind a közvélemény számára.
- **A szén-dioxid, mint ipari nyersanyag hasznosításának vizsgálata**, sikeres kutatás–fejlesztési eredmények esetében azok használatának támogatása.
- A karbon-negatív, azaz a légkör bio- és hidroszférájában található **nem fosszilis eredetű szén-dioxid kivonását és megkötését lehetővé tevő technológiák** (pl.: biomassa és a CLT) **magyarországi alkalmazásának vizsgálata**.

IV. NEMZETI ALKALMAZKODÁSI STRATÉGIA (NAS)

A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás hazai kereteit és lehetőségeit határozza meg. Az alkalmazkodás gyakorlati megvalósítása egyre sürgetőbbé válik, mert a cselekvés halogatása a kockázatok jelentős növekedését vonhatja maga után. Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye számos cikkelyében utal az alkalmazkodás fontosságára és kötelezettséget ír elő arra vonatkozóan, hogy az egyes országok programokat alkossanak annak elősegítésére. Ezt erősíti a 2013 áprilisában napvilágot látott EU Alkalmazkodási Stratégia⁷³ is, amely alapján 2020-ig az uniós tagállamoknak is ki kell dolgozniuk az alkalmazkodási stratégiájukat. Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület, az IPCC ötödik értékelő jelentése⁷⁴, továbbá az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény 2015 végén megrendezésre került klímacsúcsán (COP21) elfogadott Párizsi Megállapodás⁷⁵ több ponton hangsúlyozzák a mitigációs és adaptációs intézkedések közti egyensúly szükségességét.

A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia kiindulópontja, hogy a klímaváltozás nem határolható el a társadalom-, a gazdaság- vagy a környezetpolitika témaköreitől, így a fenntarthatóság felé való átmenet szempontrendszerével összhangban szükséges kezelni. **A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia a rugalmas alkalmazkodás, azaz az összehangolt, a kockázatoknak elébe menő felkészülés lehetőségének megteremtését szolgálja.**

IV.1. Kapcsolódás hazai stratégiai dokumentumokhoz

A klímaváltozás várható hatásait nehéz pontosan, teljes bizonyossággal előre jelezni, de várhatóan a jövőben – a természeti, társadalmi és gazdasági rendszerek alkalmazkodási képességét vizsgálva – **fokozódó kihívásokkal kell szembenéznünk.** Az éghajlatváltozás várható hatásai sokféle természeti környezeti, társadalmi és gazdasági következménnyel járhatnak. A probléma átfogó jellegét többek között az is alátámasztja, hogy a különböző ágazatok stratégiai dokumentumaiban is megjelenik az alkalmazkodás témaköre. Különösen a legsérülékenyebb természeti erőforrások, társadalmi rétegek és gazdasági ágazatok esetében szükséges, hogy az érintett szakterületek integráltan foglalkozzanak a klímaváltozás várható hatásaival és a felkészülés lehetőségeivel.

A következőkben azok a stratégiai dokumentumok kerülnek bemutatásra, amelyekben a felkészülés, alkalmazkodás szükségességének felmerülésén túl a gyakorlati megvalósítás igénye is megjelenik.⁷⁶

⁷³ Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia. COM (2013) 216 végleges

⁷⁴ IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

⁷⁵ Párizsi Megállapodás (FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1)

⁷⁶ A horizontális stratégiai dokumentumok a II.1. Kapcsolódás a hazai politikai célokhoz c. fejezetben kerültek vizsgálatra.

IV.1.1. Nemzeti Vidékstratégia

A **Nemzeti Vidékstratégia 2012–2020 (NVS)**⁷⁷ alapvető célja, hogy a fenntarthatóságot, az életképes agrár- és élelmiszertermelést és a vidéki élet értékeit középpontba állító jövőkép alapján kijelölje az ország vidékpolitikájának célkitűzéseit, alapelveit, valamint az azok elérését biztosító programok és intézkedések végrehajtási kereteit. Az NVS alapvetően egy integrált vidékfejlesztési politika megvalósítását tűzi ki célul, ami kedvez a mezőgazdaság és vidékfejlesztés alaperőforrásait befolyásoló klímaváltozás várható hatásaira való felkészülésnek és az alkalmazkodási lehetőségek kialakításának. Az NVS által kitűzött célok megvalósítása érdekében 3 témakörön (Természeti erőforrások, környezet; Agrár- és élelmiszergazdaság; Vidéki gazdaság, vidéki közösségek) belül összesen 7 stratégiai célterületen 43 vidékstratégiai program, és további 8 térségi komplex program került meghatározásra. A célterületekhez kapcsolódóan az alkalmazkodás témaköre az alábbi stratégiai irányok és teendők tekintetében jelenik meg:

- A mezőgazdaság tartós alkalmazkodásának nélkülözhetetlen feltétele a gazdálkodók alkalmazkodó-képességének és tudatosságának javítása;
- Vízkészlet-gazdálkodás fejlesztése, alkalmazkodás a klímaváltozás kihívásaihoz;
- Az éghajlatváltozás várható hatásaihoz történő alkalmazkodás elősegítése a környezeti feltételek alakulásának nyomon követése, a kedvezőtlen irányú folyamatok kialakulását erősítő antropogén hatások csökkentése, kedvező hatású beavatkozások révén.

A vidékstratégiai programok az integrált megközelítésből adódóan számos esetben alátámasztják az alkalmazkodási esélyek javításának szükségességét. Az NVS kiemeli többek között, hogy a tájhasználatra évszázadokig a helyi előnyök sokoldalú hasznosítása volt jellemző, amely szükségessé tette a természeti korlátokhoz és kockázatokhoz való alkalmazkodást. Ez a XIX. századtól megváltozott, amikor a mezőgazdaságot próbálták az igényekhez igazítani, amely súlyos károkat okozott az ökoszisztémákban.

Magyarország európai viszonylatban élen jár a termőterület nagyságát és a mezőgazdálkodás környezeti feltételrendszerét tekintve, így a Nemzeti Vidékstratégia célja, hogy a természet- és környezetvédelmi törekvésekkel összhangban olyan utat mutasson az agrár- és vidékfejlesztés számára, amely képessé teszi azokat a jövőbeni kihívásokhoz való alkalmazkodásra.

IV.1.2. Nemzeti Erdőstratégia

Az EU Erdőgazdálkodási Stratégiája⁷⁸, valamint számos ENSZ és FAO rendezvény, határozat, illetve megállapodás közös célul tűzte ki a fenntartható erdőgazdálkodás megvalósítását, amely többek között a klímaváltozás hatásainak mérséklését, illetve az azokhoz való alkalmazkodást is szolgálja. A fenntarthatóság követelményét szem előtt tartva az erdőgazdálkodással kapcsolatos szakmapolitikai elvárások Magyarországon a 1110/2004. (X. 27.) Korm. határozattal⁷⁹ elfogadott **Nemzeti Erdőprogramban (2006–2015)** kerültek megfogalmazásra.

⁷⁷ 1074/2012. (III. 28.) Korm. határozat a Nemzeti Vidékstratégia végrehajtásával összefüggő feladatokról

⁷⁸ Az erdőket és az erdőalapú ágazatot érintő új uniós erdőgazdálkodási stratégia. COM (2013) 659 végleges

⁷⁹ 1110/2004. (X. 27.) Korm. határozat a Nemzeti Erdőprogramról, 2006–2015.

A program megállapította, hogy a termelésfejlesztési tevékenység során figyelembe kell venni a biodiverzitást és a hagyományos tájképet, továbbá hozzá kell járulni a klímaváltozás negatív hatásainak és az erózióknak a megelőzéséhez. Ennek érdekében 10 célprogramot jelöl meg, amelyek közül a 9. célprogramban („Kutatás, oktatás és termelésfejlesztés”) célkitűzésként szerepel a klímaváltozás erdőgazdálkodásra gyakorolt hatásának előrejelzése. A klímaváltozás hatásainak mérsékléséhez hozzájárulhat továbbá a 3. célprogramban („Vidék- és területfejlesztés, erdőtelepítés, erdőszerkezet-átalakítás”) meghatározott célkitűzés, amely az agrárátalakulás során felszabaduló területek erdősítését célozza. Az erdőtelepítésekkel 1945-től napjainkra jelentős állami támogatással és szakmai munkával az ország erdősültsége a korábbi 11,8%-ról 20,8%-ra⁸⁰ nőtt, így jelenleg 1,94 millió hektár a magyarországi erdőterület (faállománnyal borított vagy erdősítésre kötelezett terület). A Nemzeti Erdőtelepítési Program⁸¹ hosszú távú célként, mintegy 35–50 év során az ország erdősültségének – az optimálisnak tartott – 27%-ra történő növelését tűzte ki célul, amely további több mint 600 ezer hektár új erdő telepítését jelenti.

Az erdészeti ágazat stratégiai tervezésének legújabb eredményeként 2016-ban a Földművelésügyi Minisztérium elkészítette a 2016–2030 közötti időszakra szóló **Nemzeti Erdőstratégiát**.⁸² A dokumentum az erdőket és erdőgazdálkodást érintő kihívások között elsőként említi a klímaváltozást. Célként deklarálja a kedvezőtlen hatások csökkentését (idegenhonos fajok és kártevők terjedése, erdők kiszáradása, erdőtűzek stb.) és az alkalmazkodó erdőművelési alternatívák kidolgozását. A dokumentum szerint az erdők szerepe mind mitigációs, mind pedig adaptációs szempontból jelentős: a klímaváltozás hatásainak mérsékléséhez a légköri szén-dioxid jelentős mértékű megkötésével, az alkalmazkodáshoz pedig a mikro-, mezo- és makroklimatikus hatásai révén járulnak hozzá.

IV.1.3. Környezetvédelmi stratégiai dokumentumok

NEMZETI KÖRNYEZETVÉDELMI PROGRAM

A **Nemzeti Környezetvédelmi Program (NKP)**⁸³ Magyarország környezetpolitikai céljainak és intézkedéseinek átfogó keretét határozza meg. Az aktuális, sorszáma szerint 4. NKP (2015–2020) a környezet, társadalom és gazdaság komplex rendszerét vizsgálja és a fenntarthatóság értékrendjének figyelembevételével határozza meg hazánk elérni kívánt környezeti állapotát, melyben a már felmerült környezeti problémák orvoslása és a jövőbeni várható következmények elkerülése is megjelenik.

A klímaváltozással kapcsolatban a program rögzíti, hogy a felmelegedés tényét hazai vizsgálatok is alátámasztják, és annak komplex környezeti, társadalmi és gazdasági hatásai miatt hazánk érdekelt a megelőzésben és alkalmazkodásban egyaránt, amelyet a dokumentum jövőképe is megerősít. A

⁸⁰ Erdővagyon és erdőgazdálkodás Magyarországon 2015. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Erdészeti Igazgatóság. Budapest, 2015.

⁸¹ Nemzeti Erdőtelepítési Program
<http://erdo.kormany.hu/download/a/6a/20000/Nemzeti%20Erd%C5%91telep%C3%ADt%C3%A9si%20Program%20-%202008.pdf>

⁸² 1537/2016. (X. 13.) Korm. Határozat a 2016–2030 közötti időszakra szóló Nemzeti Erdőstratégiáról

⁸³ 27/2015. (VI. 17.) OGY határozat a 2015–2020 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról

Program mindhárom stratégiai célja („Életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása”; „Természeti értékek és erőforrások védelme, fenntartható használata”; „Erőforrás-takarékosság és erőforrás-hatékonyság javítása, gazdaság zöldítése”) kapcsolódik az alkalmazkodáshoz.

A dokumentum megállapítja, hogy az alkalmazkodást célzó törekvések elsősorban helyi és regionális szinten vezethetnek eredményre, továbbá kiemeli, hogy az alkalmazkodási lehetőségek további kutatására van szükség.

NEMZETI TERMÉSZETVÉDELMI ALAPTERV

A Nemzeti Környezetvédelmi Program mellékleteként a **Nemzeti Természetvédelmi Alapterv (2015–2020)** (NTA)⁸⁴ meghatározza az állam természetvédelmi feladatai kapcsán követendő kiemelt célokat, kijelöli a cselekvési irányokat, nemcsak a természetvédelmi igazgatási szervek, hanem minden állami szerv számára.

Az NTA a klímaváltozást a természetvédelmet érintő jelentős és gyakran váratlan veszélyhelyzetként írja le. A tervben megfogalmazott stratégiai célok összhangban állnak az alkalmazkodás kapcsolódó célkitűzéseivel. A terv kiemelt célja például az élőhelyek megőrzése – és így a biológiai sokféleség megvédése. Ehhez kapcsolódik a „Zöld infrastruktúra” koncepciója, amely a természetes és természetközeli élőhelyek létező vagy megtervezendő elemeinek hálózatával az ökológiai és tájökológiai kapcsolatok működőképességének fenntartására, illetve kialakítására törekszik, elősegítve ezzel az ökológiai rendszerek alkalmazkodóképességének javítását. A terv rögzíti továbbá, hogy a vízgazdálkodás erősen érintett a klímaváltozás hatásai által, ezért kiemelt figyelmet kell fordítani a vízgazdálkodás kérdéseire és a vízmegőrzésre.

A BIOLÓGIAI SOKFÉLESÉG MEGŐRZÉSÉNEK 2015–2020 KÖZÖTTI IDŐSZAKRA SZÓLÓ NEMZETI STRATÉGIÁJA

A biológiai sokféleség megőrzésének 2015–2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiája⁸⁵ – az EU biológiai sokféleséggel kapcsolatos stratégiájával összhangban⁸⁶ – azt kívánja elérni, hogy a biodiverzitás csökkenése és az ökoszisztéma-szolgáltatások hanyatlása megálljon 2020-ig. A stratégia célkitűzései szoros összefüggésben állnak a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás céljaival, mert a diverz rendszerek ellenállóbbak a változásokkal, így a klímaváltozással szemben is. A stratégia a 6. célkitűzésében ki is emeli, hogy a zöld infrastruktúra elemeinek összehangolt fejlesztése elősegíti a klímaváltozáshoz való alkalmazkodást. Az ökoszisztéma-szolgáltatások – a víz, a tiszta levegő, a termékeny talaj stb. – egy sérülékeny rendszer elemei, de eközben az emberi jólét alapjai is. Ezek jó állapotban történő fenntartása önmagában is a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás egy módja.

⁸⁴ 27/2015. (VI. 17.) OGY határozat a 2015–2020 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról Melléklete: Nemzeti Természetvédelmi Alapterv-IV. (2015)

⁸⁵ 28/2015. (VI. 17.) OGY határozat a biológiai sokféleség megőrzésének 2015–2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiájáról

⁸⁶ A biológiai sokféleséggel kapcsolatos, 2020-ig teljesítendő uniós stratégia. COM(2011) 244 végleges

NEMZETI KÖRNYEZETTECHNOLÓGIAI INNOVÁCIÓS STRATÉGIA

A középtávra szóló (2011–2020) **Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia**⁸⁷ (NKIS) a környezettechnológiával kapcsolatos kormányzati célok eléréséhez szükséges intézkedések összehangolt és hatékony végrehajtását célozza a fenntartható fejlődési pályára való átállás elősegítése érdekében. Az NKIS által megfogalmazott jövőkép és célok a globális változásokra, kihívásokra adható válaszokat keresik, mégpedig a környezetvédelmi ipar olyan fejlődésének segítségével, ahol a környezettechnológiai innovációk bevezetésének támogatása a gazdaság fenntartható fejlesztéséhez járul hozzá. Ez a jövőkép és célkitűzés az alkalmazkodási lehetőségek és eszközök meghatározását, ill. fejlesztését is hatékonyan támogathatja.

IV. 1.4. Kvassay Jenő Terv–Nemzeti Vízstratégia

A **Kvassay Jenő Terv (KJT)** a vízgazdálkodás 2030-ig terjedő keretstratégiája és 2020-ig terjedő középtávú intézkedési terve. A kormány 2013-ban határozott az elkészítéséről⁸⁸, majd az Országos Vízügyi Főigazgatóság megbízásából 2015-ben elkészült a stratégia tervezete. A KJT szorosan kapcsolódik a Víz Keretirányelv⁸⁹ céljaihoz, továbbá a felülvizsgált Vízyűjtő-gazdálkodási Tervhez⁹⁰. A Stratégia bemutatja a klímaváltozás negatív hatásait a vizeinkre és a hazai vízgazdálkodásra. A KJT az éghajlatváltozást kiemelt veszélyforrásként kezeli, mert a környezeti változás negatív hatásainak nagy része a vízhez, és annak légkörben történő körforgásához köthető. A jövőbeli időjárási szélsőségek az elérhető víz mennyiségének csökkenését eredményezhetik, miközben a társadalom és gazdaság részéről a vízigények várhatóan növekedni fognak. Ez jelentős kihívást ró a vízkészlet-gazdálkodásra és vízminőség-szabályozásra. A KJT az MTA által kiadott dokumentumra⁹¹ hivatkozva kiemeli, hogy a vízproblémák jelentős részének kiváltó oka a hagyományos vízgazdálkodáson kívül esik. Megoldásukhoz nem elegendőek a hidrotechnikai eszközök, hanem ágazatközi együttműködésekre és a társadalmi értékrend megváltoztatására is szükség van. A vízgazdálkodás meghatározó kihívásai közé kell sorolni a területhasználati módok változását is (pl. a birtokszerkezet megváltozása; művelésre alkalmatlan, vízjárta területek művelésbe vonása; a városiasodás stb.).

A KJT rögzíti, hogy a jelenlegi vízügyi szabályozás esetenként nem megfelelő az alkalmazkodás támasztotta új kihívások kezeléséhez. A területi vízgazdálkodás (árvízmentesítés és -védekezés, síkvidéki vízrendezés, belvízvédekezés, dombvidéki vízrendezés; mezőgazdasági vízgazdálkodás; térségi vízszétosztás, folyógazdálkodás, vízi utak, vízenergia-hasznosítás) kulcsfontosságú. Ennek alapinfrastrukturái azonban nem hasznosítás-orientáltak, defenzívek és rugalmatlanok. A jövő vízgazdálkodás legnagyobb kihívásának a KJT azt tartja, hogy miként legyen megelőző, és miként tegyen szert rugalmas eszközökre. Az évszázados hagyományú „létesítmény-központú” (*hard*) vízépitéssel szemben a vízigényt és -kibocsátást befolyásoló, integrált (*soft*) vízgazdálkodás bevezetését szorgalmazza a Terv.

⁸⁷ 1307/2011. (IX. 6.) Korm. határozat a Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégiáról

⁸⁸ 1940/2013. (XII. 13.) Korm. határozat a KEOP-7.9.0/12-2013-0007 azonosító számú („A Kvassay Jenő Terv elkészítése és a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv felülvizsgálata” című) projekt támogatásának jóváhagyásáról

⁸⁹ Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK irányelve a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról

⁹⁰ 1155/2016. (III. 31.) Korm. határozat Magyarország felülvizsgált, 2015. évi vízyűjtő-gazdálkodási tervéről

⁹¹ MTA Magyarország vízgazdálkodása: helyzetkép és stratégiai feladatok 2011

Többek között a klímaváltozás teszi szükségessé az adaptív vízgazdálkodás, azaz az időben és térben változó környezeti és egyéb körülményekhez való alkalmazkodás képességének és gyakorlatának megteremtését is. A stratégia kiemeli továbbá, hogy a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében fontos a kulturális adaptáció, valamint az egyéni és közösségi felelősségvállalás egyensúlyának megteremtése.

A KJT átfogó, hosszú távú céljai között kiemeli, hogy a vizek okozta károk megelőzését kell előtérbe helyezni a védekezés helyett; a vízgazdálkodási rendszerek és a területhasználati módok összehangolt átalakításában pedig lényeges, hogy a víz káros bősége a vízhiány mérséklésére legyen fordítható.

A KJT a célokon túl az azok eléréséhez szükséges intézkedéseket, súlyponti feladatokat, a végrehajtás feltételeit és módját is meghatározza. Súlyponti feladatai között jelennek meg a vízviszatartás és vízszétosztás a vizeink jobb hasznosítása érdekében; a kockázatmegelőző vízkárelhárítás; a vizek állapotának fokozatos javítása, a jó állapot elérésére; a minőségi víziközmű-szolgáltatás és csapadékvíz-gazdálkodás megvalósítása elviselhető fogyasztói teherviselés mellett; a társadalom és a víz viszonyának a javítása; a vízgazdálkodás gazdasági szabályozó rendszerének újjászervezése, végül a tervezés és irányítás megújítása. E feladatok közvetlenül vagy közvetve mind érintik az alkalmazkodás kérdéskörét.

IV. 1.4.1. A BUDAPESTI VÍZ VILÁGTALÁLKOZÓ ZÁRÓNYILATKOZATA ÉS AZ ENSZ FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉSI CÉLJAI

Az ENSZ által 2015-ben elfogadott Fenntartható Fejlődési Célok között már szerepel az önálló, vízzel kapcsolatos (6.) cél: *Biztosítani a fenntartható vízgazdálkodást, valamint a vízhez és közegészségügyhöz való hozzáférést mindenki számára.* A KJT is hivatkozik ennek rész-célkitűzéseire. A 6. cél rész-célkitűzései között szerepel, hogy integrált vízgazdálkodásra van szükség minden szinten, ideértve a határokon átívelő együttműködést is; továbbá a vízi ökoszisztémáknak védelmet kell biztosítani, beleértve a hegyeket, az erdőket, a vizes területeket, a folyó- és állóvizeket, valamint a felszín alatti vízadókat.

2016-os Budapesti Víz Világtalálkozó záródokumentumának (Budapesti Nyilatkozat 2016) tervezete elismeri, hogy 2015-ben egy új víz korszak kezdődik. Az új korszakban a megfelelő minőségben és mennyiségben rendelkezésre álló víz elengedhetetlen feltétele az emberi jólétnek és a fenntartható fejlődésnek, továbbá az ENSZ Fenntartható Fejlődési Célok és a Párizsi Megállapodás foglaltak eléréséhez is alapvetően szükséges. A korszak céljai megvalósításának egyik fontos kérdése a hidrológiai veszélyforrások okait képező éghajlatváltozás. A dokumentum a klímaváltozás erősödő hatásait a vizeket érintő legsürgetőbb megoldandó problémák között említi. A tervezet a legkritikusabb természeti erőforrásnak nevezi a vizet, mert közvetlen vagy közvetett kapcsolatban van a környezeti változásokkal. A záródokumentum tervezet javaslatként a klímaváltozással kapcsolatban megfogalmazza, a vizet érintő szakpolitikák – beleértve a klímapolitikát is – szoros együttműködését, az alkalmazkodás támogatását a vízgazdálkodási tevékenységek révén, valamint a hidrológiai veszélyek jobb kockázatkezelését.

IV. 1.5. Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája

A katasztrófhelyzetek kezelésére vonatkozó hazai beavatkozási irányokat a **Nemzeti Biztonsági Stratégia**⁹² tartalmazza. A stratégia a Magyarországot érintő biztonsági fenyegetések és kihívások között említi a globális éghajlatváltozást. Az éghajlatváltozás összefüggésben van azoknak az erőforrásoknak az elérhetőségével, amelyek a jövőben konfliktusok alapját képezhetik. Ilyen például az egészséges ivóvíz, vagy az élelmezés alapjaként szolgáló termőföld. A stratégia feladatként határozza meg ezek mentén a természetes erőforrások, a vízbázisok és talajok védelmét, továbbá az egészségügyi kockázatok és járványok kiküszöbölését, valamint az élelmezési- és vízbiztonság fenntartását.

A jelenleg elfogadás előtt álló új Nemzeti Biztonsági Stratégiája kiemeli, hogy biztonsági környezetünkben gyors és mélyreható változások mennek végbe olyan kihívásokat okozva, amelyek megoldására nem elegendőek a régi válaszok. Az új, vagy növekvő kihívások egy része a globális éghajlatváltozáshoz kapcsolódik (természeti katasztrófák száma növekedése, szélsőségesebb időjárás, természeti erőforrások kimerülése stb.). A hatások megelőzése és lassítása biztonságpolitikai szempont hazánk számára. Ennek érdekében a stratégia tervezete szerint kiemelt figyelmet kell fordítani az egészségbiztonságra, továbbá a vízbázisok és termőföld fokozott védelmére.

Intézkedések az ágazati stratégiai tervdokumentumok és az alkalmazkodási éghajlatpolitika összehangolására

1. A Nemzeti Erdőstratégia végrehajtása során kiemelt figyelemmel kell lenni az erdők mitigációs, szénmegkötő szerepének növelése mellett az alkalmazkodásban betöltött funkcióik erősítésére is.
2. A IV. NKP végrehajtása során javasolt az éghajlati alkalmazkodási szempontok magas szintű figyelembevételére és monitorozására.
3. A Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia végrehajtásának keretében biztosítani szükséges az alkalmazkodáshoz kapcsolódó innovációk támogatását, mely mind fenntarthatósági, mind klímavédelmi szempontból célravezető.
4. A KJT megvalósításánál kiemelt prioritást kell élveznie a vízjárás szélsőségeit kiegyenlítő, a szárazodás hatásait ellensúlyozni képes, tájba illeszkedő vízvisszatartási megoldásoknak.
5. A kormányzati szakpolitikák együttműködésével kell elősegíteni, hogy a területhasználat fenntartható irányba mozduljon el, az adaptív vízgazdálkodás törekvéseivel összhangban.
6. Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája megvalósításakor a katasztrófakockázatok értékelési szempontjai közé integrálni kell az éghajlatváltozásból fakadó biztonsági, természeti és antropogén eredetű biztonsági kockázatok megelőzése érdekében tett intézkedéseket.

⁹² 1035/2012. (II. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról

IV.2. Az alkalmazkodással kapcsolatos nemzetközi és Európai Unió kötelezettségek

Az éghajlatváltozással kapcsolatos szabályozói környezet kialakítása a nemzetközi közösség fellépésével indult, és ma leginkább az **ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény** égisze alatt formálódik. E nemzetközi kötelezettségek az EU klímapolitikájának egyik hajtóerejét képezik, sőt az **EU törekszik ösztönözni a nemzetközi közösséget a markánsabb klímapolitikai szabályozás érvényesítésére**, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás és felkészülés tématerületein is.

IV.2.1. Magyarország részvétele és kötelezettségei a globális együttműködési folyamatban az alkalmazkodás és felkészülés területén

Már 1992-ben az **ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményébe is belefoglalták az alkalmazkodásra való felkészülést segítő intézkedésekkel összefüggő együttműködési és nemzeti szintű előírásokat**, melyek szerint a kialakítandó és végrehajtandó szakpolitikai intézkedéseknek ki kell terjedniük az alkalmazkodásra is. A Kiotói Jegyzőkönyv megerősítette azt a feladatot, hogy valamennyi Részes Félnek olyan intézkedéseket kell kidolgoznia, megvalósítania, rendszeresen megújítania, amelyek az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást is elősegítik. A fejlett és átmeneti gazdaságú országok az esetek többségében a nemzeti klímapolitikai dokumentumaikban, valamint az Egyezmény szerint benyújtott, klímapolitikai intézkedéseiket bemutató jelentéseikben szenteltek némi teret az alkalmazkodásnak.

A Kiotói Jegyzőkönyv 2012. évi Dohai Módosításával együtt elfogadott határozat értelmében a fejlett és az átmeneti gazdaságú országok is hozzájárulnak az **Alkalmazkodási Alap**⁹³ pénzügyi keretéhez a nemzetközi emisszió-kereskedelemben folytatott tranzakciókból és az Együttes Végrehajtás projektjeiből származó jövedelmük 2%-ával. Emellett ez az országcsoport hatékonyabban közreműködhet az alkalmazkodási teendők, módszertan és technológiák közös elemzésében a 2010-ben létrehozott Alkalmazkodási Bizottságban. Ezáltal Magyarország számára is adott a lehetőség az éghajlati hatásokkal, szélsőségekkel, alkalmazkodási tapasztalatokkal kapcsolatos eredmények hasznosítására.

Az Éghajlatváltozási Keretegyezmény részes Felei a Keretegyezményben foglalt célok elérése érdekében tett beavatkozásokról ún. **Nemzeti Jelentésekben**⁹⁴ számolnak be, amelyekben teljesítésre kerülnek az adaptációval kapcsolatos adatszolgáltatási kötelezettségek is. A fejlett országok nemzeti jelentésének adaptációval foglalkozó része három altémára fókuszál: a) a klímaváltozás várható hatásai; b) érzékenységi vizsgálat; c) adaptációs intézkedések.

Az utóbbi évek jelentős tudományos eredménye, hogy 2014-ben megjelent az **IPCC ötödik értékelő jelentése**. A jelentés kimondja, hogy az ember befolyása az éghajlati rendszerre egyértelmű. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése a természeti és az emberi tevékenység által létrehozott környezetre egyaránt hatással volt már az utóbbi évtizedekben is, a jövőben pedig

⁹³ Az Alkalmazkodási Alapot (Adaptation Fund) 2011-ben Marrakeshben azért hozták létre, hogy konkrét alkalmazkodási projekteket és programokat finanszírozzon azon fejlődő országokban, melyek tagjai a Kiotói Jegyzőkönyvnek, és amelyek különösen kiszolgáltatottak a klímaváltozás negatív hatásainak

⁹⁴ A Nemzeti Jelentés tartalmát és az elkészítés módját a 278/2014. (XI. 14.) Korm. rendelet szabályozza.

ezeknek a hatásoknak az erősödésére, gyakoribbá válására kell számítanunk (gyakoribb és hosszabban tartó hőhullámok, heves esőzések stb.). A jelentés megállapítja, hogy az éghajlatváltozáshoz köthető kockázatok egyenlőtlenül oszlanak el az egyes társadalmak között (gyakran azok az országok, társadalmi csoportok vannak a legjobban kitéve a klímaváltozás hatásainak, akik a legkevésbé járultak hozzá a probléma kialakulásához), ezért a méltányosság és az etikai dimenzió figyelembevételére elengedhetetlen. Az éghajlatváltozás problémájának kezelésében a kibocsátás-csökkentés és az alkalmazkodás egymást kiegészítő eszközök: utóbbi előnyei a kockázatok csökkentésében már rövidebb távon is érezhetők, de hosszú távon önmagában egyik stratégia sem elegendő. A dokumentum megállapítja továbbá, hogy annak ellenére, hogy az alkalmazkodás elsősorban a helyi és nemzeti eredményekre fókuszál, hatékonysága az egyes irányítási rendszerek együttműködésével javítható.

Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményének 2015. évi, párizsi konferenciáján (UNFCCC COP21) elfogadott **Párizsi Megállapodás** létrehozta az adaptáció globális célját: az adaptációs kapacitások és az ellenálló-képesség fejlesztése, valamint a sérülékenység csökkentése mentén. A Megállapodás továbbá biztosítja a mitigációs és adaptációs intézkedések közötti egyensúlyt, és kimondja azt is, hogy megfelelő kibocsátás-csökkentési vállalások mellett az alkalmazkodás költségei csökkenthetők, ezzel az adaptációs erőfeszítések szükségessége és finanszírozása is csökkenthető. A Párizsi Megállapodás elfogadásáról szóló 1/CP.21 COP döntés ösztönzi az országokat regionális adaptációs együttműködések fejlesztésére, szükség szerint regionális adaptációs központok és hálózatok létesítésére.

A Megállapodás szerint a 2016–2020 közötti időszak feladata az alkalmazkodás terén többek között a jó gyakorlatok megosztása és minél szélesebb körben való megismertetése, együttműködések létrehozása az alkalmazkodás támogatására, illetve azoknak a megoldásoknak a felkutatása, amelyek segítik az alkalmazkodás politikai, szabályozási, és gyakorlati megvalósulását⁹⁵.

A Keretegyezmény előírja a fejlett országok klímafinanszírozási kötelezettségét a fejlődő országok irányába. A Párizsi Megállapodásban ez a finanszírozási kötelezettség, mint a kibocsátás-csökkentési cél és az adaptáció megvalósításának egyik eszköze jelenik meg. Magyarország a Párizsi Megállapodás végrehajtásának elősegítésére a Zöld Klíma Alap részére korábban tett 1 milliárd Ft-os magyar felajánlás megerősítésén túl további 1 milliárd Ft-ot ajánlott fel kétoldalú és többoldalú kormányközi klímapolitikai célú felhasználásra.

IV.2.2. Kapcsolódás az EU adaptációs klímapolitikához

Az EU klímapolitikájában az utóbbi évtizedben kezdtek el előtérbe kerülni az alkalmazkodással kapcsolatos törekvések. A közösségi alkalmazkodási intézkedések általános koncepcióját a **2007-ben elkészített „Zöld Könyv”**⁹⁶, majd a **2009-ben kiadott „Fehér Könyv”**⁹⁷ vázolták. A Fehér Könyv négy fő téma – tudásbázis erősítése, a klímaváltozás hatásainak az EU szakpolitikákban való figyelembevételére, az adaptáció finanszírozása, valamint a szélesebb nemzetközi adaptációs

⁹⁵ 1/CP.21: Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015. Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its twenty-first session

⁹⁶ Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz Európában – Az uniós fellépés lehetőségei. Zöld Könyv, COM(2007)354 végleges

⁹⁷ Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás: egy európai fellépési keret felé. Fehér Könyv, COM (2009) 147

erőfeszítések támogatása – kapcsán 33 feladatot azonosított. Az időközben folytatódó nemzetközi klímapolitikai tárgyalások, valamint az éghajlatváltozásnak az európai térséget érintő hatásairól és a sérülékenységről szóló 2012-ben megjelent értékelés⁹⁸ is hozzájárult az EU alkalmazkodási stratégia-tervezési folyamatának meggyorsításához.

Az előkészítést követően elkészült az alkalmazkodásra vonatkozó uniós célok és intézkedések kerete: az **„Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás EU stratégiája”**⁹⁹. **A dokumentumot a Bizottság 2013 áprilisában fogadta el.** Ennek általános célkitűzése az éghajlatváltozás hatásaival szembeni rugalmas ellenállási, megújulási képesség (reziliencia) erősítése EU-szerte, illetve a tagállamokban. A tagállami stratégiaalkotás elősegítésére a Bizottság útmutatót készített¹⁰⁰, ami szerint a nemzeti alkalmazkodási programok készítéséhez vagy megújításához fel kell mérni a tagállam különösen sérülékeny társadalmi–gazdasági, ill. földrajzi területeit, továbbá fontos a **kockázatelemzések elvégzése**, a lehetséges alkalmazkodási intézkedések költségeinek és hasznainak értékelése. A tagállamoknak az e feladatokkal kapcsolatos előrehaladásukról is rendszeresen tájékoztatást kell adniuk (a monitoringra vonatkozó előírások alapján). A tagállamok projektjeihez az uniós költségvetésből is forrásokat biztosítanak (a LIFE pénzügyi program keretében). Emellett a tagállamoknak gondoskodniuk kell arról, hogy az éghajlatváltozás hatásainak kitett ágazatok esetében a szakpolitikai programjaik figyelembe vegyék e hatásokat és az alkalmazkodás feladatait. További fontos lépés, hogy az Európai Parlament és a Tanács környezeti hatásvizsgálatra vonatkozó 2011/92/EU irányelve a 2014/52/EU irányelvvel módosult. Ennek értelmében **a nagy projektek környezeti hatásvizsgálatának ki kell egészülnie a projektek éghajlatváltozására gyakorolt hatásaival** és az éghajlatváltozásnak való kitettség elemzésével, valamint a beruházások alkalmazkodási stratégiájával. Az irányelv módosításának való megfelelést egyidejűleg a tagállamoknak 2017. május 16-ig szükséges biztosítaniuk a saját jogrendszereikben.

Az uniós alkalmazkodási stratégia számos konkrét cselekvési területet határoz meg és feladatokat jelöl ki mindenekelőtt a Bizottság és tagállamok számára. Az adaptációs stratégia **nyolc akciópontot** azonosított a szakterület fejlesztésére:

- tagállamok ösztönzése adaptációs stratégiák létrehozására;
- a LIFE program keretében a 2014–2020-as időszakban az adaptációs kapacitásfejlesztés támogatása;
- az önkéntes városi adaptációs stratégiák fejlesztésének előmozdítása;
- a tudáshiányos területek azonosítása az adaptáción belül és a hiány felszámolása;
- a CLIMATE-ADAPT információs platform továbbfejlesztése;
- adaptáció integrálása a Közös Agrárpolitikába és Kohéziós Politikába;
- különböző infrastruktúrák klímaváltozásnak ellenállóbbá tételével kapcsolatos útmutatás fejlesztése;

⁹⁸Climate Change Impacts and Vulnerability in Europe. EEA report No 12/2012 (<http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>)

⁹⁹ Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia. COM (2013) 216 végleges

¹⁰⁰ Guidelines on developing adaptation strategies. Commission Staff Working Document, SWD (2013)

- a klímabiztos beruházások érdekében új biztosítási konstrukciók és más pénzügyi szolgáltatások előmozdítása.

Fontos kiemelni továbbá, hogy a 2014–2020-as EU-s költségvetési ciklusban az Európai Unió költségvetéséből származó források 20%-át éghajlatváltozással kapcsolatos beavatkozásokra, tevékenységekre kell fordítani¹⁰¹, beleértve ebbe az alkalmazkodást és a mitigációt egyaránt¹⁰².

Időközben az alkalmazkodással kapcsolatos ismeretek, intézkedések, megoldások információinak közreadása érdekében 2012-ben az Európai Bizottság létrehozott egy „**alkalmazkodási**” EU-portált¹⁰³ is. A honlap célja a különféle tagállami és helyi (települési) kezdeményezések, jó példák széles körben ismertté tételén, a tudásmegosztáson túl a tervezési folyamat elősegítése is (pl. Adaptation Support Tool).¹⁰⁴

Az EU alkalmazkodási stratégiájával összhangban az Európai Bizottság támogatja a helyi alkalmazkodási kezdeményezéseket is. E célból hozták létre a **Mayors Adapt** nevű kezdeményezést, amely szakmai és gyakorlati segítségnyújtással és a forrásokhoz való hozzáférés elősegítésével támogatja az önkormányzatok alkalmazkodási beavatkozásait.

Intézkedések Magyarország éghajlati alkalmazkodással kapcsolatos nemzetközi együttműködésekben való részvételének koncepcionális kereteihez

1. Az adaptáció területén is meg kell erősíteni az EU belső klímapolitikai tárgyalásain a magyar részvételt, fokozott hangsúlyt célszerű helyezni a klímadiplomáciai érdekvédelem két- és többoldalú eszközeire (V4, Kárpátok Keretegyezmény, vagy MÁÉRT).
2. Háttérintézmények, műszaki és tudományos szervezetek bevonásával ki kell terjeszteni részvételünket az adaptációval kapcsolatos EU, OECD, ENSZ szakmai, szakmapolitikai testületeiben.
3. A hazai éghajlati alkalmazkodási monitoring kiépítése érdekében be kell kapcsolódni az EU CLIMATE-ADAPT szakmai-szakértői tevékenységeibe.
4. Az érintett országok alkalmazkodási gyakorlatainak összehangolása érdekében – a Párizsi Megállapodásban foglaltaknak és Magyarországnak a világ vízgazdálkodásának fenntarthatóbbá tételét és a klímaváltozáshoz való sikeres alkalmazkodást célzó ENSZ Vízügyi Elnöki Testületében való szerepvállalásának megfelelően – lépéseket kell tenni tematikus regionális adaptációs központok – például Duna vízgyűjtő adaptációs központ – létrehozására.

¹⁰¹ <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=HU&f=ST%2037%202013%20INIT>

¹⁰² Az Európai Unió támogatáspolitikájáról bővebben lásd az V.1. fejezetet.

¹⁰³ European Climate Adaptation Platform „Climate-ADAPT” (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>)

¹⁰⁴ <http://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/adaptation-support-tool>

IV.3. Az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásai a természeti erőforrásokra

A magyarországi éghajlat megfigyelt és várható változásai (lásd I.1. fejezet) alapvetően befolyásolják a kiemelten fontos természeti erőforrásokat is. Ezek közé tartoznak a vizek, a talajok, az erdők és a biológiai sokféleség. Az éghajlatváltozás hatással lesz az egyes természeti erőforrások közötti kölcsönös, bonyolult kapcsolatokra is, ismereteink e hatásokról azonban korlátozottak. A változó klimatikus tényezők következményeként fellépő, a vizsgált természeti erőforrásokat érintő legfontosabb várható hatások ismerete és azok további vizsgálata nélkülözhetetlen az alkalmazkodóképesség lehetőségeinek megismeréséhez. A természeti erőforrásokat érintő várható hatások a fenntarthatóság felé való átmenet megvalósítását is befolyásolhatják.

IV.3.1. Vizek

A globális melegedés következményeként Magyarország és a Kárpát-medence éghajlata melegszik, rövid távon az évi középhőmérséklet várhatóan 1-2,5°C-kal emelkedik. Az évi csapadék változása bizonytalan, kisebb csökkenése vagy növekedése egyaránt lehetséges, várható az éven belüli átrendeződés, nő a téli-tavaszi és csökken a nyári-őszi félévben hulló mennyiség. Az éghajlat szélsőségesebb lehet, gyakoribbá válnak az időjárási szélsőségek, nő a tartósságuk és intenzitásuk, ami növeli a rendkívüli árvizek kockázatát. Hasonló változások várhatók nagyobb folyóink határainkon túli vízgyűjtőiben is. A Duna felső vízgyűjtőjében a gleccserek olvadása lehet számottevő hatással a folyó vízjárására. A kisebb vízfolyásokon várhatóan emelkedik a villámárvizek kockázata.

Vizeink, vízfajtatól függően eltérő mértékben érzékenyek az éghajlatra, az időjárásra, főként a hőmérséklet és a csapadék területi és időbeli változására. Történelmi és kutatási adatok igazolják, hogy a csapadék és a hőmérséklet viszonylag kismértékű változása nagy hatással van a víz körforgására: többéves időszakok átlagos évi csapadékaik közötti 15-20 %-os eltérés, párosulva az évi középhőmérséklet 1-2°C-os eltéréssel az átlagos évi lefolyásban akár 60 %-os különbséget is eredményezhet¹⁰⁵. A vízgazdálkodási beavatkozások ellenére **a vízjárásban többnyire nemcsak kimutatható az éghajlat területi változatosságának hatása, hanem igazolható annak vizeinkben történő felerősödése.**

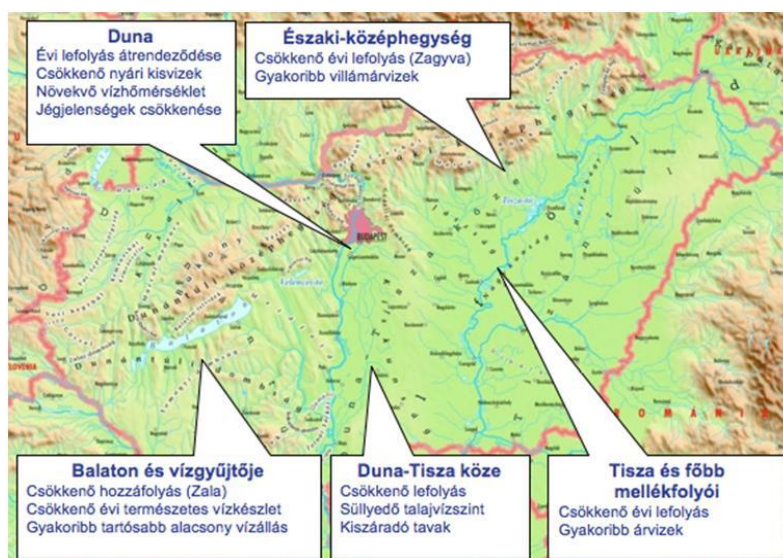
Az éghajlatváltozás jelentős hatással lesz vizeinkre, súlyosbítja a nem éghajlati eredetű kedvezőtlen hatásokat (területhasználat változásai, növekvő környezetterhelés). A hatások feltárására végzett vizsgálatok több évtizedes múltat tekintenek vissza, s az évtizedek során sokat fejlődtek a vizsgálati módszerek. A fejlett kutatási módszerek ellenére számos bizonytalansággal kell szembesülnünk: eltérő, egymásnak ellentmondó éghajlati forgatókönyvek, a hidrológiai modellek bizonytalansága, a nem éghajlati hatások korlátozott figyelembevétele, a modellek igazolásának korlátozott lehetőségei, a modelleredmények ellentmondásai, a hazai hatásvizsgálatok alacsony száma. Az előrejelzések bizonytalansága elsősorban a hatások mértékében van, amelyek rövid távon többnyire nem jelentősek és aligha különíthetők el egyértelműen a természetes változékonyság hatásaitól.

¹⁰⁵ Nováky B. (2005): Az éghajlatváltozás hatása a felszíni és felszín alatti vizekre (VAHAVA alapozó tanulmány, kézirat). Gödöllő. 36 p.

A várható hatások az alábbiak:

- Az átlagos évi lefolyás folyóink többségén csökken, várható az éven belüli átrendeződése, a lefolyás télen nő, nyáron csökken, hosszan tartó alacsony vízállás alakul ki.
- A síkvidéki folyók olvadásos árvizei korábbra tolódnak, gyakoribbá válnak az esőeredetű árvizek, tetőző vízhozamuk növekedhet, az olvadásos árvizeké a vízgyűjtő fekvésétől függően csökkenhet, vagy növekedhet.
- A kisvízgyűjtők villámárvizei gyakoribbá válnak.
- A nagytavak vízmérlege romlik, gyakoribbá válnak a tartós alacsony vízállások.
- A beszivárgás csökken, mérséklődik a felszín alatti vizek természetes utánpótlása. Ez a negatív hatás rövidebb-hosszabb távon káros kihatással lehet a felszín alatti áramlási rendszerekre is, ami az ivóvízkészleteink mellett a mélyebb elhelyezkedésű ásvány-, gyógyvíz- és hévízkészleteinkre is kihat.
- A talajvízszint süllyedése, a talaj romló nedvesség-ellátottsága növeli az aszályhajlamot, nő az aszályos évek gyakorisága, az aszály a mainál nagyobb térségre terjedhet ki.
- A belvizek alakulása bizonytalan, várhatóan szélsőségesé válik.
- A víz hőmérséklet emelkedik, a jégjelenségek csökkennek.

19. ábra: Magyarország vizeiben megfigyelt változások



Forrás: Nováky (2013)¹⁰⁶

A XX. században és különösen az utóbbi évtizedekben a vizeinkben megfigyelt (ám nem teljes körűen vizsgált) tendenciák többnyire jó összhangban vannak a várható változásokkal (19. ábra). Több vízfolyáson csökkent az évi középvízhozam, a síkvidéki folyókon gyakoribbá váltak a szélsőséges árvizek, a kisebb vízfolyásokon a villámárvizek. A Balaton évi természetes vízkészlete jelentősen csökkent, a Duna víz hőmérséklete a léghőmérsékletéhez hasonlóan 1926 és 2005 között – 1970-től gyorsuló ütemben – 0,6°C-kal emelkedett, a nagymarosi szelvényében a jégjelenségek időtartama 2,5

¹⁰⁶Nováky B. (2013): Az éghajlatváltozás várható hatásaira való felkészülés és alkalmazkodás lehetőségei a vízgazdálkodásban. NAS háttér tanulmány. 63 p.

hónapról egy hónapra zsugorodott, a Duna-Tisza köze hátsági részén a talajvíz tartósan lesüllyedt. Esetenként jelentős lehet a vizeket érő közvetlen emberi beavatkozás, a tározók (kisvízhozamok, vízhőmérséklet, jégviszonyok), a vízkivételek (talajvíz) hatása is.

A vizeinkben várható éghajlati változások többnyire kedvezőtlenül hatnak az ökoszisztémákra és növekvő kockázatot jelentenek a társadalmi–gazdasági rendszer számos területén (ld. IV.4 fejezet). Alkalmazkodás nélkül leginkább sérülékenyek lehetnek az árvizekkel, s főként a nagycsapadékok által kiváltott heves árhullámokkal fenyegetett térségek és települések, a hasznosítható vízkészletek valamennyi fajtája (határokon belépő és helyben keletkező felszíni vízkészlet, felszín alatti vízkészlet), az üdülő tóként hasznosuló nagytavak, valamint a vízi és vizes ökoszisztémák. A sérülékenység alkalmazkodással csökkenthető¹⁰⁷. Az alkalmazkodás feladatai megoszlának a vízgazdálkodás és társadalom-gazdaság vízzel érintett szakterületei között.

AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS VÍZGAZDÁLKODÁSI HATÁSAI

Az éghajlatváltozás a vízgazdálkodás szakterületei számára is komoly kihívást jelent. A kihívás nagysága az éghajlatváltozás és hatásai feltáratlanságában és bizonytalanságában rejlik, mivel az éghajlatváltozás mértéke és üteme olyan, amire történelmi időkből nincs példa, ezért a múlt kevés tanulsággal szolgálhat a jövő számára. Az éghajlatváltozás nem egyedüli kihívás a vízgazdálkodás számára, a tőle függetlenül jelentkező, sokrétű, nem éghajlati hatásokkal együtt jelentkezik, az éghajlati és nem éghajlati hatások egymás közt is bonyolult, alig feltárt kapcsolatain keresztül hat. **Az éghajlat változása Magyarország vízgazdálkodására általában kedvezőtlenül hat, vagy kedvezőtlenül erősíti a nem éghajlati hatásokat.** Az éghajlati és nem éghajlati hatások aránya szakterületenként és térségenként is változik (8. táblázat).

8. táblázat: A vízgazdálkodás szakterületeinek adaptációs eljárásai

Vízgazdálkodási szakterület	Proaktív		Reaktív
	Szerkezeti	Nem szerkezeti	
Vízkészlet-gazdálkodás	Tározás, felszín alatti vizek felszíni vizekbe vezetése, vízáteremtés	Vízhasználatok telepítése, vízigény-szabályozás, hatósági előírások, vízdíj	Vízkorlátozás, ideiglenes vízpótlás, élővilág menekítése
Vízminőség-szabályozás		Szennyvíztisztítási határértékek előírása	Ideiglenes vízpótlás
Árvízvédelem	Árvédelmi töltések, tározók, vésztározók	Ártéri hasznosítás korlátozása, előrejelzés	Árvízvédekezés, kitelepítés
Területi vízgazdálkodás	Öntözés, vízpótlás lehetőségének biztosítása, vízellátó és vízelvezető rendszerek (csatorna, szivattyú, tározó), belvíz tározása	Területhasználat váltás, művelés korlátozása, előrejelzés, aszálymérés-kló eljárások a növénytermesztésben, fajtaváltás, csapadékvíz-tározás a talajban	Belvizek ideiglenes visszatartása
Települési vízgazdálkodás	Meder karbantartás, záportározók	Területi korlátozás, árvízi előrejelzés	Kitelepítés
Folyó- és tógazdálkodás	Vízszintszabályozás vízeresztő zsilippel és tározóval	Vízhasználat korlátozása	Ideiglenes vízpótlás

Forrás: Nováky (2013) alapján saját szerkesztés

¹⁰⁷ Az éghajlatváltozás hatására kialakuló hegy- és dombvidéki villámárvizek veszélyeztetettségi értékeléséről és az ivóvízbázisok sérülékenységéről készült, a NATÉR adatain alapuló esettanulmányokat lásd a IV.5. Sérülékenység fejezetben.

Számolni kell az egyes alkalmazkodási eljárások korlátaival, aminek okai sokfélék: a hidrológiai folyamatok bonyolult kapcsolata, örökölt vízgazdálkodási rendszerek, műszaki okok, technológiai ismeretek hiánya, gazdaságossági megfontolások, magas költségek, a fenntarthatóság követelménye, kialakult vízhasználati szokások. Számolni kell azzal is, hogy esetenként az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatással lehet magukra az eljárásokra, pl. rontja a tározás hidrológiai feltételeit. Az alkalmazkodás során előnyben kell részesíteni azokat a megelőzést szolgáló proaktív, nem szerkezeti, a rugalmas, szükség szerint bővíthető eljárásokat, amelyek integráltan kezelik az éghajlatváltozásból fakadó problémákat, főleg az árvíz és aszály problémáit, harmonizálnak a területhasználattal, eleget tesznek a fenntarthatóság igényeinek¹⁰⁸. Szükség lehet új, ma még kevésbé gyakorolt megoldásokra, mint a csapadék és a helyi vizek visszatartása és hasznosítása, a vízigények szabályozása, az árvizekkel érintett területeken a területhasználatok ésszerű, fokozatos korlátozása.

Az éghajlatváltozás rövid távon várható kedvezőtlen hatásai az alkalmazkodás ma ismert eljárásaival nagy valószínűséggel kivédhetők. Teljes, minden szempontból megnyugtató bizonyosságot azonban csak a részletes sérülékenységi és alkalmazkodási vizsgálatok adhatnak, amelynek kiváló eszköze az integrált, adaptív vízgazdálkodási tervezés. Az elővigyázatosság elvét szem előtt tartva, igen súlyos következményekkel járó hatásokhoz alkalmazkodni akkor is indokolt lehet, ha a bekövetkezés valószínűsége alacsony.

A KJT is megállapítja, hogy a vízmérnöki strukturális eszközöknek, vagyis számos vízi létesítmény bővítésének jól látszanak a határai (nem lehet például a gátakat a végtelenségig emelni). A vízgazdálkodásban lecsapódó problémák nagy része nem kezelhető kizárólag vízmérnöki eszközökkel. Alapvető feladat a KJT szerint is a társadalom és a víz viszonyának az alakítása, a vízigény szabályozása. Felül kell vizsgálni az árvízvédelmi igényeket (mérlegelt védelem és differenciált biztonság). Megkerülhetetlen feladat a művelés korlátozása belvízjárta területeken, de a települések fejlesztése során is kiemelt figyelmet kell kapjanak a fenntartható vízgazdálkodás szempontjai. A fenntartható vízgazdálkodás kialakítása tehát nem csupán vízgazdálkodási, vízmérnöki feladat, hanem mélyreható gazdasági, társadalmi változásokat, szemléletváltást igényel. Ehhez nélkülözhetetlen a széleskörű társadalmi párbeszéd.

IV.3.2. Talaj

TALAJ ÉS TALAJKÉPZŐ TÉNYEZŐK

„A talaj a Föld legkülső szilárd burka, amely a növények termőhelyéül szolgál. Alapvető tulajdonsága a termékenység, vagyis az a képesség, hogy kellő időben és szükséges mennyiségben képes ellátni a növényeket vízzel és tápanyaggal”¹⁰⁹. A talajképződés alapanyaga a talajképző kőzet, melynek fizikai, kémiai, földtani és ásványtani tulajdonságai alapvetően határozzák meg a kialakuló talaj minőségét és szelvényfelépítését.

¹⁰⁸How should policies be adapted? Policy Document of Future of European Waters Conference, 23-25, March 2011, Budapest, Hungarian Academy of Sciences

¹⁰⁹ Stefanovics P, Filep Gy., Fülek Gy. (2010): Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest, 470 p.

A talajok mennyiségét és minőségét egy adott térségben a talajképző tényezők (a földtani, az éghajlati, a domborzati, a biológiai tényezők és a talajok kora) jelenléte, súlya, aránya, összhangja és kölcsönhatása határozza meg, de nagyban befolyásolja a talajra ható antropogén tevékenység is.

Az éghajlati tényezők a hőmérséklet, a csapadék és a szél. Ezek dinamikája és intenzitása azon túl, hogy az adott térség talajának mennyiségét, minőségét és fejlődését befolyásolja, hatással van a talajon élő növényekre is. A domborzati tényezők módosíthatják az éghajlati elemek hatását az adott térségben, meghatározzák a talajvíz áramlási irányát és sebességét, hatnak a növényzet alakulására és életfeltételeire. Jelentős hatásuk lehet a talajpusztulásra. A talajon és a talajban élő élőlények tevékenysége közvetlenül és/vagy közvetve fejti ki hatását, meghatározva az adott térségben a talaj fő tulajdonságait, elsősorban humuszanyagának mennyiségét és minőségét. A talajképződés során lejátszódó fizikai, kémiai és biológiai folyamatok időigényesek, így hatásuk az idősebb talajokban fokozottan érvényesül. Nem hagyható figyelmen kívül az emberi tevékenység sem, mint a talaj fejlődését, mennyiségi és miniségi alakulását befolyásoló, alakító, kezdeményező tényező sem.

Talajdegradációs folyamatok:

- **Fizikai folyamatok:** erózió, defláció, lejtőmozgások, árvíz, belvíz;
- **Kémiai folyamatok:** savanyodás, szikesedés, szerves anyagok mennyiségének csökkenése;
- **Biológiai folyamatok:** biológiai sokféleség csökkenése, humuszanyagok lebomlása;
- **Antropogén folyamatok:** szennyeződés, tömörödés, helytelen talajművelés okozta talajdegradáció.

KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSÁRA BEKÖVETKEZŐ VÁLTOZÁSOK ÉS A TALAJTÍPUSOK ÉRZÉKENYSÉGE

A klímaváltozás következményeként fellépő hatások közül a talajok esetében a legjelentősebbek a hirtelen lezúduló csapadék (erózió), az olvadó hó (talajszerkezet leromlás, belvíz, erózió), a szélviharok (defláció), valamint az aszály és szárazodás (erózió, defláció, szervesanyag-tartalom csökkenése).

Az egyes talajtípusok klímaváltozással szembeni érzékenysége különböző. Azok a talajok, amelyek érzékenyebbek a kiszáradásra, az erózióra, vagy a nedvességviszonyok éves ritmusának változására, a klímaváltozásra is érzékenyebben reagálnak. Ide tartoznak a váztalajok és a kőzethatású talajok sekély termőrétegük miatt; a szikes talajok, a réti talajok, a láptalajok és az öntéstalajok pedig a kialakulásukat és tulajdonságaikat meghatározó vízhatás miatt. A felsorolt talajtípusok egy része nem tartozik a mezőgazdasági szempontból legértékesebb típusok közé, ezért az ezekhez a típusokhoz esetlegesen kapcsolódó védett területekre fokozottan érdemes figyelni a természetvédelmi károk megelőzése miatt. A mezőgazdasági szempontból értékesebb barna erdőtalajok és csernozjom talajok a nem művelt területeken kevésbé érzékenyek nagy vastagságuk és magas szervesanyag-készletük miatt, hacsak a lejtőviszonyok nem kedveznek erózióknak.

A művelt területeken az antropogén bolygatásnak köszönhetően nagyobb a talajok környezeti érzékenysége. A nem megfelelő talajművelés, felszínborítás és vízelvezetés növelheti az erózió veszélyét, a vízgazdálkodási beavatkozások a talajok szikesedését okozhatják. Túlzott vízbőséget eredményeznek, vagy okozhatnak kiszáradást is. A klímaváltozás következtében fokozott sebességgel zajlanak a lebomlási folyamatok, amelyek kihatással vannak a talajok humusztartalmára, termékenységére is.

TALAJMINŐSÉG-VÁLTOZÁS PROGNOZIS

A jelenlegi ismeretekre, valamint a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszerben elérhető adatokra és információkra alapozva meg kell határozni, hogy adott közigazgatási egységenként a klímaváltozás milyen változásokat okozhat a talaj minőségében, milyen pozitív, illetve negatív hatások érhetik az adott térség talaját, s ezek hogyan változtatják meg az okszerű területhasználatot. A prognózis során figyelembe kell venni a felszíni és a felszín alatti vizek talajtermékenységekben játszott kiemelt szerepét. Célszerű arra is tekintettel lenni, hogy a természeti és közigazgatási határok nem esnek egybe, ezért a közigazgatási egységek értékelésénél számolni kell a környező térségi hatásokkal is.

A **talajminőségi prognózis elkészítését** járasonként a következő adatokra kell alapozni.

- **Földrajzi információk:** a terület kiterjedése, domborzata, vízrajza, geomorfológiai jellemzői, a település- és úthálózat, népsűrűség, a lakóterületek jellege, gazdasági jellemzők, mezőgazdasági jellemzése, felszínborítottsága;
- **Földtani információk:** a helyszín földtani adottságai, a felszíni–felszínközeli földtani képződmények; a talajképző üledék típusa és elterjedése; a talajvíz mélysége, tengerszinthez viszonyított helyzete, összes oldott anyag tartalma és kémiai típusa; a terület erózió- és deflációveszélyeztetettsége, öntözhetősége, savanyodás- és csúszásveszélyeztetettsége;
- **Meteorológiai információk** (célszerűen éves és havi, szükség esetén napi bontásban megadva): hőmérséklet, csapadék jellege, mennyisége, intenzitása, éves eloszlása, párolgás, napfényes órák, uralkodó szél iránya, erőssége;
- **Talajtani információk:** a talajok típusa és elterjedése; a talajok tulajdonságai (pl. fizikai talajfélesége, aggregáltsága, tömődöttsége, a humuszos réteg vastagsága, a talaj szervesanyag-készlete, kémhatása, rétegzettsége); a talaj vízgazdálkodása (mely az előbbi talajparaméterek által meghatározott).

IV.3.3. Biológiai sokféleség

A természetes ökoszisztémák számos alapvető szolgáltatást (génmegőrzés, környezeti stabilitás, vízháztartás szabályozása) nyújtanak, amelyek a társadalom működéséhez és jólétéhez alapvetően hozzájárulnak. Az éghajlatváltozás más antropogén hatásokkal együtt világszerte jelentős hatást gyakorolhat az ökológiai rendszerek működésére, és ez potenciálisan súlyos következményekkel járhat az emberiség számára. A veszélyeztetettség mértékének csökkentéséhez meg kell ismernünk az ökológiai rendszereket veszélyeztető folyamatokat, a veszélyeztetettség mértékét, és fel kell tárni a sebezhetőség mérséklésének a lehetőségeit. A feltárt lehetőségek az éghajlatváltozásra való tudatos felkészülés, az alkalmazkodás eszköztárának fontos elemei lehetnek.

Az éghajlatváltozás igen kiterjedt és mélyreható változásokat fog okozni a globális ökológiai rendszerben. Az éghajlat többféle módon, több szinten is hatással van az élővilágra: az egyes egyedek életfolyamataira, a populációk dinamikájára, a fajok elterjedésére, az ökoszisztémák szerkezetére és

működésére is. A várható változások¹¹⁰ köre az elterjedten használt csoportosítást követve, a következő:

- **Fiziológiai hatások:** A megváltozó külső körülmények (CO₂-koncentráció, hőmérséklet, vízellátottság) közvetlen hatással vannak a fajok életfolyamataira, így az éghajlatváltozás következtében változások várhatók az egyes egyedek növekedésében, testfelépítésében, szöveteiben vagy biológiai produktivitásában.
- **Fenológiai hatások:** Határozott szezonalitással rendelkező területeken az élőlények többsége életszakaszait a környezet legfontosabb eseményeihez, az évszakok változásához időzíti, amely fajonként különböző, evolúciósan optimalizált küszöbértékek segítségével történik. Az éghajlat módosulása a küszöbértékek, és ezen keresztül a populációk életmenetének megváltozásával jár.
- **Fajok elterjedésének változásai:** Az éghajlati viszonyok megváltozásával az egyes populációk méretének és földrajzi elterjedésének változásai várhatók. Ez a folyamat egy adott helyen szemlélve a fajok gyakoriságának megváltozásaként, illetve fajkihalásoknak vagy új fajok megjelenésének a formájában érzékelhető. Különösen nagy problémát jelenthet, hogy a megváltozott éghajlati viszonyok hatására a hazánkban jelenleg is megtalálható vagy a hazánktól délebbre fekvő országokban már megjelent, többnyire más kontinensről származó, idegenhonos invazív fajok (özönfajok) még inkább elterjednek, és hazánk természetes életközösségeit jelentősen átalakítják. E folyamatok a természetvédelem mellett számos szakterület (pl. emberi egészség, mezőgazdaság, erdészet) szempontjából kulcsfontosságú kockázatokat jelentenek.
- **Ökoszisztémák működésének és szolgáltatásainak módosulása:** A fiziológiai, fenológiai és elterjedésembeli változások következtében az egyes fajok közötti kompetíció, táplálkozáshálózati és szukcessziós viszonyok átrendeződése is várható, amely az ökoszisztémák stabilitására, szerkezetére és szolgáltatásaira is jelentős hatást gyakorolhat.
- **Evolúciós adaptáció:** A megváltozó körülményekhez jobban alkalmazkodó új genotípusok megjelenése és a populációk genetikai struktúrájának fokozatos átalakulása mutációk és természetes szelekció révén. Ez a folyamat hosszabb távon az élővilág legfontosabb alkalmazkodási mechanizmusát jelenti, a jelen éghajlatváltozás időskáláján nézve azonban várhatóan nem lesz jelentős.

A lehetséges válaszreakciók ilyen formában való csoportosítása szinte természetes módon követi az élővilág szerveződési szintjeit (egyedek, populációk, közösségek). Az egyes szinteken megjelenő hatások következményei azonban nem korlátozódnak feltétlenül az adott szintre, hanem előfordulhatnak a szinteken végiggördülő hatások is. A folyamatot jól szemlélteti például, hogy (1) a populáció/faj-szintű változások bekövetkeztéhez az éghajlati hatásoknak meg kell haladniuk az egyes egyedek tűrőképességét, illetve (2) a közösség érdemi szerkezeti vagy funkcionális átalakulásához pedig az egyes fajokat ért hatásoknak kell átlépniük egy kritikus reziliencia-küszöböt¹¹¹. Ez azt eredményezi, hogy az ökológiai rendszerek képesek lesznek bizonyos mértékű változásokat

¹¹⁰Hughes, L. (2000): Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? *Trends in Ecology and Evolution* 15, pp. 56–61.

¹¹¹Scheffer, M., Bascompte, J., Brock, W. A., Brovkin, V., Carpenter, S. R., Dakos, V., Held, H., et al. (2009): Early-warning signals for critical transitions. *Nature*, 461(7260), pp. 53–59.

különbözőbb következmények nélkül is tolerálni, a változások előrehaladtával azonban a küszöbök jelenléte előrevetíti a hirtelen, „katasztrofális” átalakulások lehetőségét. Magyarországon a közeljövőben a közösségek átrendeződése és a fajok elterjedésének változásai jelenti a legnagyobb kockázatot, ami várhatóan **számos faj regionális kihalásával, illetve új fajok (köztük károkat okozó inváziós fajok) megjelenésével fog együtt járni.**

Mivel Magyarország alapvetően két nagy életföldrajzi övezet (a mérsékelt övi lombos erdők és az erdőssztyep biom) határvidékén helyezkedik el, így várható, hogy élőhelyeink jó része különösen érzékenyen fog reagálni az éghajlati övek eltolódására. Az éghajlatváltozás élőhely-alakító hatása hosszabb távon a hazai természetes és természetközeli élőhelytípusok túlnyomó többségét, mintegy 80%-át (75 vizsgált élőhelyből 60-at) veszélyezteteti. A fontosabb hazai közösségek (ökoszisztémák, élőhelyek) közül a klímazonális erdőtüskés erdők (bükkösök, gyertyános tölgyesek, cseres tölgyesek) és az üde gyepek (hegyi rétek, kaszálórétek) éghajlati veszélyeztetettsége modellezéssel is kimutatható. A 2016-ban lezárult, „A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) kiterjesztése az agrár szektorba” (AGRATÉR) projekt keretében vizsgálták egyes természetes élőhelyek – például a természetközeli gyepek – klímaváltozással szembeni sérülékenységet, amelynek eredményei a IV.5 fejezetben kerülnek ismertetésre.

Az éghajlatváltozás a vízellátottság csökkenése révén várhatóan igen kedvezőtlenül fogja befolyásolni a lápi élőhelyek (láprétek, láperdők), valamint részben a mocsári és ártéri élőhelyek fennmaradását is. Az állandó kisvízfolyások időszaki kiszáradásai veszélyeztetik a vízfüggő életközösségek fennmaradását. A tüzek esetleges gyakoribbá válása számos élőhelyen fokozhatja a veszélyeztetettséget. Az éghajlatváltozás felgyorsíthatja a fajok vándorlását, és a jelenleg is problémás özönfajok elterjedése megváltozhat. A hazánkban jelenleg is előforduló, idegenhonos, de nem inváziós fajok özönfajjává válhatnak, illetve új özönfajok jelenhetnek meg, mivel a természetes életközösségek sérülékenyebbé válásával megnövekedhet az általuk benépesíthető terület. Az idegenhonos inváziós fajok térnyerése általában a természetes életközösség biológiai sokféleségének csökkenésével jár. Különösen a kis elterjedésű és a szűk ökológiai tűrőképességű őshonos fajok veszélyeztetettek, közülük is ki kell emelni a bennszülött (endemikus) és a specialista fajokat.

Az éghajlatváltozás várható ökológiai hatásainak a bemutatott, szerveződési szinteken alapuló csoportosítása mellett létezik még egy fontos praktikus csoportosítás is, mely nem annyira a hatások viselőin, hanem a kiváltó mechanizmusokon alapul:

- **Közvetlen hatások:** amelyek esetében az éghajlati elemek (elsősorban a hőmérséklet és a csapadék különböző jellemzőinek) megváltozása közvetlenül gyakorol hatást az egyes egyedek, populációk és közösségek folyamataira.
- **Közvetett hatások:** olyankor jönnek létre, amikor az éghajlati változások által a fizikai vagy társadalmi környezetben okozott változások közvetve gyakorolnak hatást a természetes élővilágra. E hatások gyakran időben vagy térben elkülönülten, késleltetve jelentkeznek a kiváltó éghajlatváltozáshoz képest (az Alföld-peremi hegységek csapadékviszonyainak megváltozása jelentős késleltetéssel komoly átrendeződéseket eredményezhet a felszín alatti vizek áramlásában és ezáltal az Alföld lápi és szikes élőhelyeinek életkörülményeiben).

Különösen lényegesek lehetnek azok az antropogén közvetett hatások, melyeket az ember idéz elő azáltal, hogy a társadalom vagy a gazdaság működése reagál az éghajlatváltozásra, hiszen még az

éghajlati adaptációs vagy mitigációs intézkedéseknek is lehetnek pozitív vagy negatív ökológiai (mellék)hatásai. E hatások az ökológiai szerveződési szintek, illetve a sérülékenységi hatásmechanizmus (érzékenység, várható hatás, alkalmazkodóképesség) bármelyikén jelentkezhetnek, és jelentős befolyást gyakorolhatnak a folyamatok menetére. Éppen ezért **az ökológiai rendszerek éghajlati sérülékenysége szempontjából az antropogén közvetett hatások ismerete, illetve befolyásolása az egyik legjelentősebb, leghatékonyabb, legjobban tervezhető beavatkozási pontot jelenti.**

IV.3.4. Erdők

Magyarországon jelenleg 2,06 millió hektár az erdőgazdálkodásba bevont terület, amelynek 94%-át (1,94 millió ha) borítja faállomány¹¹². A faállománnyal borított területet alapul véve az ország erdőssűrűsége 20,8%, amely alacsonynak tekinthető az európai uniós átlaghoz (42,4%)¹¹³ viszonyítva. A klímaváltozás hatására sérülhetnek az erdők ökoszisztéma szolgáltatásai, pl. a biodiverzitás, szénmegkötő képesség; édesvíz készletek szabályozása; erdők rekreációs értéke; faanyag és egyéb erdei melléktermékek; erdők levegőtisztító képessége stb. Az erdőknek továbbá fontos szerepük van a megfelelő talajárnyékolásban is.

A 2016-ban lezárult AGRATÉR projekt keretében vizsgálták Magyarország erdős területeinek klímaváltozással szembeni sérülékenységét is. A kutatás eredményei a IV.5 fejezetben kerülnek ismertetésre.

Az erdők kiemelten fontos szerepet játszanak a légmozgásokban és a víz körforgásában, ebből adódóan mérsékelhetik a szélsőséges helyi klímaviszonyokat, a sivatagosodást és a vízbiztonsági problémákat is. Az erdők kedvező mikro- és mezoklimatikus hatásait erősíthetik az erdőtelepítések, illetve az egyéb zöldítési megoldások (pl. agráriumban mezővédő fásítás)¹¹⁴. Az erdőirtások közvetlen kapcsolatban állnak a szél- és időjárásmintákkal helyi és globális szinten a víz körforgásának megváltoztatása által. Meg kell ugyanakkor jegyezni, hogy ez egyes száraz területeken nem igaz, a nem megfelelő területre ültetett magas vízigényű fajok esetén¹¹⁵.

VÁRHATÓ KÖZVETLEN ÉS KÖZVETETT HATÁSOK

Várható klímaváltozás (a mérsékelt éghajlati övezet, kontinentális éghajlaton):

- **Kb. 1-2,5°C-os hőmérsékletemelkedés** esetén a rügyfakadás egyre korábbra kerül (évtizedenként átlagosan 1-3 nappal), a lombhullás pedig évről-évre később következik be (1-2 nap/évtized)¹¹⁶. Ennek következtében a fák növekedési időszaka évtizedenként átlagosan 2 nappal hosszabbodik, ami a megemelkedett CO₂-szint mellett szintén hozzájárul a növények

¹¹² Erdővagyon és erdőgazdálkodás Magyarországon 2015. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Erdészeti Igazgatóság. Budapest, 2015.

¹¹³ Agriculture, forestry and fishery statistics 2014. Eurostat Statistical books. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015.

¹¹⁴ 1537/2016. (X. 13.) Korm. Határozat a 2016-2030 közötti időszakra szóló Nemzeti Erdőstratégiáról

¹¹⁵ Green Paper On Forest Protection and Information in the EU: Preparing forests for climate change. COM(2010)66 final

¹¹⁶ Scheifinger, H., A. Menzel, E. Koch, Ch. Peter and R. Ahas (2002): Atmospheric Mechanisms Governing the Spatial and Temporal Variability of Phenological Observations in Central Europe. International Journal of Climatology, 22, pp. 1739-1755

nagyobb produkciójához, megfelelő vízmennyiség esetén. Ez szerencsés esetben növelheti a szervesanyag-produkciót. Azonban az enyhébb telek következtében csökken a fák hideg elleni védekezőképessége, amely fokozhatja sérülékenységüket a fagykárra.

- **Nyáron csökkenő mennyiségű, egyszerre nagymennyiségben lehulló csapadék, éves szinten csökkenő csapadék.** Magyarországon (mérsékelt kontinentális éghajlaton) a hőmérséklet növekedése csökkenő csapadékmennyiség esetén aszályhoz vezet. A várhatóan télen és tavasszal egyszerre nagy mennyiségben lezúduló csapadék megnöveli az árvizek esélyét. Az árvizek tavasszal, a növekedés időszakában legkárosabbak a fák számára, az ekkor keletkező sérülések akár a fa pusztulásához is vezethetnek.
- **Szélkárak valószínűségének növekedése.** A vihar és szélkár gazdasági hatása különösen súlyos lehet az erdőkben a faanyag csökkenése, valamint a helyreállítás költségei miatt, továbbá a törött és kicsavart fák, valamint a keletkezett nyílt sebek nagyobb eséllyel lehetnek rovarátadásoknak kitéve.
- **Biotikus kártevők megjelenése.** Közép-Európában különösen a hőmérsékletemelkedés kedvezhet a kártevők elszaporodásának, különös tekintettel a megnövekedett vegetációs időszakra és az enyhébb telek következtében a túlélő egyedekre, lárvákra, különösen a fenyőerdőkben. A hőmérsékletnövekedés egyes egzotikus, a területen addig ismeretlen fajok megjelenését is eredményezheti. Számítani kell – és erre már Magyarország esetében is volt konkrét példa a gyapjaslepke 2004–2006. évi, korábban soha nem látott mértékű tömegszaporodásával – egyes károsítóknak a számukra kedvezőbb időjárási feltételek miatti tömeges elszaporodására, amelyet az állományok gyengébb ellenálló képessége is elősegíthet. Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy számos kártevő faj esetében nem ismert, hogy hogyan reagál majd a hőmérséklet, a fogadó faj, a táplálék, és csapadékviszonyok változására, ezért sok a bizonytalanság a rovarok elterjedésével kapcsolatosan.
- Az utóbbi évtizedekben több olyan, meleg- és szárazsággelvelőnek ismert rovar okoz növekvő károkat, aminek erdővédelmi szerepén túlmenően humán-egészségügyi és mezőgazdasági jelentősége is van. Ilyenek például a gyapjaslepke (*Lymantria dispar*), az aranyfarú lepke (*Euproctis chrysorrhoea*) és a búcsújáró lepke (*Thaumetopoea processionea*). Az elmúlt években **számos új, inváziós kártevő és kórokozó** jelent meg és terjedt el Magyarországon. Ezek némelyike már most is jelentős károkat okoz, és várható, hogy a jövőben jelentőségük tovább fog növekedni.
- **Aszályos területeken erdőtüzek kialakulásának a veszélye.** Az erdőtüzek várhatóan leginkább a dél-európai területekre jelenthetnek fokozott veszélyt, ugyanakkor Magyarországon a felmelegedés és az aszályok fogékonnyá tehetik az erdőket az erdőtüzekre.
- **Biodiverzitás csökkenése.** Az eddigi vizsgálatok alapján az európai bükk a tölgyhöz képest várhatóan rosszabbul fog reagálni a hőmérsékletváltozásokra, míg a tölgy kevésbé bizonyul érzékenynek a vízhiányra, ezért az állományt várhatóan kevésbé befolyásolja a növekedő vízhiány. A jelenlegi kedvezőtlen irányú klímaváltozás hatására lucfenyveseink legyengültek, nedvkeringésük-gyantatermelésük lecsökkent, ezért jelentős pusztítást okoznak a szúfélék. Különösen igaz lehet ez az egykorú monokultúrák hegyi állományokra Közép-Európában, ahol különösen nagy károkat okozhatnak a szúfélék a fokozott vízhiány és viharkárok

következtében¹¹⁷. Az elegyesebb állományok létrehozása hozzájárulhat az erdőknek az éghajlatváltozás várható hatásaival szembeni túlélőképességének növeléséhez.

- Az **erdőgazdálkodás jövedelmezősége** az éghajlatváltozás mértékének függvényében különbözőképpen változhat. A komplex ökonómiai modellbe vont erdőgazdaságokban a jövedelemkiesés még enyhe kimenetelű klímaváltozás esetében is számottevő, közepesen erős (1,7°C nyári átlaghőmérséklet-emelkedés) változás esetén a jövedelemkiesés mértéke pedig már olyan nagyságrendű, ami megkérdőjelezi a gazdálkodás rentabilitását is. Kritikus fajok a bükk és a cser, ezek termesztésének jövedelmezősége csökkenhet a legnagyobb mértékben.
- **Szaporítóanyag-gazdálkodás és fafajpolitika.** A hazai erdőművelés teendőire várhatóan a hőmérséklet-emelkedés és csapadékhiány mellett az extrém időjárási események gyakorisága, illetve kiszámíthatatlansága lesz meghatározó hatással. A természetvédelem és a fenntartható erdőgazdálkodás érdekében egyrészt támogatni kell a helyi – az esetleges szélsőségesebb termőhelyi viszonyokhoz jól alkalmazkodott és feltehetően továbbra is alkalmazkodni képes – szaporítóanyag-források alkalmazását, másrészt azokon a termőhelyeken, ahol az már nem teszi lehetővé a megfelelő mennyiségű és minőségű szaporítóanyag megtermelését, ott széles tűrőképességű, valamint szárazságtűrő szaporító-anyagot kell felhasználni. Előtérbe kell helyezni a déli származási körzetekben megtermelt szaporítóanyag felhasználását, még akkor is, ha ez esetleg külföldről származik. Mindezeket figyelembe véve fontos a hazai génforrások, génbanki gyűjtemények fenntartása, megóvása.

IV.4. Az éghajlatváltozás várható humán és társadalmi–gazdasági következményei kiemelt szakterületeken

A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia célja Magyarország éghajlati alkalmazkodóképességének megerősítése, a felkészülés esélyeinek javítása. Célszerű szem előtt tartani, hogy az éghajlatváltozással nemcsak a közvetlen klímátényező hatásai jelennek meg, hanem közvetett, azaz a természeti erőforrásokban bekövetkező változások hatásaiból adódó komplex társadalmi–gazdasági következmények is felléphetnek. Ennek figyelembevételével a jelen fejezet a közvetett, komplex hatásokra is fókuszál.

¹¹⁷ Lindner, M., Garcia-Gonzalo, J., Kolström, M., Geen, T., Reguera, R., Maroschek, M., Seidl, R., Lexer, M.J., Netherer, S., Schopf, A., Kremer, A., Delzon, S., Barbati, A., Marchetti, M., & Corona, P. (2008): Impacts of climate change on European forests and options for adaptation. Report to the European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development. AGRI-2007-G4-06. Brussels, Belgium.

IV.4.1. Emberi egészség¹¹⁸

A 2013 áprilisában közreadott Uniós Alkalmazkodási Stratégia¹¹⁹ az éghajlatváltozásból fakadó legjelentősebb kockázatok között említi a magas hőmérsékletből (hőhullámok következtében) adódó halálesetek és megbetegedések különböző vonatkozásait. Az éghajlatváltozás következtében jelentkező, eddig még nem, vagy csak ritkán tapasztalt nagy intenzitású, időtartamú, gyakoriságú vagy hirtelen átmenettel bekövetkező időjárási események gyakoribbá válása miatt az emberi egészség reverzibilis és irreverzibilis változásai következhetnek be.

A klímaváltozás hatására várhatóan gyakoribb és intenzívebb hőhullámokra kell számítanunk. A hőhullámok az időseket, és a szív-és érrendszeri megbetegedésekben szenvedőket különösen veszélyeztetik. A NATÉR társprojektjeként az Országos Meteorológiai Szolgálat vezetésével valósult meg „A klímaváltozás okozta sérülékenység vizsgálata, különös tekintettel a turizmusra és a kritikus infrastruktúrára” (KRITÉR) című projekt. Az ennek keretében elvégzett számítások szerint a hőhullámos napokon a napi halálozás országos átlagban 51 esetszámmal nő, ami éves szinten kb. 783 többlethalálozást okoz. Az ALADIN-Climate klímamodell alapján készített becslés szerint pedig a hőhullámok okozta többlethalálozás 2021–2050 között várhatóan kb. 2,6-szorosára nő¹²⁰. (részletesen ld.: IV.5.1 Hőhullám okozta közegészségügyi sérülékenység c. fejezet)

Az elkövetkező évtizedekben a magyar népesség szerkezetének változására, az időskorúak arányának teljes lakosságon belüli növekedésére kell számítani¹²¹, ami a hőhullámok káros egészségügyi hatásait súlyosbíthatja. A 65 évesnél idősebbek érzékenyebbek¹²² a hőhullámokkal szemben, ezért a felkészülés érdekében az egészségügyi ellátórendszer kapacitásának tervezésekor célszerű figyelemmel lenni a lakosságon belüli arányuk növekedésére.

A magasabb nyári hőmérséklet különösen a városokban élőket érinti kedvezőtlenül, mert a hőmérséklet az építészeti és városbeépítési körülményektől függően több fokkal is melegebb lehet, mint a városon kívül. A természetes szellőzés jóval gyengébb, mint a település környezetében, a délutáni enyhülés kezdetét pedig az épületek kisugárzása órákkal későbbre kitolja. Az intenzív fronthatások fokozhatják a balesetveszélyt, és munkateljesítmény-csökkenést is okozhatnak. A hőhullámokhoz való alkalmazkodást elsősorban az egyéni elhárítási lehetőségek (p. zöld tetők, árnyékolás, nyári elutazás, kiköltözés a városból, illetve esetenként klimatizálás) befolyásolják, amelyek egyrészt a jövedelmi helyzettől, másrészt pedig az infrastrukturális feltételektől is függnék (mentők kiérkezési ideje).

¹¹⁸A fejezet a következő tanulmány felhasználásával készült: Páldy A. (2013): A klímaváltozás várható hatásaira való felkészülés és alkalmazkodás lehetőségei a humánegészségügy területén. NAS háttér tanulmány. 61. p.

¹¹⁹Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia. COM (2013) 216 végleges

¹²⁰A klímaváltozás okozta sérülékenység vizsgálata, különös tekintettel a turizmusra és a kritikus infrastruktúrára (KRITÉR) Összefoglaló a projekt eredményeiről. Országos Meteorológiai Szolgálat, 2016. (<http://www.met.hu/KRITeR/hu/publikacio/>)

¹²¹Tagai G. (2015): Járásai népesség-előreszámítás 2051-ig. In: Czirfusz M.; Hoyk E.; Suvák A. (szerk.): Klímaváltozás, társadalom, gazdaság. Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon. Publikon Kiadó, Pécs.

¹²²Páldy A., Bobvos J. (2011): A klímaváltozás egészségi hatásai. Sebezhetőség – alkalmazkodóképesség. In: Tamás P., Bulla M. (szerk.): Sebezhetőség és adaptáció. A reziliencia esélyei. MTA Szociológiai Kutatóintézet. Budapest, 2011. pp. 97-114.

Az egészséget leginkább veszélyeztető hatások tehát a következők:

- az átlaghőmérséklet fokozatos és folyamatos növekedése;
- a szélsőségesen meleg időszakok gyakoribb kialakulása;
- a gyorsan bekövetkező és intenzív frontátvonulások;
- az időszakosan megnövekvő UV-B sugárzás;
- a téli szmoghelyzetek gyakoribbá válása.

Mindezek következtében fellépő **egészségkárosodások az alábbi három fő területen várhatók:**

NÉPEGÉSZSÉGÜGYET ÉRINTŐ TERÜLETEK

- A hirtelen és szokatlan légköri változások, elsősorban a **hőhullámok következtében növekszik a halálozás**, gyakoribbá válnak a megbetegedések a szív- és érrendszeri betegségekben, az embólia és agyvérzés kórállapotaiban, metabolikus kórképekben, továbbá a közúti balesetek előfordulásában.
- Meteorológiai változások és **katasztrófajelenségek** hatása a vegetatív idegrendszerre és az azokkal összefüggő pszichopatológiai tünetekre.
- Globális és lokális éghajlat módosulással kapcsolatos **élelmiszerellátási változások és zavarok** hatásai, élelmiszerekkel terjedő fertőző betegségek – és az ezzel kapcsolatos egészségügyi kihívások.
- A gyakoribbá váló hőhullámokhoz kapcsolódóan a **nyári típusú szmoghelyzetek** alatt megnövekedő légszennyezés – főleg a **troposzférikus O₃-koncentráció növekedése miatt** – komoly egészségügyi kockázatot jelent, különösen a krónikus légzőszervi betegségekben szenvedők számára. Télen a megváltozott áramlási rendszerek miatt több olyan meteorológiai helyzet kialakulása várható, amely kedvezhet a **téli szmoghelyzet** kialakulásának.
- A klímaváltozás hatásaként számolni kell az **allergén növények elterjedésének térbeli és időbeli megváltozásával**. Új, inváziós, allergén növényfajok jelennek meg, az allergén gomba spórák szóródási ideje megnyúlik, az allergiás betegek érzékenysége változik. A **légköri allergénekre** érzékeny lakosság jelentős része a parlagfűre allergiás. A pollenszám növekedése miatt a jövőben az allergiás lakosság arányának növekedésére kell számítanunk.

FERTŐZŐ BETEGSÉGEK

- A **szúnyogok, kullancsok, rágcsálók** (ún. vektorok) **elterjedése** – elsősorban a Lyme kór, a kullancs encephalitis, hantavírusok, nyugat-nílusi vírus, valamint különböző féregfertőzések gyakoriságának növekedése miatt – fokozott veszélyt jelenthet.
- Hosszabb távon a szintén szúnyogok által terjesztett, behurcolt **malária** esetek száma nőhet. Jelentős veszélyként prognosztizálható a lepkeszúnyogok által terjesztett leishmaniasis megjelenése, valamint egyéb, Európában a legutóbbi években detektált fertőzések (Chikungunya láz, Dengue láz, Rift-völgyi láz) megjelenése.
- Növekedni fog a vízzel, illetve a nem megfelelően kezelt – elsősorban rosszul hűtött – **élelmiszerekkel terjedő bakteriális, vírusos és protozoon fertőzések** gyakorisága (a salmonellosis, campylobacteriosis, hepatitis-A, cryptosporidiosis).

DAGANATOS BETEGSÉGEK

- A megnövekedett UV sugárzás hatással van a **bőr jó- és rosszindulatú patológiai folyamataira** (melanoma). A klímaváltozásnak tulajdonítható az onkogén mutációk mennyiségi és minőségi alakulása és annak hatása az onkogenezisre. Az ózonréteg jövőbeni alakulását és az UV-B expozíciót figyelembe véve a tudósok a bőrdaganatok 5%-os többlet növekedését jelzik előre 2050-re az északi félteke 45. szélességi fokára vonatkoztatva.
- A klímaváltozás következtében növekedni fog a **toxin származékokat termelő gombák** aránya, amelyeket fokozott és hosszantartó szaporodásuk fog kiszelektálni. Ez új rosszindulatú daganatok és idült toxikus károsodások kialakulását fogja előidézni.

Az éghajlatváltozás sérülékeny társadalmi csoportokra gyakorolt hatása

A klímaváltozással összefüggő hatások eltérő mértékben érintik a lakosság egyes csoportjait. Az idősebb korcsoportok hőhullámok alatti sérülékenysége ismeretes és magyarázható a csökkent hőszabályzó képességgel, valamint a krónikus betegségekkel, csökkent mobilitással és az öngondoskodó képesség csökkenésével. A legfiatalabbak (0–14 évesek) szintén kockázatnak vannak kitéve. Különösen nagy az újszülöttek sérülékenysége, tekintettel a fejletlen hőszabályozásukra és a fokozott folyadékigényükre. A klímaváltozás várható egészségi hatásainak becslésében meghatározó szerepet tölthet be a lakosság alkalmazkodási készségének változása, ezzel kapcsolatban azonban korlátozott mértékben állnak rendelkezésre adatok.

IV.4.2. Mezőgazdaság¹²³

Hazánkban a mezőgazdaság a klímaváltozásnak leginkább kiszolgáltatott ágazat. Az éghajlatváltozás hatásai időben és térben differenciáltan jelentkeznek és – többek között a természeti, földhasználati, agrotechnikai sajátosságok függvényében – eltérő károkat okozhatnak. A mezőgazdaságot érő elemi károk közül Magyarországon az aszály okozza hosszú időtávon a legnagyobb veszteséget, amelyet a jégkár és a vízkár követ. Figyelembe véve, hogy az éghajlatváltozás következtében a nyári átlaghőmérséklet növekedésére és a nyári félévben a csapadékmennyiség csökkenésére kell számítanunk, megállapítható, hogy **a mezőgazdaság számára az aszályhajlam erősödése jelentheti a jövőben a legnagyobb kihívást.** A 2016-ban lezárult AGRATÉR projekt keretében részletesen vizsgálták az egyes területhasználatok – köztük a szántóföldi növénytermesztés – klímaváltozással szembeni sérülékenységét, amelynek eredményei a IV.5 fejezetben kerülnek ismertetésre.

¹²³A fejezet a következő tanulmány felhasználásával készült: Csete László (2013): Az éghajlatváltozás várható hatásaira való felkészülés és az alkalmazkodás lehetőségei a magyar mezőgazdaságban. NAS háttér tanulmány. 62. p.

A felmelegedés és szárazodás folyamata mellett a váratlan szélsőséges meteorológiai események is jelentős károkat okozhatnak. Az időjárással, illetve az éghajlattal összefüggő mezőgazdasági kockázatok között említhetők még:

- árvíz, belvíz;
- aszály;
- özvényszerű esők, sárlavinák, földcsuszamlások, talajerózió;
- szélviharok, szélérozió;
- jégesők, ónos esők, köd, zúzmara;
- hófúvás, hóakadályok;
- hőségnapok, hóhullámok, UVB sugárzás erősödése;
- korai és késői fagyok, felfagyás, kifagyás;
- erdő-, bozót- és tarlótüzek;
- új kórokozók, kártevők és gyomnövények megjelenése;
- valamint közvetve, az ózon koncentráció növekedése miatti termés hozam csökkenés.

A mezőgazdaság alkalmazkodásának alapja – egyúttal a mezőgazdasági termelés elemi feltétele – a víz és a termőtalaj. Az alkalmazkodási beavatkozások alapja a területhasználat igazítása a változó ökológiai adottságokhoz. **A mezőgazdasági termelés alapvető feltétele a víz, a természetes csapadék visszatartása a kistáji vízkörforgásban, illetve talajba szivárogtatásának elősegítése.** A termőtalaj hazánk legnagyobb víztárolója, megőrzése és hasznosítása, valamint a hiányzó víz pótlása kulcsfontosságú. A vízfolyásokon érkező vizek és a csapadék visszatartása, hasznosítása, valamint az öntözés nemcsak biztonságos hozamokat, hanem az aszály, belvíz, árvíz és időjárási anomáliák elleni eredményes küzdelmet is megalapozza. Felül kell vizsgálni területhasználatunkat, illetve a mezőgazdasági termelési szerkezetet és hozzá kell igazítani azt a változó adottságokhoz, csökkentve az ésszerűtlenül működő, intenzív, pazarló, fenntarthatatlan tevékenységek arányát. Mély fekvésű, belvizes, vízjárásos, kötött talajú területeken a terület szántóművelésből való kivonása, illetve az altalajlazító használata, valamint mindenütt a későbbiekben érintett korszerű, technika–technológia és talajművelés jelentheti a megoldást. A Kvassay Jenő Terv megállapításaival összhangban már rövid, illetve középtávon sürgető feladat a vízkészletekhez igazodó vízhasználatok ösztönzése, a gyors vízelvezetési kényszerek megszüntetése. Ki kell alakítani a vízvisszatartásra ösztönző szervezeti, érdekeltségi és árképzési rendszert.

A szélsőséges vízháztartási viszonyokhoz történő alkalmazkodás fontos eleme a mezőgazdaság szempontjából **a termőhely aktuális állapotának megfelelő földhasználati mód megválasztása.** Az aszály sújtotta területeken a különböző szektorok és földhasználati módok között a vízért folyó verseny várhatóan erősödni fog. A klímaváltozás talajra gyakorolt hatásait részletesen a IV.3.2 Talaj c. fejezet ismerteti.

Hazánk termőföldjeinek közel fele belvízjárta, különösen a mély fekvésű Alföld, Kisalföld és Duna-melléke területén¹²⁴. **Kiemelendő, hogy a talajban történő víztározás, a belvíz és aszály elleni küzdelem, a talajművelés átalakítása egyúttal az árvizek megelőzéséhez is hozzájárul.** A mély

¹²⁴ Kvassay Jenő Terv Nemzeti Vízstratégia tervezete. Országos Vízügyi Főigazgatóság. Budapest, 2015. 3. p.

fekvésű, rendszeresen belvízjárta, talajhibás területeket a szántóföldi művelésből ki kell vonni művelési ág váltással, földhasználat váltással. A támogatási rendszereket illeszteni kell az optimalizált, több szempontú táj-, terület- és földhasználatokhoz.

A mezőgazdaság szempontjából jelentős veszélyeztető tényező a jégeső. A leginkább jégveszélynek kitett területek közé tartozott Tolna, Baranya és Somogy megye, amely megyékben az 1991-ben bevezetésre került talajgenerátoros jégeső-elhárítás jelentősen csökkentette a jégesők károsító hatását. E rendszer országos szintre való kiterjesztése jelenleg tervezés alatt áll, megvalósítása már rövid távon megvalósulhat. Továbbra is gyakori a jégesők előfordulása a Duna–Tisza közén, illetve a történelmi borvidékeken, ahol a gazdasági kockázatot némileg csökkentette a jégghálós védekezési mód terjedése. A korábbi virágzási időszak vonatkozásában, különösen a gyümölcsfák esetében pedig a fagykár okoz gondokat. Az extrém időjárási károk csökkentését, kivédését szolgálják a különböző védekezési megoldások: jéggháló, talajgenerátoros jégeső elhárító berendezés, paraffin-kannás fagyvédelem, fagyvédelmi öntözés, fóliatakarás.

A mezőgazdaság alkalmazkodóképességét számottevően javíthatják a vízpótlás tartalékai, a többcélú víztározók létesítése és ezek öntözési célú hasznosítása, a tógazdaságok bővítése, a biológiai változatosság növelése, a természetvédelem és a mezőgazdaság távlati integrációja, az árvizes és a nyári gáttakkal védett területek hasznosítása előntést tűrő, sőt igénylő művelési módokkal. Az öntözést, a korábbi rendszerek helyreállításával és újabbak létesítésével, mindenekeelőtt a jó termőhelyeken és az értékes ültetvényekben, fólia és üveg alatti termelésnél, szántóföldi zöldség- és gyümölcsnövényeknél, egyes szántóföldi növényeknél, valamint egyes technológiai fázisoknál (kelesztő öntözés) indokolt szorgalmazni. **Az öntözés csak a magas hozzáadott értéket előállító termelés számára reális, lokális megoldásként jöhet szóba.** Tájaink többségén a vízigények tervezése, összehangolása, továbbá a vízviisszatartó vízrendezés kialakítása, az erre építő tájgazdálkodási rendszerek, a beszivárgás elősegítése, valamint az alacsonyabb vízigényű kultúrák termesztésbe vonása jelenthet megoldást. Az öntözésnél célszerű mérlegelni az élelmiszerek és az öntözővíz árának emelkedését is. A házak körüli kertek öntözésére, locsolásra, permetezésre, mosásra, tisztogatásra érdemes újra alkalmazni a feledésbe merült hagyományos módszereket, például a csapadék felfogását, tárolását, ciszternákkal, tartályokkal, kádakkal, dézsákkal. Ezen módszerek alkalmazása azonban csak kisléptékben lehetséges, tekintettel arra, hogy a csapadékvíz csak korlátozottan gyűjthető és használható fel.

A Emberi egészség (IV.4.1.), a Biológiai sokféleség (IV.3.3.) és az Erdők (IV.3.4.) fejezetekben ismertetettekhez hasonlóan a mezőgazdaság esetében is számolni kell az **égghajlatváltozás hatására megjelenő idegenhonos és gyorsan terjedő kártevők, kórokozók és gyomok** elterjedésével. Ez a folyamat az őshonos fajok jelentős mértékű kiszorításával is járhat. E jelenséghez való alkalmazkodásban építeni kell a természeti folyamatok jobb megértésére és a természetközeli védekezési módszerek alkalmazására, mint az invazív növények legeltetése; szukcesszió, bolygatott területek záródásának elősegítése; biodiverzitás növelése; az őshonos életközösségek önvédelmi mechanizmusainak ember általi segítése.

A vidéki lakosság életfeltételeit, jövedelmi viszonyait jelentősen befolyásolhatja a környezeti feltételek változása, különösen az aszályosságnak jobban kitett, sérülékeny területeken. Feltételezhető, hogy ezekben a körzetekben a lakosság eltartó képessége romlani fog és további elvándorlásra, helyi népesség-fogyásra kell számítani. Az MTA KRTK kutatásainak becslése szerint

Magyarország járásainak nagy részében 2050-ig a népesség fogyására kell számítunk, ami egyes járásokban akár az 50%-ot is megközelítheti (a Dunántúl délnyugati felén, illetve Északkelet-Magyarországon)¹²⁵.

Az **állattenyésztés** állatfajtól és tartásmódtól függően eltérően reagál a klímaváltozás várható hatásaira. Az intenzív állattartás a legveszélyeztetettebb. Az intenzív tartású szarvasmarha, sertés és baromfi fajták fokozottan érzékenyek, és az egyes sokkhatásokra azonnali hozamcsökkenéssel reagálnak. **Egyes hagyományos állatfajták** (így a magyar szürke marha, mangalica, rackajuh, parlagi tyúkfajták) **genetikai adottságaikból és a külterjes tartástechnológiákból adódóan jobb alkalmazkodóképességgel rendelkeznek**, ugyanakkor ezen állatfajták termelékenysége alulmúlja az intenzív fajtákét. Azzal is célszerű számolni, hogy az állatok víz- és árnyékigénye egyaránt nőni fog. Az állatfajták nemesítése során a teljesítmény és a minőség mellett a klímaváltozás várható hatásait jobban tűrő tulajdonságok figyelembe vétele, másrészt a tartási feltételek várható hatásainak megfelelő változtatása is egyre inkább előtérbe kerül, és fontos szerepet fog kapni az állategészségügy felkészülése, felkészítése a klímaváltozásból adódó kihívásokra. Az állattenyésztésben a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás legfontosabb kérdése, legnagyobb kihívása a takarmány- és a vízellátás kiszámítható biztosítása lesz (aszály-, árvíz-, és szélsőséges időjárási események kezelése a takarmánytermesztésben, vízgazdálkodásban). Magyarország agroökológiai adottságai változatos és kiegyensúlyozott termékszerkezet kialakítását tennék lehetővé, ennek ellenére a mezőgazdaság termelési szerkezete a két főágazat – a növénytermesztés és az állattenyésztés – tekintetében az utóbbi rovására megbomlott. Az állattenyésztésen belül a szarvasmarha ágazat van a legkritikusabb helyzetben, az európai – benne a magyar – tejpiaci nehézségek miatt. A szarvasmarha-állomány szignifikáns növelése csak az ÜHG-kibocsátásunk minél kisebb arányú növekedése mellett valósulhatna meg.

Magyarországon már napjainkra is jellemző, hogy akár egyazon évben súlyos árvíz-, belvíz-, aszály- és fagykár pusztít – a várható felmelegedés és szárazodás élesen veti fel az élelmiszerellátás biztonságát. **Kritikus években fokozódhat az élelmiszerimport függőségünk, miközben az élelmiszer előállítás természeti erőforrásaival szűkösen ellátott országok igényei is növekednek**, így az import élelmiszer ára is meredeken emelkedhet. Az élelmiszerellátás kockázata a hazai növénytermelés alkalmazkodóképességének erősítésével csökkenthető, következményei pedig mérsékelhetők.

A globális éghajlatváltozás jelentős hatással lehet az élelmiszertermelésre, az élelmiszerellátás biztonságára. A káros társadalmi és gazdasági hatások megelőzése érdekében szükséges az éghajlatváltozás várható hatásainak modellezése a mezőgazdaság területén, és az azokra való felkészülés¹²⁶.

A mezőgazdaság éghajlatváltozásra történő felkészülését segíthetik a **termőhelyi adottságokhoz igazodó, jövedelmező, fenntartható gazdálkodási rendszerek**. Ezek kímélik a természeti erőforrásokat, nem terhelik a környezetet, víz- és energiatakarékosak, építenek a helyismeretre, tradicionális tudásra, csökkentik a talajból a légkörbe kerülő szén-dioxidot, metánt, akadályozzák az eróziót, ezért továbbfejlesztésük és elterjesztésük az alkalmazkodás egyik sarokköve lehet.

¹²⁵ Tagai G. (2015): Járási népesség-előreszámítás 2051-ig. In: Czirfusz M.; Hoyk E.; Suvák A. (szerk.): Klímaváltozás, társadalom, gazdaság. Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon. Publikon Kiadó, Pécs. 141-166. p.

¹²⁶ Magyarország Élelmiszergazdasági Programjának 2016–2050 tervezete. Földművelésügyi Minisztérium, 2016.

Éghajlati eredetű károk mérséklésének lehetőségei a mezőgazdaságban

- vízviszatarató vízrendezés és tájgazdálkodás kialakítása, fenntartható öntözés;
- biodiverzitás növelése, több növényfaj egyidejű termesztése, mezővédő erdősávok létesítése honos fajokkal (fás-bokros: galagonya, kökény, juhar, egyéb fajok adott élőhelyre jellemzően), kedvezőtlenebb adottságú területek erdősítése;
- jó alkalmazkodóképességgel rendelkező, biztonságosan termeszthető növényfajták nemesítése és termesztésbe vonása;
- változatos, önvédelemre képes, természetközeli kultúrák meghonosítása (gyümölcs ültetvények, extenzív gyümölcsösök, agrár-erdészeti rendszerek);
- az időjárási szélsőségekre kevésbé érzékeny őshonos tájfajták termelésbe vonása;
- a talaj kevesebb bolygatásával járó művelési módszerek alkalmazása, a mulcsozás, komposztálás, zöldtrágya alkalmazása;
- természetes közeli biotópok, erdősávok telepítése, legelők ligetesítése, zöldfelületek növelése;
- állattartó épületek szigetelése, hűtése, szellőztetése, istállók körüli árnyékolás létesítése;
- a növényvédelem és az állategészségügy felkészülése;
- a fenntartható gazdálkodási rendszerek általános bevezetése, különös tekintettel az ökológiai gazdálkodás térnyerésére;
- a fentieket segítő kutatási tevékenységek fokozása; a gazdálkodók támogatása a szükséges tudás, tanácsadás biztosításával.

AZ ALKALMAZKODÓ MEZŐGAZDASÁG STRATÉGIAI KERETRENDSZERE

A mezőgazdaság a közvetlen termékeken túlmenően számos kiemelten fontos szolgáltatást nyújt a társadalomnak, többek között a foglalkoztatás, a táj változatosságának fenntartása, a biológiai sokféleség megőrzése révén. A Nemzeti Vidékstratégia és a Nemzeti Vízstratégia tervezete által kijelölt stratégiai irányok, továbbá a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia céljainak figyelembevételével az alkalmazkodó mezőgazdaság feltételrendszere (20. ábra) az alábbiakban fogalmazható meg:

20. ábra: Az éghajlat- és időjárás-változáshoz alkalmazkodó mezőgazdasági stratégia rendszere



Forrás: Csete (2013)

- **Az alkalmazkodás alapjai.** A mezőgazdaság alkalmazkodási stratégiájának alapja és minden további fejlesztés feltétele és lényege a víz: egyensúlyt kell teremteni a szűkülő, egyre egyenlőtlenebb eloszlású készletek és a növekvő igények között. Ki kell alakítani a változó éghajlati és ökológiai feltételekhez igazodó, helyes tájhasználatot és biztosítani kell a vízigények ésszerű szinten tartását. Fokozott figyelmet kell fordítani a táji szintű vízpótlásra, a kistáji vízkörforgás kialakítására, a természetközeli vízpótlásra és víztározásra és az erre épülő gazdálkodási rendszerekre. Növelni kell a tájak mozaikosságát, biológiai változatosságát, ami sérülékenységet csökkenti. A helyesen megválasztott területhasználatba illeszkedő növénytermesztés, állattenyésztés, feldolgozási folyamatok, termelők vízellátását biztosítani kell, mindenekelőtt a természetes csapadék talajba juttatásának elősegítésével, megőrzésével, a párolgás mérséklésével, az ésszerű, takarékos használattal, a vízigény különféle más megoldásokkal való kielégítésével, az öntözéssel, tárolással, figyelemmel a felszíni, a talaj- és a rétegvizek védelmére.
- **Alkalmazkodó mezőgazdasági tevékenységek.** A mezőgazdasági tevékenységek alkalmazkodási stratégiájának legfontosabb eleme a fenntarthatóság érvényre juttatása, fenntartható termelési rendszerek alkalmazásával, fenntartható gazdálkodással. A második szinten tehát a vetésekkel, ültetvényekkel, állatállománnyal, az alkalmazott technikával és technológiával kapcsolatos hatások-válaszok szerepelnek (korszerű víztakarékos talajművelés, termelés- és vetésszerkezet-átalakítás, szélsőségekre kevésbé érzékeny őshonos, régen honosult, valamint tájfajták alkalmazása). Lényeges szempont, hogy az alkalmazkodási folyamat ne csak környezeti szempontból segítse elő a fenntarthatóság felé való átmenetet, de javítsa a vidék népességmegtartó képességét is.
- **Az alkalmazkodó hasznosítás** stratégiájának lényege az előállított biomaszra teljes körű hasznosítása, amely felöleli a termények, termékek, élelmiszerek mennyiségi és minőségi biztonságát, a takarmányozást, az energiaszolgáltatást is. A Nemzeti Vidékstratégiában lefektetett módon a környezeti szempontból fenntartható, a kis- és közepes méretű

gazdaságokra, ezek együttműködésére építő, minőségi, magas hozzáadott értékű termékeket előállító mezőgazdasági termelés kialakítása a cél, melyben meghatározó szerepet kapnak a helyi termelés, helyi feldolgozás, helyi fogyasztás rendszerei.

- **Az alkalmazkodás feltételeinek** stratégiája a megvalósítást alapozza meg az intézményi háttérrel, a művezető szaktanácsadással, a lakosság felkészítésével, a gyakoribbá váló mezőgazdasági tűzkárookra való helyi felkészüléssel, a katasztrófa-elhárítással, a biztosítással, a védekezési eszközök, berendezések beszerzésével, a pályázati-pénzügyi rendszer átalakításával egyetemben.

IV.4.3. Katasztrófavédelem, biztonságpolitika¹²⁷

ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉS BIZTONSÁG ÁLTALÁNOS ÖSSZEFÜGGÉSEI

A szélsőséges időjárási viszonyok egyre közvetlenebb, szerteágazóbb és gyakoribb stressz-hatást gyakorolnak az emberi civilizációra, társadalmakra. Az extrém időjárási viszonyoknak, köztük a szárazságoknak, hóhullámoknak, viharoknak, s az ezek hatására keletkező tűzvészeknek, árvizeknek, földcsuszamlásoknak olyan következményei is lehetnek, amelyeket az elszenvedő önkormányzatok, országok egyedül nem képesek kezelni. A helyzetet bonyolítja, hogy egy-egy bekövetkező extrém természeti csapást szimultán – sorozatot alkotva – több is követheti, vagy akár más természeti vészhelyzettel is kiegészülhet, összességében egymás negatív hatásait, következményeit – rendszerint – progresszíven, hatványozottan felerősítve. A klímaváltozás következményei, különösen az azok hatására megjelenő, a természeti környezetre, valamint az emberi és az ember által létrehozott környezetre gyakorolt fokozódó fenyegetések **a biztonságpolitika egyik központi elemévé emelték az éghajlatváltozást.**

Az éghajlatváltozás európai kontextusában gyakran hivatkozott dokumentum a 2008-ban „Éghajlatváltozás és nemzetközi biztonság” címmel kiadott Solana-jelentés¹²⁸, amely hét klímaváltozással kapcsolatos biztonsági fenyegetést nevez meg, melyek egyaránt veszélyeztetik a globális közösség és az egyes államok biztonságát. A Solana-jelentés szerint a klímaváltozás és a biztonság kapcsolatában a klíma-tényező a szorzó, vagyis sokkal inkább **hatványozza a meglévő, ismert biztonsági kockázati tényezőket – gyorsítja a negatív biztonsági trendeket, eskalálja a nemzetközi kapcsolatok aktuális feszültségeit, konfliktusait –, semmint önálló veszélyfaktorként jelenne meg.** Ebből fakadóan az éghajlatváltozás „csak” közvetve fejt ki hatását a globális és regionális biztonságpolitikára, vagyis rendszerint meglévő problémákat erősít fel. Tény mindazonáltal, hogy az egyes régiókat, államokat nem egyenlő mértékben sújtják a klímaváltozás okozta fenyegetések. Ennek alapvetően két oka van: az országok földrajzi elhelyezkedésükből adódóan eltérően kitettek e fenyegetések hatásainak, illetve politikai, társadalmi és gazdasági fejlettségük szintje – amely képessé teszi őket, hogy kezelni tudják a klímaváltozás következményeit – különböző. Mindkét aspektus érinti az európai politikai és gazdasági érdekeket, illetve – jóllehet közvetett módon – aktuális és egyre növekvő fenyegetést jelent a nyugati demokráciákra nézve. A

¹²⁷ A fejezet a következő tanulmány felhasználásával készült: Babos T. (2013): Éghajlatváltozás és biztonság Magyarországon: felkészülés és alkalmazkodás lehetőségei. 44. p.

¹²⁸ Climate Change and International Security, Paper from the High Representative and the European Commission to the European Council, S113/08, 14 March 2008, 11. p..

Világbank álláspontja szerint¹²⁹ az éghajlatváltozás következtében közvetetten bekövetkező potenciális konfliktusok forrása alapvetően három tényező lehet: a csökkenő természeti és földi erőforrások, az emelkedő tengerszint és a természeti katasztrófák.

ÉGHAJLATVÁLTOZÁS BIZTONSÁGPOLITIKAI HATÁSAI MAGYARORSZÁGON

Az éghajlatváltozás, a **biztonságpolitikát befolyásoló hatásai** tekintetében Magyarországon az alábbi tendenciákkal, megnyilvánulási formákkal, jelenségekkel és azok kedvezőtlen egymásra hatásával lehet számolni.

- **Infrastruktúra és a közüzemek biztonsága:** Az egyre hektikusabb (hol rendkívül magas, hol minimális) folyóvíz-magasság következtében fokozódhat a mederváltozás, mely a gátak, védművek állapotát veszélyezteti. Károk jelentkezhetnek a folyóvizeken kiépített infrastruktúrákban, a hajózásban, eltömődhetnek a csatornák. Az árvizek, belvizek növekvő kockázata közvetlen veszélyt jelent a településekre, a közlekedésre és a kritikus infrastruktúra elemeire. A téli hónapokban egész országot lebénító hó- és jégviharok alakulhatnak ki a Kárpát-medencében, régiók, vagy akár az egész állam közlekedését lebénítva. Az alacsony folyóvízállás, illetve a csapadék-utánpótlás hiánya a folyó- és talajmenti vízbázisok apadásához vezet, veszélyeztetve ezzel a vízellátást. A szélsőséges időjárási események – elsősorban a viharok – kockáztatják a villamos hálózaton túl a távközlési infrastruktúra egyes elemeit, irányítási rendszereit, ami kedvezőtlenül érintheti az Internet elérhetőségét és az elektronikus adatforgalmazást.
- **Ipari biztonság:** Egyes erőforrás-igényes ipari ágazatokat – pl. vegyipar, élelmiszeripar, építőanyagipar – a klímaváltozás következményeként fellépő vízhiány, a növekvő hűtésigény, a növekvő CO₂ csökkentési költségek és a változó fogyasztói igények egyaránt kedvezőtlenül érinthetnek. A hirtelen lezúduló, özönvíz-szerű csapadék okozta villám-árvizek egyes veszélyes anyag tárolókat hulladékkezelő létesítményeket, így különösen veszélyeshulladék-lerakó létesítményeket veszélyeztethetnek. A szélsőséges időjárási viszonyok gyakoribbá válása miatt megnőhet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok bekövetkezésének valószínűsége, emelkedhet a veszélyes anyag kibocsátással járó nem várt események száma, súlyossága.
- **Ökológiai biztonság:** Az éghajlati övek eltolódása, a mediterrán, szubtrópusi körülmények tartós megjelenése kedvezőtlenül hat a biológiai sokféleségre. Különösen a vizes élőhelyek, gyepek és az erdők élőhelyei és fajai kerülhetnek veszélybe.
- **Egészségbiztonság és élelmiszer biztonság:** A hőhullámok, elhúzódó szárazságok fokozhatják a betegségek, fertőzések, járványok kialakulását, ami extrém viszonyok (pl. tartós és különösen magas hőmérséklet) esetén akár az egész nemzet biztonságát is veszélyeztetheti. Az egyre gyakoribb, hosszabb ideig tartó, nagyobb intenzitású szárazságok, hőhullámok az élelmiszerellátást és az élelmiszerbiztonságot kockáztatják. A szélsőséges csapadékeloszlás az öntözési rendszereket is veszélyezteti. A mélyebben fekvő területeken a növénytermesztési, állattenyésztési, vadgazdálkodási, halászati tevékenységek növekvő ár- és belvívveszélynek

¹²⁹Halvard Buhaug, Nils Petter Gleditsch and Ole Magnus Theisen, Implications of Climate Change for Armed Conflict, Social Development, The World Bank, 1818 H Street, NW, Washington, DC 20433

lehetnek kitéve. Az éghajlatváltozás maga után vonja új kártevők elterjedését, és az egyes – élelmiszerekkel terjedő – megbetegedések kockázata is növekszik.

- **Nemzetbiztonság:** Közvetett veszélyfaktor, hogy a sarkvidéki jégsapkák olvadása következtében elöntött tengermelléki területekről, valamint a Közel-Keleten, Észak-Afrikában, esetleg a mediterrán országokban elhúzódó hőhullámok, szárazságok és súlyos víz- és élelmiszerhiány miatt Magyarország a globális klíma-migráció cél-, vagy tranzitországává válhat.

IV.4.4. Épített környezet, terület- és településfejlesztés, terület- és településrendezés, települési infrastruktúra

Az épített környezetre és a települési infrastruktúrára a legjelentősebb fizikai veszélyt a hőhullámok, a viharokat kísérő özönvízszerű esőzések, a megnövekedett szélsőségek jelentik. Az épületekben élő és dolgozó emberek számára pedig a hőhullámok gyakoriságának és erősségének növekedése jelent kihívást. Az éghajlatváltozás hatásait jelentős mértékben befolyásolhatják az épületállomány, illetve a településszerkezet jellemzői. A megfelelő szabályozási környezet kialakításával, a tudatos várostervezéssel csökkenthetők az éghajlatváltozás negatív hatásai.

ÉPÜLETÁLLOMÁNY

Az éghajlatváltozás hatásaként a jövőben várhatóan növekedni fog a **hőhullámok** gyakorisága és erőssége, azaz várhatóan többször, hosszabb időtartamban és magasabb napi átlaghőmérséklettel alakulnak ki (ld.: I.1.2. fejezet). E jelenség az épületállomány állapotát közvetlenül nem veszélyezteti, azonban közegészségügyi szempontból (ld.: IV.4.1. *Emberi egészség*) nagy kockázatot jelent. **A hőség elleni védekezés szempontjából kiemelten fontos az aktív (légkondicionálás, szellőztető rendszerek) és passzív (árnyékolás, tájolás, hőszigetelés) alkalmazkodási lehetőségek megfelelő használata, valamint a hő elleni védelem figyelembe vétele az építésügyi szabályozás, valamint az épületek tervezése és kivitelezése során.** Ez az igény a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiában is megfogalmazódik: „Az épületek felújítása során kiemelt figyelmet kell szentelni az épületek időjárás-állóságának biztosítására, és különösen a nyári felmelegedés elleni védelemre, lehetőleg építészeti és kertészeti eszközökkel, villamos energia fogyasztás elkerülésével.”¹³⁰ A légkondicionálók a hűtés céljából az épületekből elvont hőt a környezetbe engedik ki, ami azt eredményezi, hogy a magas beépítettségű területeken tovább fokozódik a hőszigetelés. A homlokzatokon elhelyezett egyedi hűtő berendezések növelik a szomszédos lakások, helyiségek hőterhelését is, ezáltal – egyfajta láncreakcióként – további berendezések felszereléséhez, a hőterhelés további fokozódásához és – az energiafogyasztás jelentős növekedése révén – az ÜHG-kibocsátás növekedéséhez vezetnek. A légkondicionáló berendezéseket tehát körültekintően, a lehető legkisebb mértékben ajánlott csak alkalmazni, továbbá célszerű a berendezést a tetőn elhelyezni¹³¹.

A maximális szélsőségek, valamint a szélviharok gyakoriságának várható növekedése közvetlen, fizikai veszélyforrást jelent az épületállományra nézve, amely elsősorban az épületek külső határoló szerkezeteit érinti, így a homlokzatot és a tetőn lévő szerkezeteket. A tartószerkezeti

¹³⁰ 1073/2015. (II. 25.) Korm. határozat a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiáról

¹³¹ Városlíma Kalauz. Magyar Urbanisztikai Tudásközpont Nonprofit Kft. (2012)

méretezés mellett a homlokzatokon a szerelt burkolatok és a nyílászárók, árnyékolók tekintetében kell problémákra számítani, a tetőn pedig elsősorban a tetőfedő elemek és a vízszigetelő lemezek, illetve tetősíkból kiálló elemek (villámvédelmi berendezések, kémények, antennák) károsodására kell elsősorban felkészülni. Az épületek környezetében fellépő erős széllesek károsíthatják az utcai berendezéseket (jelzőlámpa, villanyoszlop, telefonfülke) és a növényzetet egyaránt, akár jelentős károkat okozva ezzel az épületen is¹³².

A szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedésével **fokozottan kell számítani a hirtelen, nagy csapadékhozamú esőzések gyakoribb bekövetkeztére**. Káros hatásukat befolyásolja a térség domborzata, a környék növényzettel való borítottsága, a vízelvezető rendszerek állapota és áteresztőképessége, a települések szerkezete, elhelyezkedése. A dombvidéki területeken villámárvizek, a síkvidékeken pedig belvizek kialakulására lehet számítani. A hirtelen fellépő esőzések bizonyos területeken felszínmozgásokat okozhatnak, valószínűsíthető, hogy a duzzadó agyagtalaj okozta épületkárok is növekedni fognak. E jelenségek súlyos károkat okozhatnak az épületállományban, amelyeknek elkerüléséhez a legfontosabb a megfelelő csapadékvíz-kezelés kialakítása és az építési előírások felülvizsgálata, szigorítása és következetes betartatása, valamint a megelőzés.

A műemléképületeket, műemléki területeket – az épületállomány egészéhez hasonlóan – az áradások, a szélsőséges csapadékhullás okozta elöntés, valamint az extrém szélsőségek gyakoribbá válása veszélyezteti, de meg kell említeni a szélsőséges napi és évi hőingadozás, illetve a fagyás és olvadás gyakori változásának kedvezőtlen hatásait is. A hőmérséklet és páratartalom változása repedéseket, töréseket okozhat. A műemlékek fa és egyéb szerves építőanyagaira pedig veszélyt jelentenek a kártevő élőlények, amelyek esetleges elszaporodása, vagy a térségünkben eddig jelen nem lévő új inváziós fajok megjelenése várható. A műemléképületek sok esetben sérülékenyebbek a klímaváltozás hatásaival szemben, ráadásul a más épületeknél alkalmazható építészeti megoldások a műemléképületeknél csak korlátozottan alkalmazhatók.

Meg kell említeni, hogy a várható klimatikus hatások felerősíthetnek egyes – az épített környezetet is fenyegető – földtani veszélyforrásokat (például partfalomlás, földcsuszamlás, sárfolyás) is.

TELEPÜLÉSFEJLESZTÉS, TELEPÜLÉSTERVEZÉS

A településszerkezet nagymértékben befolyásolja a települések klimatikus viszonyait. A beépítettség, a burkolt felületek aránya, a növényzet elhelyezkedése, aránya és minősége, valamint a település morfológiai jellegzetességei és fizikai elrendezése, továbbá a település horizontális és vertikális szerkezete, az árnyékolt területek aránya és az utcák természetes szellőzési képessége egyaránt fontos szerepet játszanak a települések mikroklimatikus viszonyainak alakításában, ezáltal döntő szerepük van az éghajlatváltozás hatásaival szembeni alkalmazkodásban. A településszerkezet önmagában nem tekinthető hatásviselőnek az éghajlatváltozás szempontjából, azonban **a települések szerkezetének megfelelő alakításával csökkenthető a lakosságot, az épületállományt és az infrastruktúrát érintő negatív hatások mértéke**. A településfejlesztés és a településrendezés

¹³²Belügyminisztérium – VÁTI Nonprofit Kft. (2011): Klímabarát városok – Kézikönyv az európai városok klímaváltozással kapcsolatos feladatairól és lehetőségeiről, Belügyminisztérium – VÁTI, Budapest

eszközeivel hatékony adaptációs intézkedéseket lehet tenni az éghajlatváltozás hatásainak mérséklésére.

A városokban kialakuló hőhullámok mérséklése, valamint a levegőtisztaság-védelem szempontjából **kiemelten fontos biztosítani az olyan átszellőzési útvonalakat, szélcsatornákat** a városban, amelyeken keresztül a külterületekről a friss levegő a belvárosba tud áramlani, tisztítva és hűtve ezzel a városi levegőt. A nagyvárosok esetében a megfelelő átszellőzés szempontjából kiemelt figyelmet kell fordítani az agglomerációs települések beépítettségére, a várost körülölelő beépítetlen területek (erdők, mezőgazdasági területek) megőrzésére is.

Az átszellőzés mellett az **árnyékolás** is igen fontos a meleg elleni védekezésben, a megfelelő árnyékolási módszerekkel – épületek elhelyezésének és magasságának meghatározása, fasorok, növényzet telepítése, egyéb árnyékoló megoldások – ugyanis jelentősen mérsékelhetők a hőhullámok hatásai. A **zöldfelületek arányának növelése** és a burkolt felületek nagyságának csökkentése is nagymértékben hozzájárul az éghajlatváltozás hatásainak mérsékléséhez. A zöldterületek a hősziget-hatás mérséklése mellett jelentős szerepet töltenek be a települések vízháztartásában is.

A város és annak zöldfelületi rendszere, valamint a városi élet egyéb életközösségei egységes ökológiai rendszert alkotnak. **A városi zöldfelületek arányának növelése mellett kiemelt fontosságú azok minőségének a javítása**, nemcsak az emberi használat, hanem az ökológia szempontjából is. Ezzel párhuzamosan el kell indítani a burkolt felületek nagyságának csökkentését, illetve a szükséges új burkolatok kiválasztása során figyelembe kell venni azok fajtáját, fényvisszaverő képességét, így például színét is, hogy a lehető legkevesbé járuljon hozzá a városi hősziget-hatáshoz. A vízáteresztő burkolatok alkalmazása révén lehetőség nyílik a csapadék „helyben tartására”. Az épített környezet kialakítása során kiemelt figyelmet kell fordítani a természetközeli vizes és nem vizes élőhelyek megtartására, bővítésére és revitalizációjára is, amely a városi hőszabályozásban tölt be jelentős szerepet.

Az alkalmazkodás érdekében törekedni kell a fenntartható, klimatikus szempontból is ideális városszerkezet kialakítására. A területhasználati tervezés, illetve szabályozás (rendezés) tudja befolyásolni az épített környezet elemeinek elrendezését, így a városi közlekedés távolságait, az épületek fűtéséhez és hűtéséhez szükséges energiát és az épített környezet sérülékenységet¹³³. A tervezés során a város és környezete nem választható el egymástól, egységes, rendszerszintű megoldásokat kell megfogalmazni az éghajlatváltozás hatásainak mérséklése érdekében.

A hőhullámokkal szemben a nagyvárosok és tanyás térségek a legsérülékenyebbek (ld.: IV.5.3 fejezet). A nagyvárosokban jellemző magas beépítettség és gyenge átszellőzés miatt kialakuló hősziget-hatás eredményeként magasabb az átlaghőmérséklet, ezért fokozottan jelentkeznek e jelenség negatív hatásai. A tanyás térségekben a hősziget-hatás ugyan nem jelentkezik, azonban a gyengébb egészségügyi és szociális infrastruktúra, valamint a lakosság alacsonyabb jövedelmi helyzete miatt e területek lakosai sérülékenyebbek a hőhullámok hatásaira.

¹³³ Cities and Climate Change; OECD Publishing, 2010. (<http://www.oecd.org/gov/citiesandclimatechange.htm>)

IV.4.5. Közlekedés

A járművekre, a közlekedőkre, a forgalomra és a közlekedési infrastruktúrára közvetlenül is negatívan hat a várható éghajlatváltozás. A **hőhullámok a közösségi közlekedés résztvevőire kiemelkedően nagy terhelést jelentenek**, mivel a közlekedési eszközök belsejében a hőmérséklet több fokkal is meghaladhatja a szabadban lévőét. Az alagutakban képződő nagy mennyiségű hő, valamint a felszíni és felszín alatti hőmérséklet kiegyenlítődése miatt a hőség a földfelszín alatt közlekedő járművek esetében is problémát okoz. E probléma kiküszöbölése érdekében a járművek utasterében fokozni kell a szellőztetést, illetve a hűtést. Az egyéni közlekedési módok esetében közlekedésbiztonsági problémákat (pl. figyelemzavar) okozhat a magas hőmérséklet, ezért kiemelt figyelmet kell fordítani a közlekedők megfelelő tájékoztatására.

A **nyári hónapokban fokozódó aszfaltkárosodásokra számíthatunk**. A huzamosabb ideig fennálló hőségnapok a burkolat nyomvályúsodásának drasztikus erősödését vonhatja maga után. Ez egyrészt hátrányosan befolyásolhatja a közlekedést, szélsőséges esetben egyes szakaszok lezárását, az ezeken zajló közlekedés korlátozását is szükségessé téve, másrészt a felmelegedő útburkolat tovább „fűti” a városok amúgy is meleg levegőjét. A forró napok a sínek deformálódását, vetemedését is magukkal hozzák. **Az utak és a kötöttpályás közlekedési rendszerek tervezése során figyelembe kell venni a hőmérséklet várható emelkedését, valamint a hőhullámok gyakoribbá válását.** Célszerű ezen felül az utak, járdák burkolatát ellenállóbbá tenni a meleggel szemben, valamint ahol lehetséges az aszfalt helyett más, ellenállóbb és kevésbé felmelegedő burkolatokat (térkő, beton) alkalmazni.

Télen a síkos utak és a rossz látási viszonyok (köd) előfordulása növekedhet, mely a **közlekedési feltételek romlását vonja maga után**. A fagypont körüli hőmérséklet és a változó halmazállapotú csapadékok is kedvezőtlenül érintik az útburkolatok állagát: az aszfaltrepedésekbe szivárgó és megfagyó nedvesség kátyúsodást okoz, mely jelenség szintén gyakoribbá válik. Ha a növekvő mennyiségű téli csapadék havazás formájában ér talajt, úgy a hóakadályok kialakulásának gyakoribbá válására is fel kell készülni.

A közlekedést az **áradások és viharok gyakoriságának növekedése** is veszélyezteti. Az alacsonyabban fekvő városrészek, ártereken, vízfolyások mentén víz alá kerülhetnek a felszíni közlekedési infrastruktúra elemei, de földalatti közlekedés esetében is nehézségeket okozhat az árvíz. Az út és járdahálózat egy része tartós vízborítás alá kerülhet, a magasabb területekről lezúduló vizek pedig elmoshatják az utakat és egyéb műtárgyakat. További problémát jelenthetnek az áradások idején az árvízvédelmi töltéseknél létrejövő különböző árvízi jelenségek (pl. felpúposodás, buzgárok, altalaj folyósodás), amelyek károsíthatják az infrastruktúrát. E témakörrel részletesen a Stratégia IV.3.1 „Vizek” című fejezete foglalkozik. A **hirtelen lezúduló csapadék alámoshatja a közúti és vasúti töltéseket**, partfalakat, esetenként földcsuszamláshoz vezethet, a tartósabb aszfalt pedig ugyanezen műtárgyak állékonyságát rontja (süppedés). Az éghajlatváltozás kedvezőtlenül érintheti az utakat, autópályákat szegélyező növénytakarók, élőhelyek biológiai sokféleségét is. A hevesebb, erősebb széllekedésekkel járó viharok károsítják a közlekedésbiztonsági berendezéseket, közlekedési lámpákat, KRESZ-táblákat. Nyáron a villámcsapások gyarapodása a vasútbiztonsági berendezéseket is veszélyeztetheti.

Hőhullámok idején megnövekedhet az ún. Los Angeles-típusú szmog, amely erős napsugárzás (UV-sugárzás), a közlekedés által kibocsátott szennyezések (NO_x, szénhidrogének, CO) és a gyenge

légmozgás eredményeként alakul ki. A közlekedésből származó kibocsátásoknak jelentős szerepe van – főként a PM₁₀¹³⁴, illetve részecske kibocsátás révén – a Londoni-típusú, vagy téli szmog kialakulásában is, amely magas légnyomás, magas páratartalom és fagypont körüli hőmérséklet esetén jön létre ipari, fűtési és közlekedési eredetű légszennyező anyagok hatására. Mindkét típusú szmog kialakulásának megelőzése érdekében alapvetően a közlekedési eredetű légszennyező anyagok kibocsátásának mérséklése szükséges (például a PM₁₀, nitrogén-oxidok, troposzférikus ózon stb). Ennek hatékony eszköze a közösségi közlekedés előtérbe helyezése, valamint a motorizált egyéni közlekedési igények mérséklése és az alternatív hajtásmódok elterjesztése.

IV.4.6. Hulladékgazdálkodás

A hulladékgazdálkodás önmagában **kevésbé érintett az éghajlatváltozás hatásai által, az alkalmazkodás szempontjából a legnagyobb kihívást a meglévő infrastruktúra, különösen a hulladéklerakók biztonságos üzemeltetése jelenti.** Az éghajlatváltozás következtében módosuló csapadékviszonyok a hulladéklerakók és a szennyvíztisztítók működését is befolyásolják. A hulladékgazdálkodás vonatkozásában az egészség- és járványügyi kockázat jelentős mértékben megnőhet. Speciális problémakört jelentenek továbbá a különféle zagy- és iszaptározók, valamint meddőhányók, ahol a tárolt nagy mennyiségű – sok esetben veszélyes – hulladék a tárolók sérülése esetén súlyos problémákat, akár katasztrófát is okozhatnak. A veszélyes üzemek kapcsán szintén megállapítható, hogy főként a meglévő létesítmények infrastruktúráját érinti a klímaváltozás.

A lerakók szigetelése a tervezés idején adott környezeti viszonyoknak megfelelően történt. Azonban az éghajlatváltozás hatására a csapadék okozta erózió erősödhet, a talajvíz szintjének megváltozása talajmechanikai változásokat, mozgásokat okozhat, aminek következtében a lerakók szigetelése, stabilitása sérülhet. A szél sebességének és irányának változásával, illetve a maximális szélesebesség várható növekedésével fokozódhat a szállópor-terhelés a lerakók környezetében. A megoldás minden esetben a kockázatok felmérése, és a szükséges egyedi beavatkozások megvalósítása, a fizikai védelem javítása, továbbá a monitoring rendszerek fejlesztése.

IV.4.7. Energetikai infrastruktúra

Az energiaszektor éghajlati sérülékenységének megítélésakor nem hagyható figyelmen kívül, hogy az energiaellátás a gazdaság és a társadalom alapvető mozgatórugója, így a kisebb hatások is továbbgyűrűzhetnek a gazdaság működésének egészét befolyásolva.

Az erőművek számára az elsődleges kihívást a módosuló energiaigények jelentik. Télen a fűtési energiaszükséglet (elsősorban földgázfogyasztás) mérséklődésére, nyáron pedig a hűtési villamos energiaszükséglet jelentős növekedésére számíthatunk, akár a távhűtés iránti igény is megjelenhet hazánkban is. Az erőművi hő- és villamosenergia-termelés hűtővíz-ellátása is megváltozik. A rendelkezésre álló hűtővíz (vagy hűtőlevegő) hőmérséklete jelentős technológiai hatással bír, a gázturbinás erőművek esetében a külső levegő hőmérsékletének növekedésével csökken a

¹³⁴ A közlekedési eredetű légszennyezés egyik fontos eleme a szálló por (levegőben eloszlott finomszemcsés anyag, ami 10 µm alatti részecskeátmérőjű), melynek különböző típusait a részecskeméret alapján csoportosítjuk. Leginkább káros a PM_{2,5}, mert a belégzést követően a tüdőből egyáltalán nem, vagy nehezen jut ki, leülepszik és gyulladást okoz, fokozva ezzel a különböző légzőszervi megbetegedések kockázatát.

teljesítőkéesség. A folyók – Magyarország szempontjából elsősorban a Duna – emelkedő hőmérséklete, valamint a megváltozó vízhozama szintén problémákat okozhat a megfelelő hőmérsékletű és mennyiségű hűtővíz rendelkezésre állása szempontjából. Meg kell említeni, hogy a szilárd energiahordozók (elsősorban lignit, tűzifa, szalma) közúti és vasúti szállítását szintén befolyásolhatják klimatikus faktorok, melyek ellátás-biztonsági kockázatot jelenthetnek.

Az éghajlatváltozás érinti majd a megújuló energiahordozók rendelkezésre állását is, de a változások mértéke (esetenként még a változás iránya is) meglehetősen bizonytalan. A napenergia hasznosítását a várhatóan erősödő globálsugárzás és a felhőzetben bekövetkező változások egyaránt érintik. A vízenergia alkalmazását alapvetően meghatározza majd a folyók módosuló vízhozama, a szél erőművek teljesítményét pedig a széljárásban bekövetkező változások. Különösen bizonytalan a mezőgazdasági alapú energiahordozók elérhetőségének kérdése. Ezen megújuló energiahordozók alapanyagainak (elsősorban kukorica, a repce, szalma, tűzifa és fanyesedék) hozamát és ezen keresztül beszerzési árát – ma még ismeretlen mértékben – is érintheti a klímaváltozás.

Az energiaszállítási rendszerek, közüzemi szolgáltatások körében is növekvő kockázatok azonosíthatók. A heves széllekedésekkel járó viharok gyarapodása veszélyezteti a légvezetéseket, áramátalakító berendezéseket, illetve a talaj felázása következtében instabillá válhatnak a tartószerkezetek. Az év leghidegebb hónapjaiban a zúzmara, a vizes hóteher és az ónos eső ráfagyása okoz növekvő terhelést a légvezetéseken. Az erdős területeken a gyakoribbá váló erdőtűzek, az ártereken pedig az elöntések jelentenek új kockázatot a légvezetésekeknek. A gyakoribbá váló forró és hőségriadós napok – különösen a nagyvárosokban – fokozzák a villamos energia csúcsterheléseket, ez pedig váratlan és nagy kiterjedésű áramkimaradásokat okozhat. Emellett a tényleges fizikai behatások mellett az átviteli hálózatok kapacitása is visszaesik a hőmérséklet emelkedésével.

IV.4.8. Turizmus

A turizmus egyaránt fontos szerepet tölt be a globális, az európai és a hazai gazdaságban. Az éghajlat és az időjárás a turizmus erőforrásainak is tekinthetők, hiszen alapvetően meghatározzák egy adott terület vonzerejét. A kedvező vagy éppen kedvezőtlen klimatikus adottságok behatárolják a turisztikai tevékenységek körét, befolyásolják a megjelenő turisztikai kínálat alakulását. A klíma változása korlátozhatja a turisztikai tevékenységek kapacitását, megszüntethet egy-egy konkrét turisztikai kínálati elemet, vagy akár újabb alternatív turisztikai termékek kialakítását ösztönözheti. A klimatikus viszonyok elsősorban a szabadtéri – elsősorban nyaraló-, aktív-, téli sport – turizmus esetében bírnak meghatározó jelentőséggel. Az éghajlatnak az utazási magatartás alakulásában is jelentős szerepe van. A turizmus dinamikusan alakuló, nyílt rendszerként integrálódik a gazdasági-társadalmi és a természeti környezetbe, így az éghajlat és a turizmus körkörös kapcsolatrendszerének alapvető jellegzetessége, hogy a turizmust egyszerre befolyásolják a külső tényezők, de vissza is hat környezetére.

- Egyrészt **közvetlen kapcsolatról** beszélhetünk, mivel az éghajlatváltozás módosítja idegenforgalmi szektor alaperőforrását, az időjárást, ezáltal **egyszerre befolyásolva a keresleti és kínálati oldalt is**. Az extrém időjárási események, az átalakuló évszakok és az ehhez kapcsolódó fűtési–hűtési költségek alapjaiban változtatják meg a turisztikai szolgáltató szektor

lehetőségeit¹³⁵, a módosuló éghajlati viszonyok új üzleti preferenciákhoz, döntésekhez vezethetnek. A turizmus keresleti és kínálati mechanizmusait együttesen szemlélve, a várható hatások az utazási magatartás átalakulását okozzák, térben és időben visszahatva a turizmus iparágára is, ahol a termékek, tevékenységek és desztinációk tekintetében piaci átrendeződést okozhatnak. A közvetlen kapcsolat másik szempontja a turisztikai tevékenységek ÜHG-kibocsátásaiból fakad: az utazás, szálláshelyadás, vendéglátás, s egyéb kapcsolódó szolgáltatások tevékenységei által okozott kibocsátások is hozzájárulnak a klímaváltozáshoz.

- A hatások második csoportját a **közvetett mechanizmusok** alkotják, tehát az átalakuló éghajlat által érintett természeti erőforrások. Ide tartozik többek között a biodiverzitás, vízbázisok, tájkép módosulása mely folyamatok szintén negatívan érintenek egyes turizmuságakat. Hangsúlyozni szükséges a változások egészségügyi kockázatát is, hiszen a módosuló hőmérsékleti viszonyok, extrém jelenségek, aszály vagy éppen árvíz okán a különböző betegségek, járványok kialakulásának és fokozott elterjedésének a veszélye is növekszik.
- A hatások következő csoportját a **gazdasági, társadalmi, politikai viszonyok** jellemzik. Egyrészt a döntéshozók a problémák súlyosságát felismerve akár a turizmust korlátozó kibocsátás-csökkentési intézkedéseket is kezdeményezhetnek. Másrészt maguk a gazdasági, társadalmi körülmények is átalakulhatnak az éghajlatváltozás következményeként. A turizmus gyakran egyes országok számára a gazdasági fejlődés motorjaként jelentkezik, így visszaesése komoly gazdasági, politikai instabilitást is okozhat. Az éghajlatváltozás közvetve így más súlyos globális problémákat is felerősíthet, mint például a szegénység vagy a terrorizmus fokozódása, ami szintén befolyásolja a turizmus alakulását.

Lényeges, hogy a turizmusra nemcsak a közvetlen klímáparaméterek (hőhullámok, változó vízjárás, gyakoribb viharok) gyakorolnak hatást, hanem a klímaváltozás okozta természeti hatások (biodegradáció, inváziós fajok elterjedése) és azok társadalmi–gazdasági következményei (fertőző betegségek elterjedése, energia és ivóvíz árának alakulása) is. A klímabarát turizmus tudatosan számol és felkészül a klíma- és időjárás-változás kedvező és kedvezőtlen hatásaira, oly módon, hogy közben ÜHG-kibocsátásának csökkentésére törekszik, szem előtt tartva a klímatudatosság erősítését. **Azokban a régiókban, ahol a turizmus az egyik domináns gazdasági szektor, a gazdasági diverzifikációt célzó alkalmazkodási válaszadás különösen fontos lehet a gazdasági károk csökkentése szempontjából.**

IV. 5. Az éghajlati sérülékenység területi értékelése a NATÉR keretében

Magyarországon különböző természetű és eltérő okokra visszavezethető területi egyenlőtlenségek (nyugat–keleti, illetve újabban észak–nyugati–déli gazdasági lejtő, városias–vidéki térségek egyenlőtlenségei és a jelzett relációkban jelentkező súlyos társadalmi, jövedelmi különbségek) figyelhetők meg, amelyek az éghajlatváltozás során bekövetkező hatásokra tovább mélyülhetnek, ugyanis az egyes térségek más-más módon és mértékben sérülékenyek a prognosztizált közép- és hosszú távú, klimatikus változásokkal szemben. **Ebből következően a**

¹³⁵ UNWTO (2008): Climate Change and Tourism: Responding to Global Challenges (<http://www.worldtourism.org/sustainable/climate/final-report.pdf>)

sérülékenység mértékének regionális összehasonlítása sürgető feladat. Az éghajlatváltozással kapcsolatos kihívások és feladatok területi szintű stratégiai tervezésbe és döntéshozatalba történő integrációját és gyakorlati eszközeinek megerősítését, szolgálja a megfelelő területi szintű éghajlati sérülékenységvizsgálat elvégzése. **A sérülékenységvizsgálat célja annak feltárása, hogy az egyes térségek, települések mennyire veszélyeztetettek az éghajlatváltozás várható hatásaival szemben.** A **sérülékenységvizsgálat** nem a sérülékenység abszolút mértékének megállapítására, hanem a térségek közti összehasonlíthatóság, **a relatív területi különbségek meghatározására törekszik.**

A NÉS-2 jelen fejezete a **Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer**¹³⁶ (a továbbiakban: NATÉR) **keretében kidolgozott sérülékenységvizsgálati eredményeket** mutatja be, amelyek jól szemléltetik az éghajlati hatások teljes, komplex láncolatát, beleértve a társadalmi, gazdasági következményeket is. A NATÉR létrehozásáról az *ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről* szóló 2007. évi LX. törvény rendelkezik. A törvényi felhatalmazás alapján került elfogadásra a *Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer működésének részletes szabályairól* szóló 94/2014. (III. 21.) Korm. rendelet, valamint 2014 májusában a NATÉR Üzemeltetési Szabályzata is. A NATÉR a hivatkozott rendeletben meghatározott keretek között, **a különböző forrásokból származó alapadatok felhasználásával készült származtatott mutatók, elemzések és hatástanulmányok alapján megbízható és objektív információt biztosít mindenki számára az ország éghajlati állapotáról, az éghajlatváltozás és egyéb hosszú távú természeti erőforrás-gazdálkodással kapcsolatos stratégiai kockázatok hatásairól, valamint az ezekhez való alkalmazkodást érintő és azt befolyásoló lehetőségekről.** Az adatrendszer ezen információkkal segíti a változó körülményekhez igazodó, rugalmas éghajlatpolitikai döntéselőkészítést és tervezést, a klímaváltozás hatásaira való felkészülést szolgáló jogalkotást, stratégiaépítést, döntéshozatalt és a szükséges konkrét – a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégiában is jelzett – alkalmazkodási intézkedések végrehajtását. A NATÉR ezen felül a **lakosság klímatudatosságát támogató szemléletformáló eszközként, továbbá a klímaváltozással kapcsolatos kutatásokat szolgáló adatbázisként is hiánypótló szerepet tölt be.** Ezen felül a tudományos kutatások, valamint a gazdasági- és infrastruktúrafejlesztések, beruházások és a területhasználat tervezése során is hasznos eszköznek bizonyulhat.

A NATÉR 10 km*10 km-es területi felbontású regionális klímamodellekből származó, három időszakra (1961–1990 évek – referencia érték; 2021–2050; 2071–2100 évek) vonatkozó, a klimatikus változások várható irányát és mértékét leíró projekciók, továbbá az egyes térségek klímaváltozással szembeni érzékenységét és alkalmazkodóképességét jellemző természeti, társadalmi és gazdasági adatok összesítése alapján teszi lehetővé a klímaváltozással szembeni sérülékenységben adódó térségi eltérések vizsgálatát.

A NATÉR keretében számos szakterületre vonatkozóan állnak rendelkezésre származtatott adatok és térképi megjelenítések az egyes térségek éghajlatváltozási hatástényezőkkel szembeni sérülékenységéről, ezek közül a NÉS-2 hét szakterületre vonatkozó eredményeket mutat be.

¹³⁶ <https://nater.mfgi.hu/>

IV.5.1. Hőhullám okozta közegészségügyi sérülékenység¹³⁷

Hivatkozva az I.1.2. fejezetben leírtakra kijelenthető: az éghajlatváltozás hatására a következő évtizedekben várhatóan megnövekszik a nyári átlaghőmérséklet és gyakoribbakká válnak a hőhullámok. Az Országos Meteorológiai Szolgálat definíciója szerint hőhullámnak tekinthető az az időszak, amikor legalább három egymást követő napon a napi átlaghőmérséklet meghaladja a napi 25°C átlaghőmérsékletet. E jelenség előfordulása Magyarországon az utóbbi években egyre gyakoribb. **A hőhullámok alatt az adatok alapján nő a lakossági megbetegedések gyakorisága, amely a nem hőhullámos időszakokhoz viszonyított többlethalálozások formájában is megmutatkozik.**

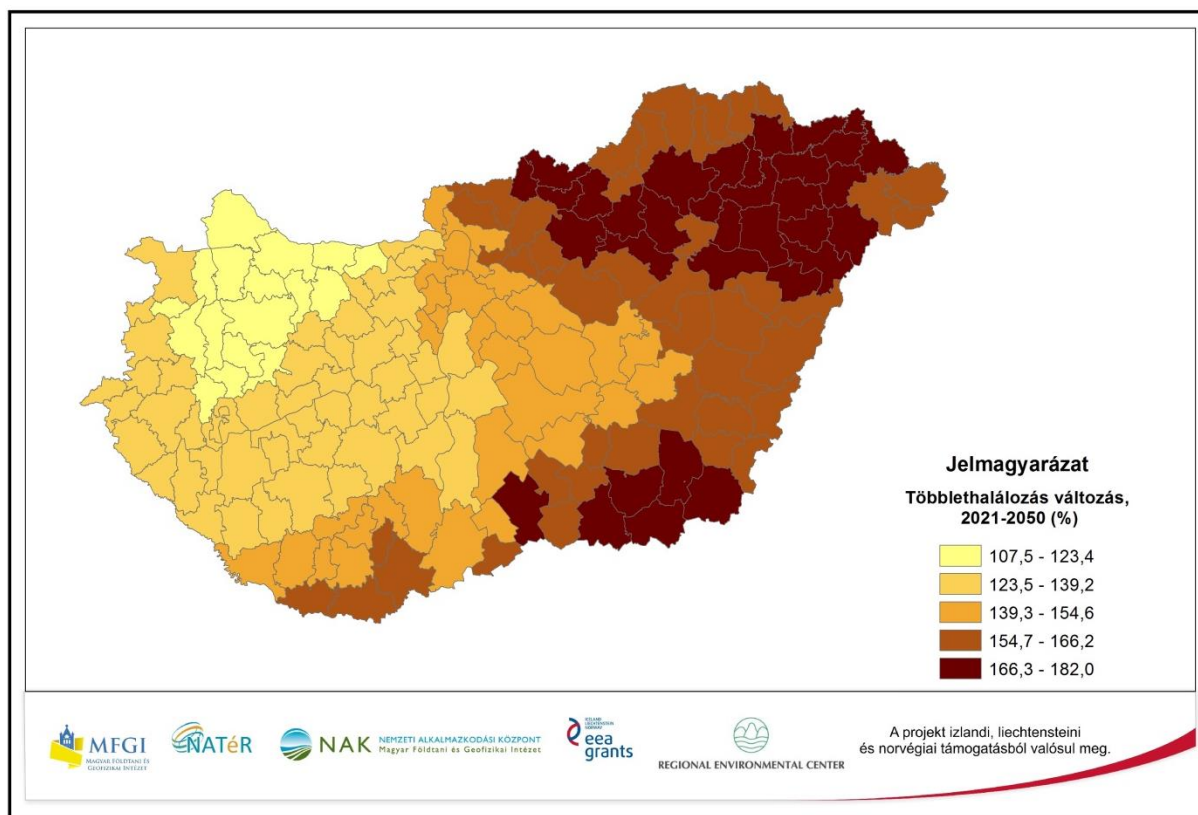
Különösen veszélyeztetettnek minősülnek a csecsemők, a kisgyermek és a 65 évnél idősebbek, a fogyatékkal élők, krónikus szív- és érrendszeri betegségben szenvedők. **A hőhullámok által előidézett egészségügyi kockázatok elsősorban a magas beépítettségű, nagy lakossűrűségű területeken – jellemzően városokban – a legnagyobb mértékűek.** A városi hősziget jelenség és esetenként a rossz szellőzés hatására a sűrűn beépített városi területeken a napi átlaghőmérséklet több fokkal magasabb, a természetes szellőzés pedig jóval gyengébb a környező területekénél. Az átlaghőmérséklet növekedésének hatására vírusok, baktériumok, kórokozók és azok hordozóinak elterjedése, aktivitási időszakuk meghosszabbodása (például szúnyogok, rágcsálók által terjesztett vírusok, szalmonella), valamint új allergén növények megjelenése prognosztizálható. Az egészségügyi hatások mellett a hőhullámok a műszaki infrastruktúrában, közlekedésben, épített környezetben, továbbá az energiabiztonság terén is káros hatásokat okozhatnak.

A NATÉR a hőhullámok témakörében kistérségi szintre vonatkozóan tart nyilván adatokat. A hőhullámokkal szembeni sérülékenység vizsgálata arra irányul, hogy az egyes kistérségekre jellemző – mért adatok alapján számított – hőhullámok alatti többlethalálozás mértékét állandónak véve mekkora többlethalálozást eredményeznének 2021–2050-es évek átlagára prognosztizált klimatikus paraméterek.

A többlethalálozás változást a hőhullámos napok gyakoriságának és többlethőmérséklet változásának együttes hőösszeg-növelő hatása okozza. 2021–2050 időszakban várhatóan 77%-kal nő a hőségnapok átlagos éves száma és ezzel párhuzamosan 46%-kal a küszöbhőmérséklet feletti napi többlethőmérséklet átlagos értéke. Ez alapján az **éves átlagos többlethalálozás – kistérségtől függően – 107-182%-kal emelkedik meg a következő évtizedekben, amely kb. 2-2,8-szoros növekedést jelent.** A 21. ábra alapján kirajzolódik, hogy **az Alföld déli és keleti része, valamint az Északi-középhegység és környező területei minősülnek a legsérülékenyebbek a hőhullámokkal szemben,** a hőhullámnapos időszakok gyakoriságának, a többlethőmérséklet növekedésének és a kedvezőtlen társadalmi–gazdasági körülményeknek köszönhetően. Legkevesbé sérülékenyek a Kisalföld és a tőle délebbre lévő területek, többek között az országos átlagot meghaladó jövedelmi helyzet és az ott élő népesség átlagnál kedvezőbb egészségi állapotának következtében.

¹³⁷ A fejezet a következő tanulmány felhasználásával készült: Páldy Anna, Bobvos János: Beszámoló az "A klímaváltozékonyág okozta sérülékenység vizsgálata, különös tekintettel a turizmusra és a kritikus infrastruktúrára" projekt - A hőhullámok okozta többlethalálozásra vonatkozó vizsgálatok (OKK-OKI, OMSz) elvégzett tevékenységéről, Országos Közegészségügyi Központ, Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság, 2016.

21. ábra: Az ALADIN-Climate klímamodell 2021–2050 időszakában az éves átlagos többlethalálozás változása (%), azaz a hőhullámokkal szembeni sérülékenység a klímamodell 1991–2020 időszakához képest kistérségenként



Forrás: Országos Közegészségügyi Központ, Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság alapján Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

IV.5.2. Szántóföldi növénytermesztés sérülékenysége ¹³⁸

Az I.1.2. fejezetben leírtak szerint a klímaváltozás Magyarország területén leginkább az évi, és mindenekelőtt a nyári átlaghőmérséklet növekedésében, a csapadékeloszlás egyenetlenebbé válásában és az időjárási szélsőségek gyakoriságának növekedésében fog megnyilvánulni. Az éves csapadékmennyiség évszakos eloszlása az előrejelzések szerint átalakul, a nyarak a mainál várhatóan szárazabbak lesznek és **várhatóan egyre nagyobb területet sújtanak majd nyaranta az aszályos periódusok**, a IV.4.2. fejezet megállapításaival összhangban, komoly kihívást jelentve az egész mezőgazdaság, azon belül is különösen a szántóföldi növénytermesztés számára.

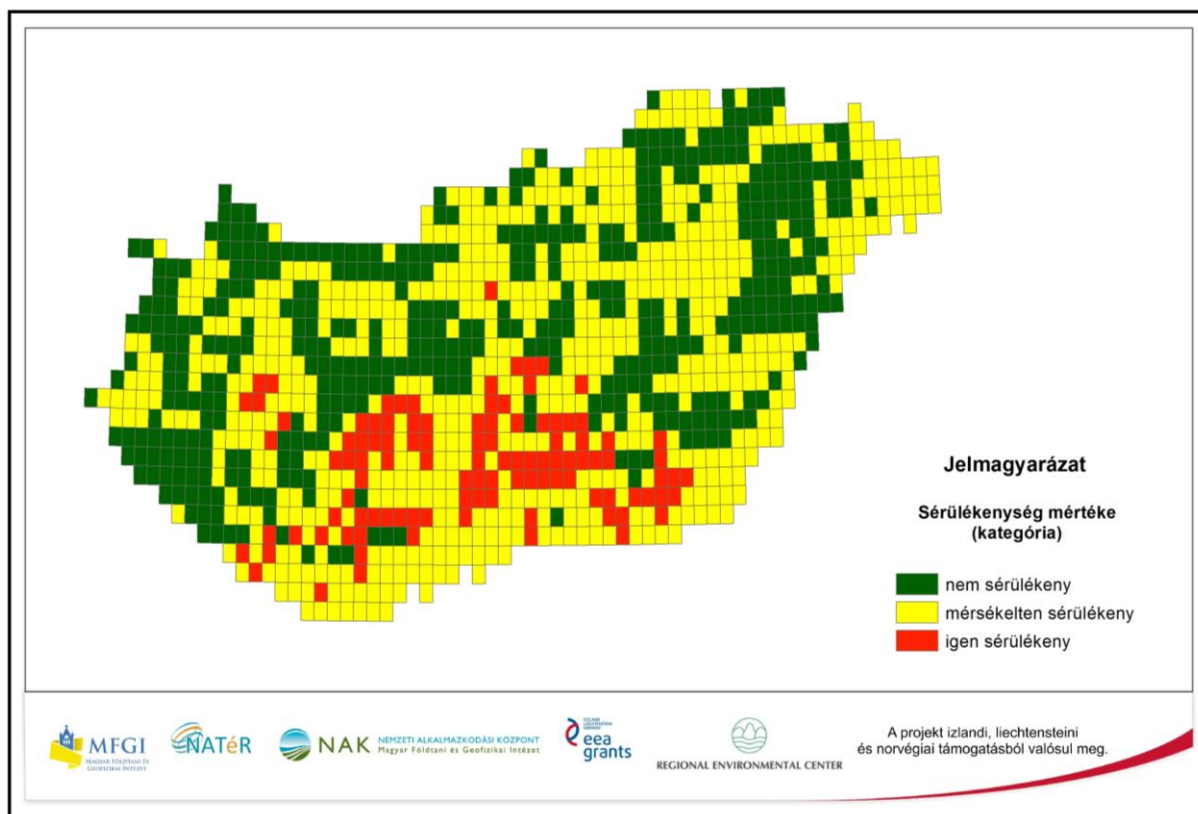
A szántóföldi növénytermesztés aszályokkal szembeni sérülékenységének vizsgálata a XXI. század utolsó három évtizedének (2071–2100) átlagos viszonyaira vonatkozik. Egy térség szántóföldi növénytermesztésének aszályal szembeni sérülékenységét a NATÉR-ben alkalmazott módszertan alapján a következő tényezők határozzák meg: a klimatikus paraméterek adott térségre prognosztizált változásai, az alkalmazott gazdálkodási módszerek, valamint az egyes térségek

¹³⁸ A fejezet a következő tanulmány felhasználásával készült: Magyarország legfontosabb szántóföldi növényeinek sérülékenysége a klímaváltozás hatására, AGRATÉR projekt, 2016. <http://agrater.hu/wp-content/uploads/AGRATeR-serulekenyselemzes-szantofoldi-novenyek.pdf>

megváltozó éghajlati feltételekhez történő – elsősorban társadalmi–gazdasági jellegű – alkalmazkodóképességének jellemzői. Az első két kategória összesítése arra ad választ, hogy a jelenlegi szántóföldi művelési gyakorlat mellett a XXI. század utolsó harmadára prognosztizált éghajlati feltételek közepette milyen termésátlagok elérésére van kilátás az ország egyes régióiban, míg a sérülékenység – amelynek eredményét a 22. ábra szemlélteti – immár az egyes térségek eltérő mértékű alkalmazkodóképességét is figyelembe veszi.

A NATér keretében elvégzett sérülékenységvizsgálat eredményei azt mutatják, hogy gyökeresen ellentétesen reagálnak az éghajlati paraméterek várható változására az őszi, illetve tavaszi vetésű szántóföldi növények. **A nyári aszályhajlam várható fokozódása összességében csak a tavaszi vetésű szántóföldi növények esetében eredményez jelentős mértékű termésátlag-romlást, az őszi vetésű szántóföldi növények várhatóan még javuló termésátlagokat is elérhetnek a század utolsó harmadára.** Ennek oka mindenekelőtt abban keresendő, hogy a klímamodellek projekciói szerint az őszi vetésű növények számára kulcsfontosságú tél végi, tavaszi időszak átlagos havi csapadékösszegei várhatóan nőni fognak, ugyanakkor a nyári időszak romló vízmérlege már nem érinti ezeket a növényeket, hiszen addigra már betakarításra kerülnek. **Ebből fakadóan a NATér keretében elvégzett sérülékenységvizsgálat csak a tavaszi vetésű szántóföldi növényekre terjed ki,** hiszen az őszi vetésű növények esetében a fentiek szerint nem beszélhetünk sérülékenységről, mivel a várható klimatikus változások inkább e növények évi átlagos terméshozamának növekedését idézhetik majd elő.

22. ábra: A szántóföldi növénytermesztés klímaváltozással szembeni sérülékenységének mértéke (tavaszi vetésű növények esetében)



Forrás: MTA Agrártudományi Kutatóközpont alapján Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

Összességében megállapítható, hogy Magyarország közel háromnegyedén a tavaszi vetésű növényekre alapozott szántóföldi növénytermesztés sérülékenynek minősül a klímaváltozás által felerősített szárazodási tendenciákkal szemben (22. ábra). A sérülékenység mértéke az ország déli részén, mindenekelőtt Baranya, Tolna, Bács-Kiskun, valamint Csongrád megyékben kiemelkedő mértékű, ami azt jelenti, hogy változatlan művelési gyakorlat mellett és az alkalmazkodást célzó beruházások elmaradása esetében a várható évi termésátlagok jelentősen, akár harmadukkal is csökkenhetnek az évszázad végére, a XX. század végén mért értékekhez képest. Az ország északi és nyugati térségeiben valamivel kedvezőbbek a kilátások, ugyanakkor néhány egybefüggő területet – Zalai-dombság, Mezőföld észak-nyugati része, a Kisalföld Duna menti részei, Hajdúság, Északi-középhegység előtere – leszámítva valamennyi régióban a termésátlagok csökkenése prognosztizálható. Hangsúlyozni kell ugyanakkor, hogy a NATÉR-módszertan alapján sérülékenynek nem minősülő térségek esetében sem jelenthető ki, hogy a tavaszi vetésű növények évi átlagos terméshozama nem fog csökkenni a következő évtizedekben. A „nem sérülékeny” besorolás azt jelenti, hogy a helyben rendelkezésre álló adaptációs lehetőségek hatékony kihasználásával nagy valószínűség szerint elérhető, hogy a tavaszi vetésű szántóföldi növények évi átlagos terméshozama csak minimális mértékben csökkenjen. Az alkalmazkodási lehetőségek elmulasztása esetén a termésátlagok nagy valószínűséggel a nem sérülékenynek minősített régiókban is csökkeni fognak.

IV.5.3. Erdők éghajlatváltozással szembeni sérülékenysége¹³⁹

Magyarországon az erdőgazdálkodásba bevont terület nagysága meghaladja a 2 millió hektárt az elmúlt évszázadban kialakult tudatos és szakszerű erdőgazdálkodási tevékenység hatására. Az erdőknek fontos szerepük van a klímaváltozás hatásainak mérséklésében, hiszen egyrészt megkötik a légköri szén-dioxid jelentős mennyiségét, másrészt kedvező mikro-, mezo- és makroklimatikus hatásuk révén hozzájárulnak a szélsőséges hőmérsékleti és csapadékviszonyok mérsékléséhez. A IV.7.6. fejezettel összhangban kijelenthető, hogy az évi csapadékeloszlás megváltozása, az évi átlaghőmérséklet növekedése, a szárazság, az aszály, az alacsony relatív páratartalom és a szélsőséges időjárási jelenségek (pl. szélviharok) gyakoriságának növekedése révén érzékenyen érinti az erdőterületeket, termőhelyüket, az erdők fajösszetételét, sokoldalú szerepkörét és fennmaradását, hiszen az erdők fatermőképeségét a genetikai adottságok mellett a **termőhely adottságai befolyásolják** a leginkább.

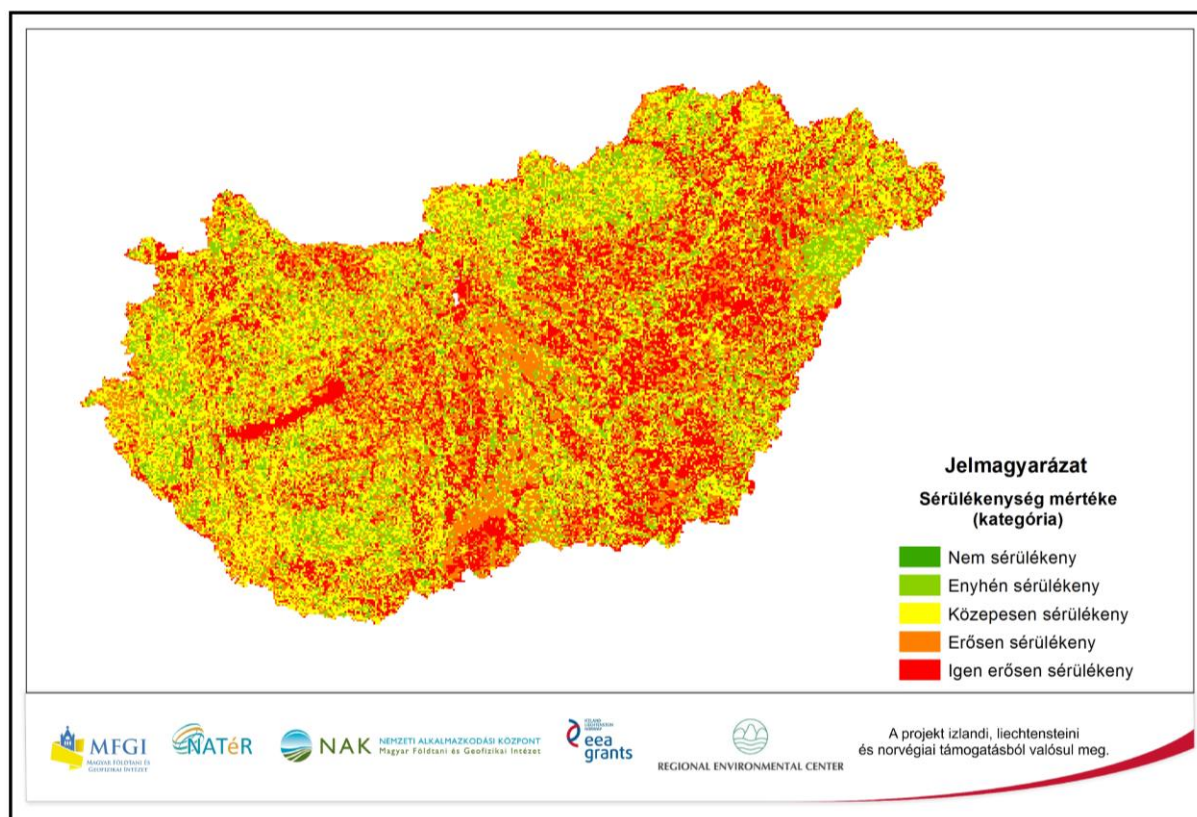
A NATÉR-ben elérhető, **8 fafajra vonatkozó adatokat összesítő integrált fatermesztési sérülékenységi besorolás** a következő tényezőket veszi figyelembe: az ún. erdészeti klímátípusok két regionális klímamodell (RegCM és ALADIN) projekciói alapján valószínűsíthető átrendeződése 2021–2050-es, illetve a 2071–2100-as évekre az az 1961–1990 közötti évekhez képest; ennek hatása a faállományok produkciójára (fatermésére, fatermési osztály); a termőhely talaj–textúra–termőréteg paraméterei; az alkalmazkodást (termőhelyi alkalmazkodási potenciál, elegyesség és korosztály) jellemző adatok. A NATÉR vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a klímaérzékenységet tekintve jelentős eltérések mutathatók ki a fajok között. Legérzékenyebb a bükk, amelyet a kocsánytalan

¹³⁹ A fejezet a következő tanulmány felhasználásával készült: Magyarország erdős területeinek sérülékenysége a klímaváltozás hatására, AGRATÉR projekt, 2016.

<http://agrater.hu/wp-content/uploads/AGRAteR-serulekenyseg-elemzes-erdok.pdf>

tölgy és a cser követ, mérsékelten érzékenynek tekinthető a feketefenyő, míg végül az éghajlat változására legkevésbé érzékeny az akác, a kocsányos tölgy és az erdei fenyő.

23. ábra: Az erdőterületekre vonatkozó összesített sérülékenységi indikátor



Forrás: Erdészeti Tudományos Intézet alapján Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

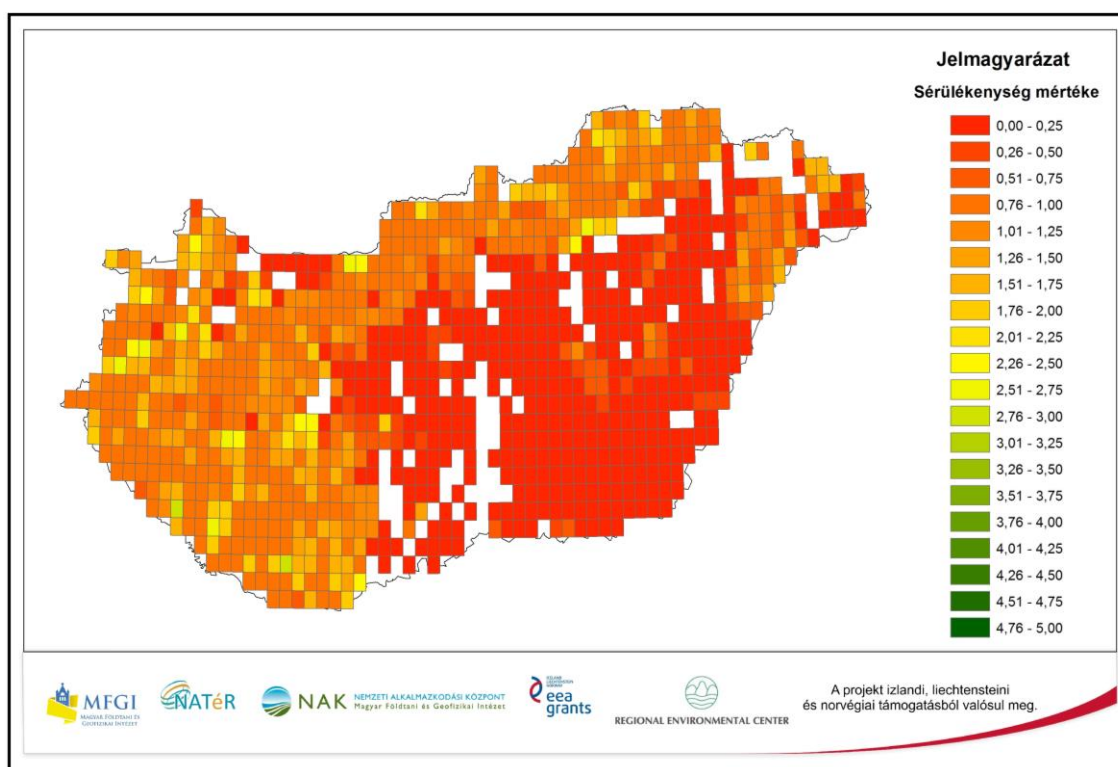
Az erdők éghajlatváltozással szembeni sérülékenysége területi eloszlását tekintve rendkívül heterogén. A legerősebben sérülékeny területek esetében mindazonáltal kimutatható egy – kevésbé markáns – területi koncentráció az Alföldön, a Duna-Tisza közén annak is elsősorban déli részén; a Balaton környékén; a Mezőföldön; továbbá a Komárom–Esztergomi-síkság, valamint a Kisalföld nyugati részein (23. ábra). E döntően alacsony mértékű termőhelyi alkalmazkodóképességet mutató erdőterületek túlnyomó részének esetében a klimatikus kitettség a legkedvezőtlenebb, azaz az erdő a klímaváltozás hatására a legkedvezőtlenebb erdészeti klímátípusba fog kerülni az előrejelzések szerint. E magas sérülékenységgű területeken kulcsfontosságú az erdőgazdálkodás klímaváltozáshoz való alkalmazkodását segítő intézkedések meghozatala. A klímaváltozással szemben legkevésbé sérülékeny erdők az Északi-középhegységben, a Nyírség déli részén, a Dunántúli-dombságban, valamint a nyugat-magyarországi területeken terülnek el. A Nyírség déli területeit leszámítva e területeken a termőhelyi alkalmazkodóképességi potenciál igen magas, az elegyességi mutató is többnyire közepes, továbbá az erdőállomány korszerkezete is változatos.

IV.5.4. Természetes élőhelyek sérülékenysége¹⁴⁰

Hazánk éghajlatának megfigyelt és várható változásai (kiemelten a hőmérsékletemelkedés, az csapadék mennyiségének csökkenése, valamint annak térbeli és időbeli átrendeződése) a IV.3.3. fejezetben leírtaknak megfelelően, alapvetően befolyásolják és veszélyeztetik Magyarország természetes élőhelyeit, védett állat- és növényfajait. A **természetes élőhelyekben keletkezett károk az ökoszisztéma-szolgáltatások romlásán keresztül a társadalom egészére hatással vannak**, sőt nem csak lokálisan jelentkeznek, hanem a helyi károsodástól messzebb, akár térségi károkat is okozhatnak.

A NATÉR alapján a természetes élőhelyek éghajlati sérülékenysége arról ad információt a 2021 és 2050-es évek átlagára vetítve, hogy a bioklimatikus modellek alapján előzetesen azonosított 12 db¹⁴¹ leginkább klímaérzékeny természetes és természetközeli **élőhely jelenléte Magyarország egyes térségeiben az éghajlati paraméterek előre jelzett változásai esetén mennyiben válik veszélyeztetetté.**

24. ábra: Klímaérzékeny természetes élőhelyek együttes sérülékenysége 2021–2050-ben az ALADIN modell szerint

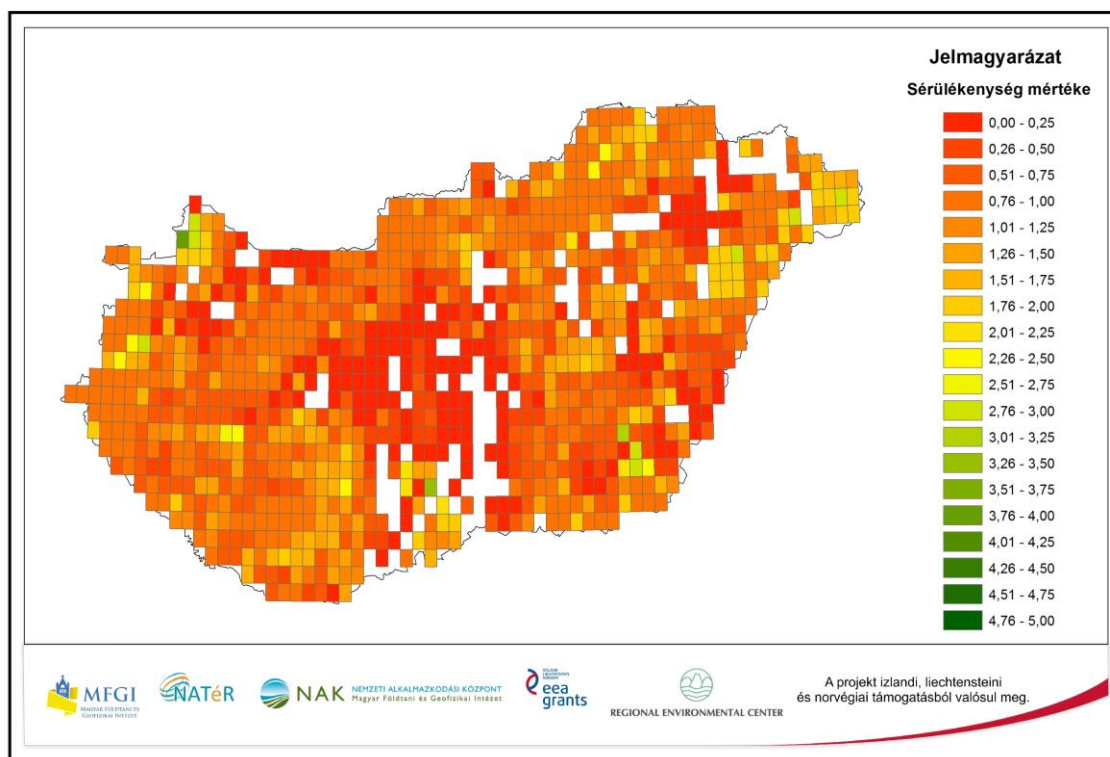


Forrás: MTA Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézet alapján
Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

¹⁴⁰ A fejezet a következő tanulmány felhasználásával készült: Somodi I., Bede-Fazekas Á., Lepesi N., Czúcz B.: Természetes ökoszisztémák éghajlati sérülékenységének elemzése, 2016.
http://nak.mfgi.hu/sites/default/files/files/Termeszetes_elohelyek_HU.pdf

¹⁴¹ mészkőrűlő lomelegyes fenyesek; törmeléklető-erdők; padkás szikesek, szikes tavak iszap- és vakszik növényzete; bükkösök; úszólápok, tőzeges nádasok és télisásosok; alföldi zárt kocsányos tölgyesek; löszgyepek és kötött talajú sztyeprétek; hegylábi zárt erdőssztyep és lösztölgyesek; cseres tölgyesek; erdőssztyeprétek; fűzlápok; és a gyertyános tölgyesek

25. ábra: Klímaérzékeny természetes élőhelyek együttes sérülékenysége 2021–2050-ben a RegCM modell szerint



Forrás: MTA Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézet alapján
Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

A 12 db kiválasztott élőhely típus nagyrészt lefedi a hazai klímazonális vegetációt. Adott tájrészlet sérülékenységi az ott előforduló élőhelyek klímaérzékenysége, a környezeti és klímamutatók változások (éghajlat, talaj- és vízrajzi viszonyok, domborzat), valamint az ott előforduló élőhelyek alkalmazkodóképessége (élőhely-diverzitás, természeti tőke index és konnektivitás) határozzák meg.

A NATÉR vizsgálata alapján megállapítható, hogy **a klímaváltozás hatása várhatóan az élőhelyek többségére – azon belül kiemelkedő mértékben az erdőkre – vonatkozóan kedvezőtlen lesz.** Ezzel szemben a szikesek várhatóan pozitívan fognak reagálni az éghajlat megváltozására, ami mindenekelőtt azzal indokolható, hogy eleve száraz éghajlaton alakultak ki és egy bizonyos szintig így jól is alkalmazkodnak a további várható szárazodáshoz. A fenti térképek tanúsága szerint mindkét alkalmazott regionális klímamodell alapján Magyarország államhatár menti területein terülnek el a kiemelt sérülékenységi természetes élőhelyek. Míg az ALADIN modell alapján a **Dél-Dunántúl déli területein fekvő élőhelyek** sorolhatók e kategóriába (24. ábra), addig a RegCM modell eredményei alapján a **Kisalföld északnyugati részén, az Alpokalján, a Balatontól délre fekvő térségben, a Duna-Tisza középső részén, a Nyírségben és a tőle délre fekvő területeken lévő élőhelyek tartoznak a kiemelt és fokozott sérülékenységi kategóriába** (25. ábra). Az ALADIN modell alapján az **Alföldön**, a RegCM modell alapján az **ország középső területein fekvő élőhelyek minősülnek a legkevésbé sérülékenyeknek**, ami a természetes élőhelyek kedvezőbb alkalmazkodóképességével indokolható az ország határ menti területeihez képest. Összességében megállapítható, hogy a két klímamodell eredményei kismértékben ugyan, de eltérnek egymástól 2021–2050-es évek átlagára nézve, a RegCM modell alkalmazásával általában magasabb mértékű sérülékenységi értékek prognosztizálhatók. A

sérülékenységvizsgálat alapján a gyepek, valamint az erdők közül a cseres tölgyesek a klímaváltozás hatásainak várhatóan legkisebb mértékben kitett természetes élőhelyek, azonban a többi, kifejezetten sérülékeny élőhelytípusra kiemelt figyelmet kell fordítani az erdészeti és élőhelyrestaurációs tervezés, az erdőgazdálkodás, a tájtervezés és a tájrehabilitációs akciók során.

IV.5.5. Az éghajlatváltozás hatására kialakuló hegy- és dombvidéki villámárvizek veszélyeztetettségi értékelése¹⁴²

A klímaváltozás következményként várhatóan megnő az extrém időjárási jelenségek gyakorisága és intenzitása. Ezek közé sorolhatók az általában lokálisan jelentkező, hirtelen lezúduló, 30 mm/nap intenzitást meghaladó csapadékesemények is, amelyek bizonyos feltételek fennállása esetén villámárvíz kialakulását eredményezhetik. A villámárvíz kialakulásának fontos peremfeltétele az extrém hidrometeorológiai okon túl a vízgyűjtő felszínborítottsága, geomorfológiája, vízrajza és talajadottságai. A felszíntani adottságok miatt továbbá kiemelkedő jelentőséggel bír a vízgyűjtőt jellemző lejtőszögek kellően magas volta. Az utóbbi feltétel síkvidéken értelemszerűen nem adott, éppen ezért **a villámárvíz fogalma csak a domb- és hegyvidéken értelmezhető**. Ennek megfelelően a NATÉR-ben a „*Duna-vízgyűjtő magyarországi része vízgyűjtő-gazdálkodási terv*” című dokumentumban definiált hegy- és dombvidéki víztestek területére eső települések esetében állnak rendelkezésre villámárvíz veszélyeztetettségre vonatkozó adatok.

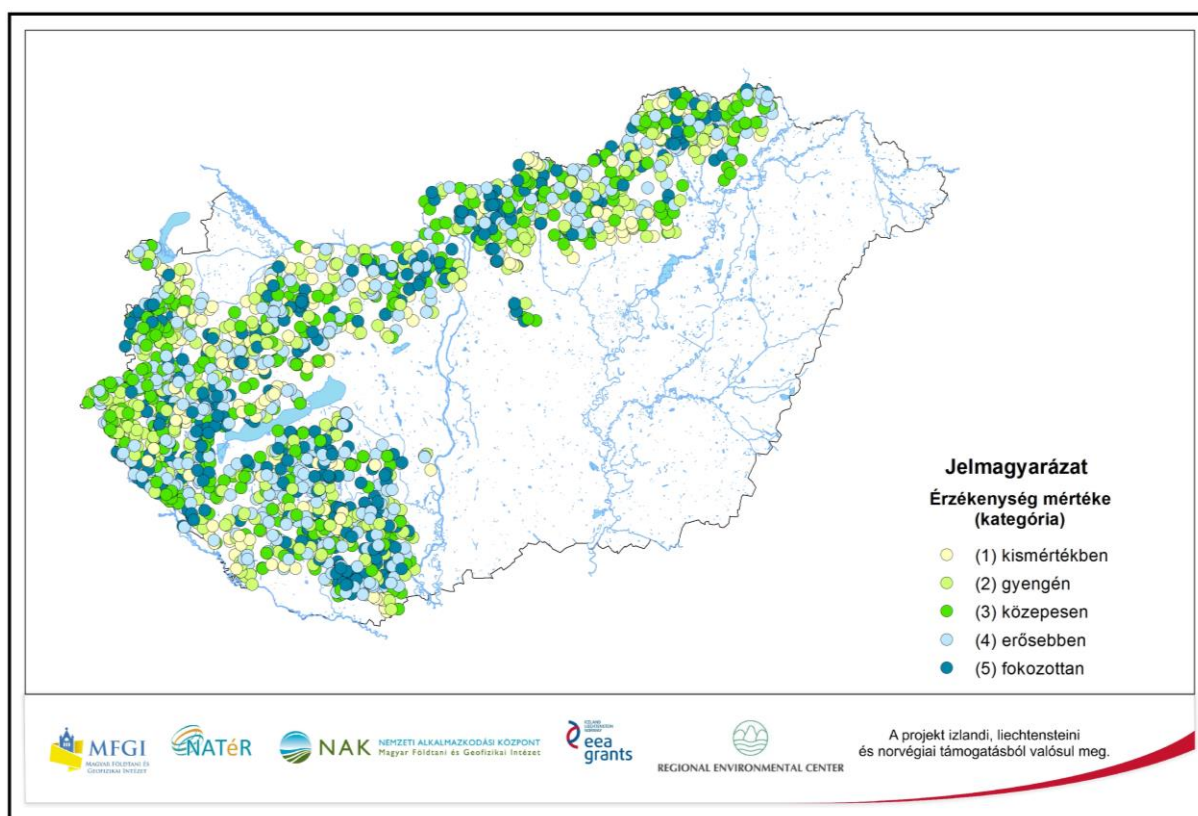
Összességében megállapítható, hogy az egyes települések villámárvizekkel szembeni veszélyeztetettségét az azokat átszelő vízfolyások vízgyűjtőjének tulajdonságai – néhány km²-es kiterjedés, körhöz közelítő alak, meredek lejtésszögekkel jellemezhető völgyek, alacsony erdőborítottság –, valamint a lezúduló csapadék intenzitása együttesen határozzák meg.

Az a vízgyűjtő, amelyen a megjelenő intenzív csapadék a településre nézve veszélyt jelenthet, minden esetben a településen áthaladó vízfolyások legalacsonyabban fekvő pontjához (az erózióbázishoz) képest jelölhető ki, éppen ezért a villámárvíz veszélyeztetettségi besorolás is az erózióbázis pontjára vonatkozik. Amennyiben egy településen több vízfolyás is található, úgy azok mindegyikére önálló villámárvíz veszélyeztetettségi besorolás vonatkozik. Ezek között akár jelentős különbségek is mutatkozhatnak, hiszen a szomszédos patakokhoz tartozó vízgyűjtők tulajdonságai a térbeli közelség ellenére eltérhetnek egymástól. Mindez jól tükrözi a villámárvizek rendkívül lokális jellegét.

Az alábbi térkép Magyarország hegy- és dombvidéki térségeiben fekvő települések villámárvizekkel szembeni relatív veszélyeztetettségét mutatja be. Értelemszerűen csak azokra a településekre vonatkozóan tartalmaz adatot a térkép, amelyek területén egy, vagy több vízfolyás halad át. **A villámárvizekkel szembeni veszélyeztetettség mértékét kifejező kategóriákba sorolás – a fent leírtaknak megfelelően – egyrészt a csapadékviszonyok prognosztizált változásának, másrészt a vízgyűjtők jellemzőinek együttes értékelésén nyugszik.**

¹⁴² A fejezet a következő tanulmány felhasználásával készült: Turczai G, Mattányi Zs., Homolya E.: A klímaváltozás hatása a villámárvíz kockázatra, D4.10 NATÉR kutatási jelentés, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 2016.

26. ábra: A hegy- és dombvidéki térségek villámárvizekkel szembeni veszélyeztetettsége



Forrás: Magyar Földtani és Geofizikai Intézet alapján Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

Egyértelműen kirajzolódik, hogy az egyes települések villámárvizekkel szembeni veszélyeztetettsége rendkívül mozaikos területi eloszlást mutat, ami egyértelműen a kisvízfolyásokhoz tartozó vízgyűjtők rendkívül heterogén morfológiai jellemzőinek következménye, hiszen a hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadék gyakoriságának kismértékű emelkedését mutató előrejelzések az ország területén belül nem prognosztizálnak jelentős eltéréseket.

Összefüggő, az átlagosnál fokozottabban veszélyeztetett térségnek minősülnek a Mecsek, a Keszthelyi-hegység, a Bakony, a Cserhát, a Cserehát, valamint a Bükköt és Mátrát övező hegylábi területek (26. ábra). Mindezek mellett ugyanakkor **az ország szinte valamennyi dombvidéki területe közepesen veszélyeztetettnek tekinthető a villámárvizekkel szemben.** E természeti csapás csupán a domb- és hegyvidékek központi vonulataitól távol, valamint a síkvidékeken zárható ki a következő évtizedekben is. Hangsúlyozni kell ugyanakkor, hogy ez nem jelenti azt, hogy ez utóbbi térségek helyi vízfolyásain nem alakulhatnak ki árhullámok, azokat azonban várhatóan nem jellemzi olyan gyorsmértékű kialakulás, olyan hirtelen vízszintemelkedés és -levonulás, mint az a villámárvizekre jellemző, és ami azok veszélyességét indokolja.

IV.5.6. Települések ivóvízellátásának sérülékenysége – esettanulmány¹⁴³

Magyarország ivóvízkészletének 95%-a felszín alatti vizekből származik, tehát a **felszín alatti vizek kiemelt jelentőségűek az ivóvízellátásban**. Legnagyobb vízkészletünk a síkvidékek alatt húzódó mélymedencék rétegvíz-készlete. Emellett kiemelten fontosak a középhegységi területek karsztvízkészlete is, amely egyes régiókban az ivóvízellátás alapját jelentik. Kiemelt szerepet töltenek be hazánk ivóvízellátásban az ún. parti szűrési rendszerek is, amelyek mind a jelenlegi, mind a távlati ivóvízellátás szempontjából fontosak.

A szélsőséges időjárási viszonyok számos esetben okozhatnak problémát az ivóvízellátásban. Nyári száraz időszakokban a csökkent vízkészletek és az egyidejűleg jelentkező magasabb vízigény hatására egyes területeken vízhiány alakulhat ki. Más esetben a csapadékos időjárás hatására kialakult árvizek, illetve karsztárvizek okozhatnak vízminőségi problémát, amely akár az ivóvízellátás korlátozásához is vezethet.

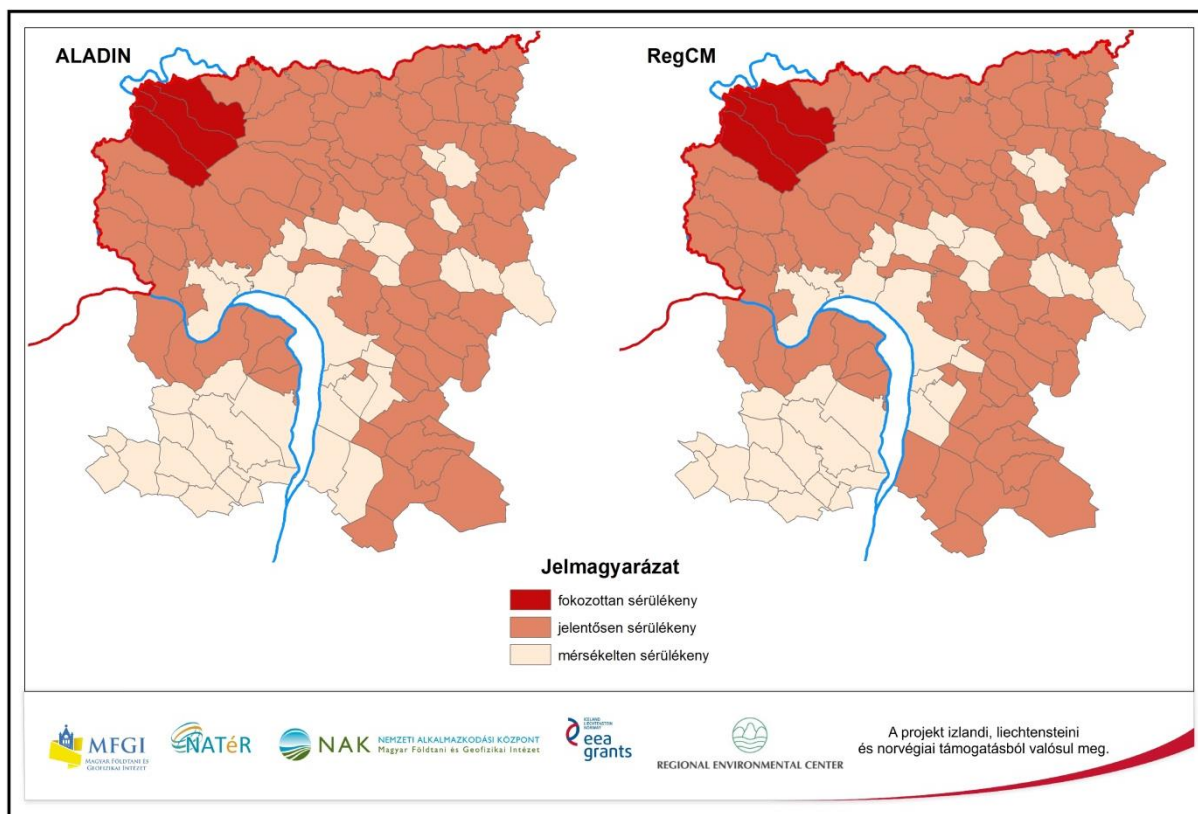
A szélsőséges időjárási viszonyok gyakoribb megjelenéséből, illetve a jövőben várható további változásokból adódóan szükségessé vált a klímaváltozás ivóvízbázisokra gyakorolt hatásának részletes vizsgálata. A NATÉR kidolgozása során elkészült az **ivóvízbázisok éghajlatváltozással szembeni sérülékenységének meghatározása egy adott mintaterületre, a Duna Menti Regionális Vízmű (DMRV) működési területére**. A kiválasztott mintaterület lehetőséget adott a porózus, repedezett és karsztos vízadókra, valamint a parti szűrűsű rendszerekre gyakorolt éghajlati hatások vizsgálatára egyaránt.

A NATÉR projekt egyik részfeladatákként végzett kutatás során a fő cél az ivóvízbázisok klíma-sérülékenységének meghatározása és jellemzése volt. A **klímaváltozás ivóvízbázisokra gyakorolt hatása területileg eltérő, amely az éghajlati-, földtani-, vízföldtani adottságok függvénye**. Az ivóvízbázisok sérülékenységvizsgálatának módszertani alapját a CIVAS modell¹⁴⁴ adta. Ennek alapján a települések ivóvízellátásának klíma-sérülékenysége a klíma adatokból levezetett kitettség-indexek, az ivóvízbázisok érzékenységi kategóriái, valamint a települések alkalmazkodó-képességét jellemző paraméterekből levezetett komplex alkalmazkodóképesség-index alapján került meghatározásra. Az alkalmazkodóképesség meghatározása során az ivóvízellátás infrastrukturális tényezőit, valamint a települések társadalmi–gazdasági jellemzőit egyaránt figyelembe vették. A fenti indexeken kívül, a felszín alatti vízszint-megfigyelőkutak idősorai, illetve a felszín alatti víztestek vízháztartási modellezési eredményei alapján figyelembe vették a felszín alatti vizek víztermelés általi igénybevételét is.

¹⁴³ A fejezet a következő tanulmány felhasználásával készült: Rotárné Szalkai Ágnes - Homolya Emese - Selmeczi Pál: A klímaváltozás hatása az ivóvízbázisokra. Kutatási jelentés. MFGI, Budapest, 2015. december 15.
http://nak.mfgi.hu/sites/default/files/files/Ivoviz_HU.pdf

¹⁴⁴ Pálvölgyi T., Czira T., Bartholy J., Pongrácz R., Horváth Erzsébet S. (2011): Éghajlati sérülékenység. In: Bartholy J., Bozó L., Haszpra L. (szerk.): Klímaváltozás – 2011. Klímaszcenáriók a Kárpát-medence térségére. Magyar Tudományos Akadémia és Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszéke. Budapest, 2011.

27. ábra: Települések ivóvízellátásának sérülékenysége az ALADIN-Climate (bal) és a RegCM (jobb) modell adatai alapján a 2021–2050 időszakban, a DMRV működési területén



Forrás: Magyar Földtani és Geofizikai Intézet alapján Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

A vízbázisok klíma-sérülékenysége az ALADIN, valamint a RegCM klímamodellek eredményei alapján készült el a 2021–2050 közötti időszakra vonatkozóan. A 27. ábra szemlélteti, hogy **mindkét modell esetében már a 2021–2050 időszakban is jelentkeznek különböző mértékben sérülékeny területek**. Az egyes modelleredmények alapján számított sérülékenység eredmények között csak minimális eltérések mutatkoznak. **Legsérülékenyebbnek azok a települések tekinthetők, amelyek ivóvízellátását a klímaváltozás hatásaival szemben érzékeny vízadók szolgálják ki, illetve ahol kedvezőtlen az adott települések alkalmazkodóképessége.** Mindezeket figyelembe véve megállapítható, hogy a mintaterületen a **legjelentősebb sérülékenységgel az Ipoly-mente egyes települései rendelkeznek**.

A fenti vizsgálat eredménye alapján látható, hogy a települések ivóvízellátásának sérülékenysége jelentős eltéréseket mutathat akár egy kisebb területen belül is, ezért **kiemelten fontos a sérülékenységvizsgálat egész országra történő kiterjesztése** a többi regionális vízi közmű szolgáltató bevonásával, a kitettség, az érzékenység, a vízbázis-igénybevételi és az alkalmazkodási elemzések részletes elvégzésével. A térségi fejlesztések során ezek alapján figyelembe kell venni a vízbázisok klíma-érzékenységét, valamint a sérülékenység mértékét szintén meghatározó társadalmi–gazdasági tényezőket. Az ivóvízellátás infrastrukturális fejlesztéseinek tervezése során alapvető fontosságú, hogy mely térségekben jelenthetnek problémát a jövőben az éghajlatváltozás hatásai. Törekedni kell olyan fejlesztések végrehajtására, amelyek az alkalmazkodóképesség javításával csökkentik az egyes térségek ivóvízellátásának sérülékenységét.

IV.5.7. Az éghajlati sérülékenységvizsgálatokkal kapcsolatos specifikus célkitűzések, ajánlások

A II.3.5. fejezetben bemutatott magyarországi éghajlatpolitika specifikus célkitűzései közül a 2. célkitűzés vonatkoztatható az éghajlati sérülékenységvizsgálatra. **E vizsgálatoknak a NATÉR értékelési keretrendszerébe kell illeszkedniük**, lehetővé téve, hogy az éghajlatváltozás térségi szempontjai és az éghajlatváltozás káros hatásaival szembeni intézkedések a területfejlesztési, környezetügyi és egyéb érintett ágazati stratégiákba, helyi fenntarthatósági programokba beépüljenek, és az eltérő adottságú és veszélyeztetettségű térségek egyedi alkalmazkodási intézkedéseket dolgozhassanak ki. Mindezek figyelembevételével az éghajlati sérülékenység területi vizsgálatának keretei között a következő **beavatkozási területek** jelölhetők ki:

- a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer fenntartása, továbbfejlesztése.
- a területi sérülékenységvizsgálatokat, helyi alkalmazkodási stratégiákat megalapozó – az éghajlatváltozás kiváltó okaival, folyamataival és hatásaival kapcsolatos – kutatások támogatása.
- az éghajlati sérülékenységvizsgálatokkal kapcsolatos módszertani háttér, indikátorok és adatbázisok fejlesztése.

A sérülékenységvizsgálat rendszeres elvégzése, azok eredményei elősegíthetik, hogy az eltérő adottságú és veszélyeztetettségű járások és egyéb térségek egyedi, a megelőzést és az alkalmazkodóképességet is magukba foglaló intézkedéseket dolgozhassanak ki. Ennek érdekében különböző teendők azonosíthatók, melyeket az alábbi keretes rész taglal.

Intézkedések az éghajlati sérülékenységvizsgálat továbbfejlesztéséhez

1. Tovább kell fejleszteni a sérülékenységvizsgálat adatmodelljét és információs modelljét, továbbá biztosítani kell, hogy a különböző érdekelt társadalmi csoportok szabályozott módon juthassanak hozzá a hatásvizsgálatok eredményeihez.
2. El kell végezni a sérülékenységvizsgálat alapját képező éghajlati kitettségi mutatók pontosítását, az új regionális klímamodellek futtatását, a járási szinten várható változásokat jobban leírni képes – akár 10 km-es horizontális felbontású – eredmények előállítását.
3. Szükséges a Duna vízgyűjtőjét lefedő és a regionális klímamodellekkel együttműködő hidrológiai modellek kifejlesztése, amely alapján a jövőben vizsgálható a nagy- és kisvízfolyásokra egyaránt hatással lévő éghajlati csapadékesemények és az azokból következő árhullámok, illetve a belvizek valószínűsége és hatása. A modellnek alkalmasnak kell lennie a vízhiány, a hidrológiai aszály vizsgálatára is.
4. Ki kell terjeszteni a vizsgálatokat az egyes nemzetgazdasági szempontból fontos hazai gazdasági ágazatok sérülékenységvizsgálatának módszertani fejlesztésére és a szükséges adatok előállíthatóságának feltérképezésére.
5. Tovább kell fejleszteni a NATÉR-t, amely biztosítja a jövőbeni vizsgálatokhoz szükséges adatok és információk rendszerezett gyűjtését és feldolgozását, a klímamodell outputok megfelelő adatainak on-line rendszerbe integrálását, valamint a komplex mutatók informatikailag támogatott, egyszerűsített előállítását és lekérdezését, és az eredmények megjelenítését valamint a módszertani fejlesztések informatikai alapjainak megteremtését.

6. A 2014–20-as fejlesztési programok és pénzügyi támogatások klímapolitikai és zöldgazdaság-fejlesztési teljesítményének mérésére és monitorozására ki kell dolgozni egy, az eddigieknél szélesebb indikátorkészlettel bíró, és az éghajlati sérülékenységvizsgálat eredményeit is integráló klímapolitikai és fejlesztéspolitikai monitoring rendszert.
7. Kiemelt feladat az éghajlatváltozási kockázatkezeléssel összefüggő K+F+I feladatok azonosítása és ellátása, ezáltal ezek regionális, városi éghajlatvédelmi és adaptációs stratégiákba történő beépítése.

IV.6. Az alkalmazkodással és a felkészüléssel kapcsolatos küldetés és célok meghatározása

IV.6.1. A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia küldetése

Mint a II.3.3. fejezet tartalmazza, a NÉS-2 alkalmazkodási jövőképe szerint hazánk az éghajlatváltozás valószínűsíthető következményeit tekintve Európa egyik legsérülékenyebb országa. Az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti és társadalmi–gazdasági következményeinek elhárítása **érdekében az alkalmazkodás és a felkészülés teendői – elsősorban a vízgazdálkodás, a mezőgazdasági termésbiztonság, valamint a természeti értékeink és az emberi egészség megóvása terén – már rövid távon beépülnek** a szakpolitikai tervezésbe és a gazdasági döntéshozatalba.

Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia küldetése

A NAS küldetése az éghajlati változásokra rugalmasan reagáló, a kockázatokat megelőző és a károkat minimalizáló, élhető Magyarország természeti, valamint társadalmi–gazdasági feltételeinek biztosítása; innovatív, a fenntarthatóság felé való átmenetet támogató stratégiai keretrendszer révén.

IV.6.2. Az alkalmazkodás és felkészülés specifikus céljai

A II.3.5. fejezetben bemutatott magyarországi éghajlatpolitika specifikus célkitűzései közül a 2., 3. és 4. célkitűzés vonatkozhat a NAS-ra. Az alkalmazkodás általában nem elszigetelt jelenség, hanem társadalmi, politikai és területi szinteken is együttműködést igénylő folyamat. Egyrészt integrálódnia szükséges a különböző szakpolitikákba, másrészt a változások térbeli különbözőségei miatt fontos a térségi adottságok, jellemzők és folyamatok figyelembe vétele, továbbá az adott problémával szembenéző érintettek és az állami, kormányzati és önkormányzati szervek együttműködése is alapvető a hatékony megvalósítás érdekében. Mindezek figyelembevételével – az adaptációra vonatkozó specifikus célkitűzések alapján – a NAS a következő **beavatkozási területeket** tűzi ki:

- A **természeti erőforrások** készleteinek és minőségének megőrzése, illetve tartamos hasznosítása a fenntarthatóság felé való átmenet elősegítése érdekében.
- **Sérülékeny térségek** alkalmazkodási lehetőségeinek feltárása, térség-specifikus alkalmazkodási stratégiai dokumentumok kidolgozása és integrálása a térségi fejlesztési tervekbe.

- **Sérülékeny ágazatok** (többek között a mező- és erdőgazdálkodás, a turizmus, az energetika, a közlekedés, az épületszektor, a telekommunikáció, a hírközlési rendszerek) rugalmas és innovatív alkalmazkodásának megvalósítása, valamint ágazat-specifikus alkalmazkodási stratégiai dokumentumok kidolgozása és integrálása az ágazati tervezésbe.
- Növekvő **kockázatok** kezelésére való felkészülés elősegítése, és az alkalmazkodás megvalósítása kiemelt **nemzetstratégiai jelentőségű horizontális területeken** (többek között katasztrófavédelem, kritikus infrastruktúra a vízgazdálkodás és a vidékfejlesztés területein).
- A klímaváltozás várható **társadalmi hatásainak** mérséklése és a társadalom alkalmazkodóképességének javítása, az alkalmazkodási lehetőségek a társadalom által történő megismertetésének elősegítése.
- **Kutatások, innovációk** támogatása, a tudományos kutatási eredmények közzététele.

IV.7. Az alkalmazkodás eszközrendszere: a hazai hatásokra való felkészüléssel kapcsolatos kiemelt ágazati cselekvési irányok és feladatok

Az alkalmazkodás potenciális eszköztára, a cselekvési irányok rendszerezési lehetősége igen széles skálán mozog. Egy konkrét adaptációs eszközhalmaz heterogén csoportot alkot. **Alappilléreit a humán erőforrások, a tudatosság fejlesztése, a tradicionális gazdálkodási módok tapasztalatainak alkalmazása, a technológiai és műszaki innovációk, a menedzsment eszközök megfelelő kiválasztása és a külső szabályozási környezetnek való megfelelés adja.** Mindezek feltételezik a szükséges információk közvetlen és közvetett módon történő áramlását, a horizontális és vertikális integrációt térségi és országos szinten, valamint az egyéni alkalmazkodási tevékenységnek egy nagyobb, közösségi rendszerbe való bekapcsolását.

Kiemelendő, hogy néhány esetben az alkalmazkodás és a kibocsátás-szabályozás céljai, az azok elérésére irányuló konkrét intézkedések, illetve ezen intézkedések közvetett hatásai összefüggnek egymással. Ez különösen érvényes a mezőgazdaságra és az erdőgazdálkodásra, valamint korlátozottabb mértékben az energiagazdálkodásra.

IV.7.1. Emberi egészség

A klímaváltozás hatásainak eredményeként számos új kockázat jelentkezik életünkben, melyekre célszerű felkészülni. A klímaváltozás humán-egészségügyi hatásainak bemutatásával a IV.4.1. fejezet foglalkozik. **Az éghajlati alkalmazkodás emberi egészséggel kapcsolatos feladatait a Nemzeti Környezetvédelmi Program tartalmazza. Az NKP végrehajtása során célszerű a következő cselekvési irányok figyelembevétele:**

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A nagyobb létszámú csoportokat ellátó (szociális, oktatási intézmények kötelezése a hőhullámok kezelésére irányuló „**intézkedési terv**” összeállítására, ahhoz központi szempontrendszer kidolgozása.
- **A beltéri és kültéri munkahelyeken** a munkafeltételeket hatékonyan szabályozó előírások bevezetése annak érdekében, hogy a növekvő hőmérséklet ne veszélyeztesse az egészséget.

- Kiemelten fontos a kullancsok, lepkeszúnyogok és más állati hordozók (ún. vektorok) esetében az **elterjedtség kontrollálása**, a fertőzöttség monitorozása, vírushordozás arányának nyomon követése, felügyeleti rendszer kiépítése.
- **Környezet-egészségügyi védelem és a betegségek felügyeleti rendszerének fejlesztése**, klíma-egészségügyi hálózat (tovább)fejlesztése a "minimál-szerkezetek" elve alapján, azaz a meglévő rendszeren a minimálisan szükséges és elégséges módosítások végrehajtásával történjen. Célszerű a Fővárosban már működő **Klíma-egészségügyi Hálózatot országosan kiterjeszteni**. Fel kell készülni a klímaváltozással és változékonysággal kapcsolatos vészhelyzetekre és a gyors közegészségügyi válaszadásra. Standardizált korai figyelmeztető rendszereket kell kialakítani, javítani kell a sürgősségi betegellátás feltételeit, különös tekintettel a katasztrófahelyzetekre.
- **A tudatosság növelése, oktatás és figyelemfelkeltés** keretén belül szükséges az egészségügyi és szociális személyzet szakirányú képzése, a klíma-egészségügyi ismeretek oktatása a különböző szintű oktatási intézményekben. Javasolt a lakosság klíma-egészségügyi tudatosságának növelése a média bevonásával, oktatási segédanyagok elkészítésével. A lehetséges veszélyekről a lakosságot rendszeresen tájékoztatni kell átfogó kampányok szervezése révén, a civil szervezetek, az egyházak és az önkormányzatok bevonásával.
- Az egészségügy szereplőivel meg kell osztani a **„legjobb gyakorlatokat”**, kutatási eredményeket, adatokat, információkat, technológiákat és eszközöket az éghajlatváltozással, a környezettel és az egészséggel kapcsolatosan. Szükséges az egészségügyi szektor ellátása információval, eszközökkel és tanácsokkal, a WHO oktatóanyagai és a hazai tapasztalatok alapján.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Az élelmiszerbiztonsági intézkedéseket ki kell terjeszteni a klímaváltozás közvetett hatásainak kivédésére.** Biztosítani kell a környezeti, szociális és gazdasági szempontból fenntartható élelmiszertermelést és kereskedelmet, az élelmiszerbiztonságot. Ennek érdekében rendszeresen felül kell vizsgálni a vonatkozó jogszabályokat, szigorúan ellenőrizve ezek betartását, biztosítva ehhez a megfelelő intézményi háttérrel.
- **Egészségügyi ellátórendszerek megerősítése** abból a célból, hogy fel tudjanak készülni a klímaváltozásból eredő veszélyekre, különös tekintettel az extrém időjárási helyzetekre. A közegészségügy belső szervezeti és működési rendszerének felülvizsgálata szükséges az éghajlati alkalmazkodás követelményeinek átfogó integrálása érdekében. Az épületek hőszigetelésének, hűtésének modernizálásával az egészségügyi intézmények átalakítása a sikeres adaptáció érdekében.
- A védekezésben a **megelőzés (megelőző felkészülés) szerepének fokozatos növelése**, majd túlsúlyra juttatása a beavatkozás (mentés, betegellátás, rehabilitáció) tevékenységéhez képest.
- Felül kell vizsgálni a **kiegészítő oltások bevezetésének** lehetőségét és az oltási gyakorlatot, a védőoltóanyag-gyártás gyors alkalmazkodóképességének új, molekuláris genetikai módszerekkel való fejlesztési opcióját.

- A klímaváltozásból fakadó valamennyi már ma és a jövőben hazánkban fellépő emberi megbetegedés számbavétele, jellemzőik feltárása, valamint sérülékenységük folytán az érintettek teljes – várhatóan bővülő – körének elérése a megelőző intézkedésekkel.
- A kórokozók terjesztésében szerepet játszó állatfajok elterjedtségének felmérése; a terjedés lassítására, a hordozók létszámának lehetséges gyérítésére és a járványok helyhez kötésére irányuló módszerek kidolgozása.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása az emberi és társadalmi erőforrásokkal kapcsolatos szakpolitikákba.

IV.7.2. Vízgazdálkodás

Az éghajlatváltozás nagy hatással van vizeinkre, a várható hatásokat a IV.3.1. fejezet ismerteti. Az éghajlatváltozás jelentős feladatokat ró a vízgazdálkodás minden szakterületére. A kihívás nagysága az éghajlatváltozás és hatásainak komplexitásából és bizonytalanságából adódik. A vízgazdálkodás számára nem csak az éghajlatváltozás hatásai jelentenek kihívást, hanem attól függetlenül jelentkező nem éghajlati hatások – illetve azok kölcsönhatásai – is. Az éghajlatváltozás így növekvő kockázatot jelent a vízgazdálkodás számára. A kockázat mértéke bizonytalan, függ a bekövetkezés valószínűségétől és súlyosságától. Az elővigyázatosság elvét szem előtt tartva az igen súlyos következményekkel járó hatásokhoz alkalmazkodni akkor is indokolt lehet, ha a bekövetkezés valószínűsége alacsony. Az alkalmazkodás csökkenti a kockázatot, általa a sérülékenység kivédhető vagy minimálisra szorítható. Az alkalmazkodási törekvések megkezdését nem szabad halogatni, mivel a hatások rövid távon is érzékelhetőek, kedvezőtlen éghajlati forgatókönyvek esetében számottevőek lehetnek, továbbá az alkalmazkodás időigényes, különösen az intézkedéseknek az érdekeltekkel történő széleskörű, társadalmi megvitatása esetén.

Az éghajlati alkalmazkodás vízgazdálkodással kapcsolatos részletes feladatait a vizek integrált kezelésével és védelmével kapcsolatos koncepciókban, országos és regionális programokban, tervekben (pl. vízgyűjtő-gazdálkodási és árvíz-kockázati tervekben és a Kvassay Jenő Terv – Nemzeti Vízstratégia végrehajtási keretrendszerében) célszerű részletesen meghatározni, a következő cselekvési irányok (prioritások) figyelembevételével:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Szükséges a **Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése Program** folytatása. Minden kialakítandó tározóterületen biztosítani kell a rendszeres, sekélyvízi elöntéshez igazodó ártéri tájgazdálkodási rendszerek kialakításának és az állandó tározásnak a vízgazdálkodási, illetve támogatási feltételeit. A gazdálkodókat képzéssel, szaktanácsadással, szemléletformálással kell segíteni a fenntartható, közösségi tájhasználat kialakításában.
- A kockázatmegelőző vízkárelhárítás elvének érvényesítésének keretében szükséges az árvízi védekezés és a területhasználat integrált tervezése és szabályozása, a kockázati térképezés felhasználásával. Fontos a differenciált biztonság érvényesítése melletti tervezés, a MÁSZ

értékeinek folyamatos újraértékelése a környezeti változások nyomon követésével összhangban.

- **A Víz Keretirányelvből adódó feladatok ütemes végrehajtása** szükséges vizeink jó minőségi és mennyiségi állapotba hozatala érdekében. Kapcsolódó feladat a Vízyűjtő-gazdálkodási tervek VKI-ban előírt 6 évenkénti rendszeres felülvizsgálata és igazítása a változó éghajlati feltételekhez.
- **A gyors vízelvezetésen alapuló vízrendezési gyakorlat helyett a vízviszatartó vízrendezés kialakítása ösztönzendő.** Ezzel párhuzamosan a területi, települési, természetvédelmi, mezőgazdasági, vízgazdálkodási tervezés integrációjával egy fenntartható területhasználat kialakításának megkezdése, mintaterületeinek mihamarabbi kialakítása javasolt. Széles körű társadalmi párbeszédet kell kezdeményezni a fenntartható területhasználat és vízgazdálkodás elveiről és gyakorlati megvalósításáról. Feladat a társadalom és a víz viszonyának javítása.
- A talajvíz szintjét befolyásoló vízfolyások kezelése során fontos **a medermélyítés (csatornák) és medermélyülés (folyók) talajvízszint-csökkentő hatását elkerülő megoldások** előnyben részesítése, beleértve a ma már indokolatlan, a vizet a területről elvezető csatornák felszámolását. Kapcsolódó feladat a gyors vízelvezetési kényszerek megszüntetése.
- **Javasolt a területhasználatok felülvizsgálata a változó ökológiai és éghajlati feltételek szempontjából.** Belvizes területek mezőgazdasági művelésből való kivonása, illetve adottságainak megfelelő hasznosítása (vizes élőhelyek kialakítása) területcserével, a támogatási rendszer átalakításával. Természetközeli vízpótlási rendszerek kialakítása, kistáji vízkörforgások rehabilitációja, erdők, vizes élőhelyek fokozott szerephez juttatása a vizek megtartásában.
- **Ártéri tájgazdálkodási mintaterületek** kialakítása javasolt az erre alkalmas területeken, különös tekintettel az aszályal, belvízzel, illetve árvízzel veszélyeztetett területekre.
- Az alkalmazkodás fontos eszköze a **víztakarékos öntözési technológiák elterjesztése**, ami a mezőgazdaság feladata. Az öntözési igények várható növekedése miatt a meglévő vízszolgáltató rendszert fenntartani, indokolt esetben fejleszteni szükséges, amennyiben az öntözés negatív környezeti hatásai elkerülhetők és megvalósítása gazdaságos. Kiemelten fontos a vízszolgáltató rendszerben a természetvédelmi szempontok integrációja.
- **Csökkenteni szükséges a hirtelen lezúduló esőzések hatásaiból eredő vízminőségi kockázatot.** Gyors ütemben kell terjeszteni a kisléptékű, természetközeli szennyvíztisztítás rendszereit azokon a területeken, ahol a nagykapacitású rendszerek és a csatornázás kiépítése, üzemeltetése ésszerűtlen.
- **A belterületi vízrendezés és a csapadékvíz-elvezetés kezelése** a hirtelen lezúduló esőzések hatásainak csökkentése érdekében elengedhetetlen. Ennek keretében települési csapadékvíz-gazdálkodás rendszerek kialakítása, a csapadék biztonságos összegyűjtése, visszatartása és hasznosítása ösztönzendő.
- **A vízkészletek hatékony felhasználásának ösztönzése** egyrészt az igénygazdálkodás eszközeivel, másrészt gazdasági eszközökkel, megfelelő vízárpolitika kialakításával lehetséges. Fontos a helyi érdekeltek bevonása a vízfolyások, csatornák fenntartásába.

- A **víztakarékos vízhasználatok lehetőségeinek feltárása**, elterjesztése mellett fontos a **kevésbé vízigényes technológiák kutatása, fejlesztése (innováció)**. Szükséges a vízpazarlás megszüntetése és a háztartáson belül keletkező **szürkevíz újrahazsnálatának ösztönzése**. Csökkenő vízkészletek és növekvő vízigények mellett kell a vízkészlet-vízigény egyensúlyt biztosítani, az ehhez kapcsolódó megoldási lehetőségek, illetve a jogi és gazdasági keretrendszer feltárása, kialakítása szükséges¹⁴⁵. A vízviisszatartásra ösztönző szervezeti, érdekeltségi és árképzési rendszer alkalmazása mind a területi, mind a települési vízgazdálkodásban¹⁴⁶ javasolt.
- A **vízjárásban, a hidrológiai adottságokban** várható hatások sokoldalú, e hatások kölcsönös kapcsolatait is feltáró **részletesebb elemzések készítése szükséges**, különös tekintettel az éghajlatváltozás forgatókönyveire.
- Fontos felkészülési feladat a **szélsőséges árvizek növekvő gyakoriságának és az árvízszintek emelkedési okainak feltárása, a kockázati térképezés**. Hegy- és dombvidéki területeken árvízi és záportározók kialakítási lehetőségeinek és a tározók árvizekre gyakorolt várható hatásának vizsgálata szükséges. A dombvidéki vízfolyások környezet és természetvédelmi célú rehabilitációjának tervezése is kiemelt szempont.
- A **települési vízgazdálkodás** (ivóvízkezelés, szennyvíztisztítás technológiái) kapcsán feladat ezek éghajlati érzékenységeinek, továbbá a szennyvíztisztítással szemben támasztott fokozott igényeknek a feltárása, tartalék vízbázisok kijelölése, a települési szintű árvízi kockázat térképezése.
- Éghajlati forgatókönyvenként az **adaptációs intézkedések lehetséges alternatíváinak, megvalósíthatóságuknak, költségeiknek a feltárása szükséges, beazonosítva** hogy az alkalmazkodás elmaradása vagy elhalasztása milyen hátrányokkal járhat adott térségben, melyek a nem-cselekvés következményei, veszteségei. Azon intézkedések feltárása javasolt, amelyeket nem éghajlati szempontok is indokolnak (vízigény-szabályozás, környezetterhelés csökkentése) és amelyek az éghajlathoz való adaptációt is jól szolgálják.
- **Indikátor- és monitoring-rendszer kialakítása és fejlesztése** szükséges, amivel nyomon követhetők az éghajlatváltozás vízjárási, vízminőségi és vízgazdálkodási hatásai, és amely segítheti a döntéshozókat az éghajlatváltozásból eredő feladatok megalapozottabb és realisabb megítélésében, döntéseik meghozatalában.
- **Aszálykezelési terv** kidolgozása javasolt, ennek keretében korai (aszály-) figyelmeztető rendszerek kialakítása lehetséges az indikátor és monitoring rendszerre alapozva.
- Az **alkalmazkodási eljárások számbavétele**, a jó gyakorlat példáinak bemutatása kapcsán kiemelten fontos a hasznosítható vízkészletek növelésére és a vízminőség javítására szolgáló eljárások számbavétele.
- Azon **adaptációs eljárások feltárása** szükséges, amelyek egyszerre szolgálhatnak az éghajlati és nem éghajlati hatások adaptációs válaszául, amelyeket nem-éghajlati szempontok is

¹⁴⁵ Megjegyzés: az Európai Bizottság által ajánlott prioritási sorrend szerint csak az igénygazdálkodás (demand management) eszközeinek kimerülése után szabad alternatív vízellátási módokat, illetve újabb vízkészletek bevonását tervezni

¹⁴⁶ Kvassay Jenő Terv, 2015

indokolnak, és amelyek akkor is hasznosak, ha az éghajlat változása nem, vagy nem az előre jelzettek szerint következne be. Ilyen eljárások ismerete nagyobb támogatást és biztonságot adhat a döntéshozóknak az éghajlatváltozásra adandó adaptációs válaszok tervezésére és végrehajtására hozott döntéseiknél.

- Két- és többoldalú **nemzetközi együttműködések kialakítása** javasolt az éghajlatváltozás esetén változó, hasznosítható **vízkezesetek megosztására**.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Vízvisszatartó vízrendezési gyakorlat** teljes körű bevezetése vízgazdálkodásunkban. Kistáji vízkörforgási rendszerek helyreállítása.
- **Ártéri tájgazdálkodási mintaterületek**, mélyárterek reaktiválási programjának kiterjesztése.
- **Területhasználatok igazítása** a változó ökológiai és éghajlati feltételekhez.
- **A vizekkel szemben támasztott igények várható változásainak előrejelzése**. Az igény-menedzsment szabályozási feltételeinek átalakítása a „növekvő igények-szűkülő készletek” problémájának kezelésére, a hosszú távú fenntarthatóságra tekintettel.
- **A VKI előírásainak megfelelően vizeink jó mennyiségi és minőségi állapotba helyezése 2027-ig és a jó állapot fenntartási feltételeinek megteremtése**. A területi tervezési, természetvédelmi, mezőgazdasági, vízgazdálkodási tervezés teljes körű integrációjával egy fenntartható, az éghajlathoz alkalmazkodó területhasználat kialakítása.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével **az éghajlatváltozáshoz igazodó vízgazdálkodás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a hazai vízügyi szabályozásba**, továbbá a nemzetközi együttműködésekbe és a külpolitikába (két- és többoldalú nemzetközi együttműködés az éghajlatváltozás esetén megváltozó mértékben hasznosítható vízkezesetek megosztására).

IV.7.3. Katasztrófavédelem, biztonságpolitika

A kutatók, a szakértők és a szakpolitikusok megállapították, hogy az éghajlatváltozás nemzetbiztonsági tényező, és akár domináns faktora is lehet a XXI. század biztonsági fenyegetéseinek. A katasztrófavédelem – mint rendvédelmi szerv – ellátja a napról-napra felmerülő veszélyhelyzetek kezelésére irányuló védelmi feladatokat, azonban az új kihívásokra való reagálás többletfeladatot jelent. **Az éghajlati alkalmazkodás katasztrófavédelemmel kapcsolatos részletes feladatait a Nemzeti Katasztrófavédelmi Stratégiában és annak végrehajtási keretrendszerében célszerű részletesen meghatározni, a következő cselekvési irányok figyelembevételével:**

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A Kárpát-medence időjárásának fokozódó változékonysága és a kialakuló szélsőséges klíma közvetlen és közvetett hatásai miatt **fokozni kell a kormányzati szervek (korai) előrejelző, nyomon követő képességeit**, a probléma természete és jellemzői megértése érdekében be kell vonni a szakmai és tudományos szervezeteket a téma kutatásába, továbbá meg kell kezdeni a társadalom tájékoztatását és meg kell szervezni a lakosság felkészítését, védelmét.

- A gyakoribbá váló betegségek, fertőzések, járványok kezelése, visszaszorítása érdekében **ki kell alakítani a közegészségügyi, rendészeti, bel- és nemzetbiztonsági együttműködés operatív kereteit.**
- A szélsőséges időjárási események (hőhullámok, viharok, havazás, ónos eső) idején előforduló **közlekedési tömegbalesetek, országos közlekedési dugók, energiaellátási problémák** kezelésének, elhárításának érdekében integrált és operatív polgári védelmi, közlekedés-biztonsági, energetikai összefogást kell létrehozni.
- A kiemelt nemzetbiztonsági jelentőségű épületek, **intézmények klímabiztos kialakítása**, a vízellátás- és energiabiztonságuk megerősítése szükséges.
- A **természeti veszélytípusok kockázatainak tervszerű és rendszeres értékelése** javasolt a katasztrófavédelem felkészülési tevékenységének megalapozása érdekében.
- Védelmi rendszerek közös kialakítása és összehangolása terén **a szomszédos országokkal való együttműködés elmélyítése** kiemelt hangsúlyt kell kapjon.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A katasztrófavédelem**, a belbiztonság és a honvédelem ismereteinek, **képességeinek és eszközeinek erősítése** a fokozódó környezeti kockázatok hatékony kezelése és a megfelelő felkészülés, alkalmazkodás érdekében.
- A települések, a kritikus infrastruktúrák, valamint a mezőgazdasági, erdő-, vad-, és halgazdálkodási területek **komplex (infrastrukturális, közlekedési, vidékfejlesztési, belügyi szempontú) védelmének kialakítása.**
- **Felkészülés a globális klíma-migrációra**, az éghajlati okokból hazájukat tömegesen elhagyó menekültek megjelenésére, a kihívás politikai, illetve rendészeti, bevándorlási kezeléséhez szükséges komplex kormányzati, belügyi, külügyi intézkedések kialakítására.
- **Az éghajlatváltozás Kárpát-medence demográfiai folyamataira**, a belső vándorlás megjelenésére való **hatásainak vizsgálata.**

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások **figyelembevételével az éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a nemzetbiztonsági politikákba.**
- Felkészülés a természeti erőforrások, különösen az ivóvíz és termőföld feletti ellenőrzés érdekében indított **direkt, vagy indirekt gazdasági, politikai, vagy akár fegyveres támadás megelőzésére** és elhárítására.

IV.7.4. Mezőgazdaság, vidékfejlesztés

Az éghajlatváltozás várható hatásaira adható válaszok vizsgálata a magyar mezőgazdaságban abból a koncepcióból indul ki, hogy a **mezőgazdaság kényszerű paradigmaváltás előtt áll.** A globalizáció káros hazai hatásainak enyhítése, a létalapjainkat romboló mezőgazdasági módszerek kiváltása fenntartható gazdálkodással, valamint a vidéki térségeink elnéptelenedésének, pusztulásának megállítása mellett sürgető feladat az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás is. A klímaváltozás várható mezőgazdasági hatásait a IV.4.2. fejezet mutatja be. A termőhelyi adottságokhoz igazodó, fenntartható gazdálkodási rendszerek kímélik a természeti erőforrásokat,

nem terhelik túl a környezetet, víz- és ráfordítás-takarékosak, tudásigényesek, gazdaságilag fenntarthatóak hosszabb távon is, csökkentik a talajból a légkörbe kerülő szén-dioxidot és metánt, akadályozzák az eróziót, energiatakarékosak, ezért kidolgozásuk és terjesztésük az alkalmazkodási stratégia egyik nagyon jelentős eleme. Egy ilyen rendszer létrehozása, illetve továbbfejlesztése mai mezőgazdaságunk, illetve a vidék életét meghatározó gazdasági, társadalmi folyamatok mélyszerkezeti átalakítását feltételezi. **Ennek kereteit – ideértve az éghajlati alkalmazkodással kapcsolatos feladatokat is – a Nemzeti Vidékstratégia határozza meg.** A végrehajtásnál a következő cselekvési irányokat célszerű figyelembe venni:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Olyan **terület- és tájhasználat kialakítása** szükséges, amely **hozzájárul az időjárási szélsőségek hatásainak csökkentéséhez**, illetve az azokhoz való alkalmazkodáshoz. A termelést a változó éghajlati, ökológiai feltételekhez kell igazítani.
- A mezőgazdasági alkalmazkodással összefüggően a vízigények kielégítésének fokozódó nehézségei kapcsán **az országos ivó- és öntözővíz-igények körütekintő felmérése, tervezése, szabályozása** szükséges.
- **A természetes csapadék talajba jutásának, tározásának, hasznosulásának elősegítése** kiemelt fontosságú. Az arra alkalmas mezőgazdasági területeken ezen igényhez igazodva a megfelelő talajlazítás alkalmazása javasolt. Mély fekvésű, belvizes, vízjárásos, kötött talajú területeken a talajlazító használata, a területhasználat-váltás és az ilyen helyeken spontán összegyűlő víz megtartása jelenthet megoldást.
- A vízhiányos, aszályal veszélyeztetett területeken a **természetközeli vízpótlás** (árvízi víztöbblet tározása, ártéri tájgazdálkodási rendszerek) kialakítása és az öntözés kiváltására is alkalmas természetes alternatívák (ártéri gazdálkodás, fokgazdálkodás, bakhátas művelés) elterjesztése kulcsfontosságú. Növekvő szerephez juthatnak a kevésbé vízigényes, időjárási szélsőségekre kevésbé érzékeny kultúrák. A leginkább érintett területeken (a Duna-Tisza közén, a Dél-Alföldön) a víz visszatartás és a folyamatos növénytakarás biztosítása, vizes élőhelyek visszaállítása szükséges. A rendszeresen vízhiányos, aszályos területeken a vízigényes kultúrákat más hasznosítással kell felváltani.
- Az élelmiszerek és az öntözővíz árának emelkedése miatt öntözés csak a magas hozzáadott értéket előállító kultúrák esetén gazdaságos, ezért felül kell vizsgálni a meglévő öntözőrendszerek állapotát, újak telepítése pedig ott mérlegelhető, ahol ez gazdaságilag indokolható. Az ilyen területeken **környezetvédelmi szempontból fenntartható, víztakarékos öntözőrendszerek telepítése kezdeményezhető** a táj ökológiai vízszükségletére valamint egyéb ipari, lakossági vízigények kielégítésére is tekintettel.
- Alkalmazkodó talajműveléssel, vízgazdálkodással és tájba illő növényi kultúrák termesztésével elérhető **a talaj elszikesedésének megelőzése**.
- A savanyodásra hajlamos területeken a megfelelő kultúrák kialakításával, illetve célszerű gazdálkodással **a talajsavanyodás kialakulása megelőzhető**. Az eredendően savanyú területeken megfelelő növények termesztésével, alkalmazkodó talajműveléssel és trágyázással elkerülhető a további talajromlás.

- **Az alkalmazkodás technikai–technológiai átalakulásának stratégiai lépései a talajműveléshez, a gépesítéshez kapcsolódnak** a műveletek számának csökkentése, összevonása, elhagyása, anyag- és energiatakarékos gépek, precíziós agrotechnikák alkalmazása révén. A termelési, tevékenységi szerkezet rugalmasságának, többoldalúságának fokozása és újabb tevékenységek bevonása, az extrém időjárás okozta károk elviselését segíti, de egyúttal a piaci kereslethez való igazodást is előmozdítja. A több lábbon állás a kiegyensúlyozottabb és jövedelmezőbb gazdálkodás feltétele is. Az aszálykárok elkerülését szolgáló információs rendszert javasolt kiépíteni a NATÉR rendszerhez kapcsolódóan. Fontos a meteorológiai információk, előrejelzések, riasztások rendszerének és a gazdálkodókhoz való eljuttatásának fejlesztése.
- A NATÉR keretében szükséges elvégezni a természetföldrajzi információkon alapuló **járási szintű talajminőség-változás prognózist**, valamint meg kell határozni az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás elősegítése érdekében a szükséges talajvédelmi intézkedéseket.
- Az Alkalmazkodási Stratégia megvalósításának intézményi feltételei között kiemelt szerepe van a **„művezető” szaktanácsadók alkalmazásának a bemutatás, betanítás, begyakorlás érdekében**, akik rendszeresen visszatérnek a helyszínre, tanácsot adnak, segítenek a felkészülésben, védekezésben, a károk rendezésében.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A **vízpótlás** tartalékait fejleszteni kell, ennek eszközei lehetnek: többcélú víztározók létesítése; a tógazdaságok bővítése; árapasztó tározók vízpótlási, tájgazdálkodási célú hasznosítása; a rendszeres árvízi elöntéssel érintett és a nyári gátakkal védett területek szakszerű hasznosítása a szántóművelés visszaszorításával, a gye-, illetve erdőgazdálkodás kiterjesztésével, a fokgazdálkodás felelevenítésével és vizes élőhelyek létrehozásával.
- A **különböző gazdálkodási módok és szervezeti formák** (korszerű technika, technológia vs. hagyományos tudás- és tájismeret-alapú gazdálkodás) **együtt élése**, és a hozzájuk szükséges infrastruktúra és intézményrendszer párhuzamos jelenléte révén a váratlan változásokhoz való gyors alkalmazkodás lehetőségeinek erősítése.
- A biológiai alapok fejlesztése, a kutatás támogatása kulcsfontosságú annak érdekében, hogy újabb szárazságtűrő, illetve **a szélsőséges hatásokat jobban tűrő fajták kerüljenek a termelésbe**. Különös figyelmet kell fordítani az őshonos, régen honosult tájfajtáink lehetőség szerinti újra termesztésbe vonására, amihez a génbankjaink adnak alapot. Az ültetvényeknél meg kell növelni a termőhelyi kitettség helyes megválasztásának a szerepét.
- A megtermelt termékek és termények, együttesen **a biomassza stratégiai szerepe** is változik az alkalmazkodás során. Cél egyrészt, hogy minimális legyen a képződött hulladék mennyisége, másrészt, hogy minél nagyobb rész kerüljön vissza a szerves anyagok körforgalmába, a talajba, illetve lehetőség szerint teljes körűen hasznosuljon a megtermelt szerves anyag. A termények előállítás és felhasználása során elrendő, hogy minél kevesebb szén-dioxid, metán és más káros anyag kerüljön a légkörbe, a sokoldalú hasznosításon belül pedig növekedjen a megújuló energiatermelés, mindennek előtt a biogáz-termelés, valamint a különféle helyi hasznosítású energia-előállítás.

- A tőkehiányos gazdálkodás, illetve a táji adottságokat gyakran figyelmen kívül hagyó termelési szerkezet (melynek fenntartását részben a támogatási rendszer is ösztönzi) a mezőgazdasági károk bekövetkezése esetén sokszor túlzott terheket ró a gazdálkodókra, a kártérítést fizető biztosítókra, illetve az államra. Az időjárási szélsőségek fokozódásával a károk bekövetkezésének valószínűsége nőni fog. Az alkalmazkodási stratégiának ezért nélkülözhetetlen eleme a biztosítás, amely többszereplős, preventív, megelőzésre és öngondoskodásra ösztönző kell, hogy legyen. Fontos a **mezőgazdasági biztosítási rendszer új alapokra helyezése, összehangolása a támogatási rendszer nyújtotta gazdasági impulzusokkal**. Ki kell emelni, hogy a mezőgazdasági termelést érintő időjárási és más természeti kockázatok kezeléséről szóló 2011. évi CLXVIII. törvény¹⁴⁷ életbe lépésével ez a folyamat elindult.
- Az alkalmazkodást segítheti a **precíziós gazdálkodás rendszerbe illesztése**, amely GPS segítségével csökkenti a ráfordításokat, mérsékeli a környezet terhelését.
- Az **ökológiai gazdálkodás**, mint a jelenleg legfenntarthatóbb gazdálkodási rendszer fejlesztésének és területi kiterjesztésének magas prioritást kell adni az agrár- és vidékpolitikában.
- Intenzívebbé kell tenni az **agroökológiai potenciálban** rejlő alkalmazkodást segítő lehetőségek vizsgálatát.
- Az **állatfajták nemesítése** során a teljesítmény és a minőség mellett célszerű hangsúlyt fektetni a klímaváltozás hatásaihoz alkalmazkodó fajtákra.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A **helyi termelés – helyi feldolgozás – helyi fogyasztás** integrált rendszereinek kiterjesztése.
- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a mezőgazdasági és a vidékfejlesztési politikákba**.
- **Távlati cél a fenntartható mezőgazdasági termelés megvalósítása az ország teljes területén.** Az éghajlat- és időjárás-változáshoz való alkalmazkodást is segítő, fenntartható mezőgazdasági termelés olyan tudatos, gondosan tervezett tevékenység, amelyben a gazdálkodó a biológiai, természeti folyamatok zavartalan körforgására, megismétlésére, „újratermelésére” törekedve, olyan beavatkozásokat, berendezéseket, anyagokat (növényvédő szer, trágyák, állati gyógyszerek, öntözővíz), technikát, technológiát, védekezést használ, amely kedvező ráfordítás–hozam arány mellett elégti ki az emberek növekvő élelmiszer szükségletét.

IV.7.5. Természetvédelem

A pillanatnyi időjárás mellett az időjárás hosszú távú jellegének és mintázatának – **az éghajlatnak – az ingadozása, változása is igen érzékenyen érinti egy-egy terület élővilágát**, amely, mint egy érzékeny műszer, már egyértelműen jelzi az éghajlati módosulások bekövetkeztét. A klímaváltozás biológiai sokféleséggel kapcsolatos hatásait a IV.3.3. fejezet mutatja be.

¹⁴⁷ 2011. évi CLXVIII. törvény a mezőgazdasági termelést érintő időjárási és más természeti kockázatok kezeléséről

Az éghajlati alkalmazkodás természetvédelemmel kapcsolatos feladatainak kereteit a Nemzeti Természetvédelmi Alapterv (NTA) tartalmazza. A természetvédelmi kezelési tervekben és ezek végrehajtási keretrendszereiben célszerű a feladatokat részletesen meghatározni, illetve az NTA végrehajtása során a következő cselekvési irányokat figyelembe venni:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A klímaváltozás természetes élőhelyekre, azok mikroklímájára gyakorolt hatásának, jövőbeli alakulásának vizsgálata** szükséges. Olyan térinformatikai modellek kidolgozása javasolt, amelyek bemutatják az éghajlati övek változásának lehetséges forgatókönyveit, az élőhelytípusok változásának lehetséges mértékét, a talajtípusokra gyakorolt hatást, a fajok elterjedésének változását.
- **Feltáró vizsgálatok készítése javasolt az élővilágot érintő éghajlati és más antropogén hatásokról**, ehhez kapcsolódva a sérülékenységet csökkentő és az alkalmazkodóképességet növelő intézkedések és azok komplex költség-haszon viszonyainak meghatározása, továbbá ezek beépítése az erdőtervekbe és a természetvédelmi kezelési tervekbe is.
- A NATÉR-hez kapcsolódva **éghajlati sérülékenységi elemzések készítése egyes hazai élőhelyekre, azok kulcsfajaira**, kitérve a várható hatás és az alkalmazkodóképesség indikátorokkal való számszerű jellemzésére.
- Kiemelten fontos a természetes, természetközeli és rehabilitált élőhelyeket magába foglaló „zöld infrastruktúra” **elemeinek összehangolt fejlesztése** az élőhelyek közti kapcsolatok, összeköttetések erősítése, működőképességük és ellenállóképességük javítása érdekében.
- Az **ökoszisztéma-szolgáltatások feltérképezése és értékelése** javasolt a klímaváltozás alapján prognosztizálható változások fényében.
- Az **ökoszisztéma-alapú adaptációs mintaprojektek folytatása és újak megvalósítása** keretében szükséges a mélyárterek szabályozott vízkivezetésen alapuló reaktiválása és az ehhez igazodó területhasználat kialakítása, valamint az ökológiai szempontok fokozott figyelembevétele az üzemeltetés és kezelés során.
- A **természetvédelmi monitorozó tevékenység erősítése**, a vizsgálatok kiterjesztése mind az országos lefedettség, mind a vizsgált objektumok tekintetében fontos; különös tekintettel az élőhelyek és fajok természetvédelmi helyzetének (elterjedés, állomány, élőhely, veszélyeztető tényezők) változására, és az invazív fajok elterjedésének térbeli és időbeli modellezésére.
- A klímaváltozás életközösségekre gyakorolt hatásait vizsgáló és a hatások mérséklését megalapozó **alap- és alkalmazott kutatások támogatása** szükséges.
- **Ismeretterjesztés és szemléletformálás** keretében javasolható az ökoszisztéma szolgáltatásokról és az éghajlatváltozás ökológiai hatásairól való ismeretterjesztés és annak beépítése az oktatásba, a környezeti nevelésbe és a társadalmi szemléletformáló tevékenységekbe.
- A **szakterületi stratégiák és programok felülvizsgálata** szükséges a klímavédelmi célkitűzéseknek megfelelően.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A klímaváltozás hatásai által leginkább veszélyeztetett élőhelyek** (pl. ligeterdők, erdősztyepp erdők, nedves gyepek, lápok) **megőrzése**, és a klímaváltozás hatásainak mérséklésében betöltött szerepük erősítése.
- **A vizes élőhelyek vízháztartásának és vízmegtartó-képességének helyreállítása**, esetleges vízpótlási lehetőségek kidolgozása.
- **Az élőhelyek adaptív** (környezeti adottságokhoz, aktuális környezeti viszonyokhoz alkalmazkodó) **kezelési gyakorlatának kialakítása** minél nagyobb területen, illetve ennek ösztönzése támogatási eszközökkel.
- **Védelmi koncepció és kezelési ajánlások kidolgozása** a városi és mezőgazdasági területekbe ágyazódó műveletlen területek (mezsgyék, sövények, fasorok) hálózatainak a fenntartására és kedvező természeti állapotba hozására.
- Fenntartható mező- és erdőgazdálkodás keretében **olyan gazdálkodási technológiák elterjesztése, amelyek növelik az élőhelyek ellenálló képességét és stabilitását** az éghajlatváltozás hatásaival szemben, beleértve a tüzek, kártevők és természeti katasztrófák kockázatainak csökkentését.
- **A hagyományos tájgazdálkodás elemeinek** (gyepek kaszálása, legeltetése) **fenntartása** vagy újraélesztése, kisvízfolyások és partjaik revitalizációja és mindezek fokozottabb beépítése a támogatási rendszerekbe.
- **A helyi genetikai források megőrzése** és azon elemek kiválasztása a meglévő genetikai forrásból, amelyek a legjobban alkalmazkodtak a jövőbeni várható növekedési viszonyokhoz.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével **az éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a természetvédelmi szakpolitikába.**
- A természetes dinamikai folyamatokat figyelembe vevő, az **élőhelyek hosszú távú megőrzését biztosító gazdálkodás kialakítása** és ösztönzése.
- A biodiverzitást veszélyeztető tényezők hatásának mérséklése, folyamatos felszámolása. **Az élőhelyek heterogenitásának, mozaikosságának és különböző szukcessziós stádiumoknak a fenntartása.**

IV.7.6. Erdőgazdálkodás

A klímaváltozás erdőkre gyakorolt hatásait a IV.3.4. fejezet mutatja be. Az éghajlati alkalmazkodással kapcsolatos erdőgazdálkodási teendőket a Nemzeti Erdőstratégia tartalmazza, melynek végrehajtása során célszerű az alábbi cselekvési irányok figyelembe vétele:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Az **erdőterületek nagyságának növelése** szükséges a Nemzeti Erdőtelepítési Programban foglaltak szerint, az éghajlatváltozás hatására módosuló termőhelyi viszonyok függvényében, a változó termőhelyi adottságoknak megfelelő fafajok és szaporítóanyag alkalmazásával.
- A **tűzkockázat mérséklése** érdekében szükséges **az erdőtüzek megelőzését szolgáló intézkedések megtétele**, a leggyúlékonyabb faállomány típusok visszaszorítása a leginkább tűzveszélyes területekről.
- A **klímaváltozás erdőkre, erdei élőhelyekre, erdei mikroklimára gyakorolt hatásának, jövőbeli alakulásának vizsgálata** javasolt, ennek keretében az erdőkre vonatkozó olyan, a földmegfigyelés, távérzékelés eredményeit is figyelembe vevő térinformatikai modell kidolgozásával, amely bemutatja az éghajlati övek változásának lehetséges forgatókönyveit, a zonális erdőtakaró változásának lehetséges mértékét, a talajtípusokra gyakorolt hatást, az erdőalkotó fafajok várható vándorlását.
- A NATÉR-hez kapcsolódva **az erdőgazdálkodásban alkalmazott fajokra és termőhelyekre vonatkozóan** a várható hatások és az alkalmazkodóképesség indikátorokkal való számszerű jellemzésére alkalmas éghajlati sérülékenységi elemzések készítése javasolható.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Modellek kidolgozása az erdőgazdálkodók részére**, figyelemmel a hosszú távú, fenntartható erdőgazdálkodás követelményeire, a 30-150 éves vágásfordulók specialitásaira, és az erdőgazdálkodók lehetőségeire.
- A **sérülékeny térségek erdőterületeinek földi adatokon alapuló és távérzékeléses monitorozása, adaptív menedzsmentje, és szükség esetén állománycseréje**, a 10 éves körzeti erdőterv ennek megfelelő felülvizsgálata, a természeti katasztrófák miatt károsodott erdőterületek mielőbbi helyreállítása.
- Erdőterületek vízrendezése, **az erdők vízmegtartó-képességének növelése**, vízellátottságuk javítása.
- **Fenntartható erdőgazdálkodás** keretében olyan erdőgazdálkodási technológiák elterjesztése, amelyek növelik az erdők ellenálló képességét és stabilitását az éghajlatváltozás hatásaival szemben, beleértve az aszály, az erdőtüzek, kártevők és viharok kockázatainak csökkentését.
- **Erdészeti monitoring rendszer** megerősítése és fejlesztése, különös tekintettel a földmegfigyelés és távérzékelés egyre növekvő hasznosítási lehetőségeire.
- A természetközeli erdőfelújítási módokat nem akadályozó, hosszú távon **is fenntartható méretű nagyvadállomány fenntartása**.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása az erdészeti szakpolitikába.**
- A természetes erdődinamikai folyamatokat, a klímaváltozás ütemét és várható hatásait figyelembe vevő, **természetközeli gazdálkodási módszerek alkalmazása,** beleértve a folyamatos erdőborítást eredményező erdőgazdálkodási módszerek fokozatos bevezetését az arra alkalmas, védett területeken.
- **A klímaváltozáshoz történő alkalmazkodást biztosító erdőgazdálkodás fejlesztése** a természetes erdődinamikai folyamatok figyelembevételével. A beavatkozás során különös tekintettel kell lenni a potenciálisan megvalósítható legmagasabb erdőborítás elérésére, a megfelelő fafajválasztásra, az elegyesség növelésére és a felújítás lehetőségeinek biztosítására.
- Az erdősztyepp zónában legalább az **alacsony záródású ligeterdők fenntartása olyan helyeken, ahol zárt állományok már nem tarthatók fenn.**
- **A helyi genetikai források megőrzése** és azon elemek kiválasztása a hazai, európai és indokolt esetben pedig globális genetikai forrásból, amelyek a legjobban alkalmazkodnak a jövőben várható termőhelyi viszonyokhoz.

IV.7.7. Épített környezet, terület- és településfejlesztés, terület- és településrendezés, települési infrastruktúra

Az épített környezetet és a települési infrastruktúrákat leginkább a szélsőséges időjárási események, viharok, nagy mennyiségű csapadék és a szélsébség fokozódása veszélyezteti (ld.: IV.4.4. fejezet). A hőhullámok gyakoribbá válása és az ún. hősziget jelenség főként közegészségügyi kockázatot jelent, ugyanakkor az épületállomány alakításával, a klímatudatos településfejlesztés és -tervezés eszközeinek alkalmazásával jelentősen mérsékelhetők a hőhullámok hatásai. Az alkalmazkodás cselekvési irányainak meghatározásakor különös figyelmet kell fordítani e hatások mérséklésére. Az épületállomány, építésgazdaság, valamint az egyes települési infrastruktúrák egyedi alkalmazkodási lehetőségei mellett fontos, hogy a településfejlesztés és a településrendezés a városszerkezeti és a településegyüttesek egészére vonatkozó komplex, hatékony válaszokat adjon az alkalmazkodóképesség növelése érdekében.

Az éghajlati alkalmazkodás területhasználattal és épített környezettel kapcsolatos részletes feladatait többek között az Országos Területrendezési Tervről (OTrT), szóló 2003. évi XXVI. törvényben, valamint a területrendezési tervek egymásra épülő rendszerének megfelelően a kiemelt térségek területrendezési terveiről szóló törvényekben (2000. évi CXII. törvény, 2005. évi LXIV. törvény), a megyei területrendezési tervekről szóló megyei önkormányzati rendeletekben, a települési és területi fejlesztési tervekben, a településrendezési eszközökben célszerű részletesen meghatározni. A felsoroltakon túl a Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégia¹⁴⁸, valamint az Országos Hulladékgazdálkodási Terv¹⁴⁹ végrehajtása során is célszerű a következő cselekvési irányok figyelembevétele:

¹⁴⁸ A Kormány 1486/2014. (VIII. 28.) Korm. határozata a Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégiáról

¹⁴⁹ A Kormány 2055/2013. (XII. 31.) Korm. Határozata a 2014–2020 közötti időszakra szóló Országos Hulladékgazdálkodási Tervről

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A klímaváltozási szempontok **építési és területhasználati előírásokba, szabályozásokba** történő integrálási lehetőségeinek feltárása kiemelt hangsúlyt kell kapjon.
- Az **Éghajlatváltozási Cselekvési Tervben az épített környezetet, valamint településfejlesztést és településrendezést érintő alkalmazkodási intézkedések részletes meghatározása** szükséges, intézkedések kidolgozásával a hulladékgazdálkodás és a közlekedési infrastruktúra alkalmazkodóképességének javítása érdekében.
- Szükséges az **alkalmazkodás és a fenntarthatóság szempontjainak integrálása a településfejlesztési és településrendezési tervekbe, valamint az építésgazdaság stratégiai és tervdokumentaiba.**
- Kiemelt fontossággal bír a **felszínmozgásokra érzékeny, területek felmérése**, ezzel összefüggésben a rendezési tervek, építési szabályozások felülvizsgálata; ehhez kapcsolódóan a felszínmozgásokkal érintett területeken a beépítés elkerülése, a már beépített területek kezelésére intézkedések kidolgozása és a megelőzés.
- Az éghajlatváltozás hatásaival szemben **vesélyeztetett műemlékállomány felmérése** javasolt.
- **Városi zöldterületek kataszterezése és állapotfelmérése, „zöldhálózatok” bővítése** és minőségi fejlesztése szükséges a barnamezős területek bevonásával, a burkolt felületek csökkentésével, a szürke infrastruktúra lehetőség szerinti kiváltásával, extenzív **zöldtetők** és helyspecifikus innovatív városi zöld megoldások alkalmazásának elterjesztésével.
- A meglévő **városi fás területek védelme és szakszerű karbantartása** (városi erdészet) alapvető fontosságú az alkalmazkodóképesség növelésében.
- **Út- és közterület fásítási program** indítása javasolt a közlekedési infrastruktúra hővédelme, és a hősziget hatás mérséklése érdekében.
- Ösztönözni kell az **„alternatív”, környezetbarát egyéni közlekedési formák igénybevételét** és a motorizált közlekedési igények mérséklését, továbbá az utóbbiak hatékonyabb és fenntarthatóbb módon történő kiszolgálását.
- Átfogó **települési sérülékenységi elemzések elvégzése** javasolt az épületállományra és a települések közlekedési és közszolgáltatási infrastruktúrájára vonatkozóan.
- A meglévő **hulladéklerakók, zagy- és iszaptározók, valamint meddőhányók**, továbbá a potenciálisan lerakásra kijelölt területek **felülvizsgálata** szükséges a **változó éghajlati paramétereiből fakadó kockázatok figyelembe vételével.**
- A településfejlesztés, a településtervezés és az **építésgazdaság szereplőinek folyamatos, átfogó szakmai tájékoztatása** javasolt a klímatudatos tervezés és anyagfelhasználás fontosságáról és lehetőségeiről.
- **Kulcsfontosságú a közösségi közlekedési hálózat felkészítése a szélsőséges időjárási jelenségekre** (hőhullámok, áradások, viharok) reagáló beavatkozási pontok azonosításával, akcióterv kidolgozásával.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Megfelelő szabályozás kidolgozása a **hőterhelésnek ellenállóbb közúti burkolóanyagok** szélesebb körben történő alkalmazása érdekében.
- A zöldterületek és zöldhálózatok bővítésével és a vízfelületek bevonásával olyan helyspecifikus zöld infrastruktúra **rendszer létrehozása**, amely biztosítja az ökológiai átjárhatóságot, valamint elősegíti a települések átszellőzését, mérsékli a hősziget jelenséget.
- Alkalmazkodás a klímaváltozás hatásaihoz az építésgazdaságban, **új építési megoldások kialakítása és alkalmazása**, az épületállomány felkészítése a szélsőséges időjárási helyzetek (hőhullámok, szélsőséges időjárási helyzetek, viharok), vízhiányos körülmények kialakulására.
- Az éghajlatváltozás hatásainak leginkább kitett **településegységek** (nagyvárosi agglomerációk, agglomerálódó térségek, tanyás térségek) **összehangolt rendezési és fejlesztési tervkészítésének ösztönzése**.
- **Termőtalajok** (különösen: jó minőségű, értékes területek) **védelme** a beépítéssel szemben.
- **Az agglomerációkban, agglomerálódó térségekben és a jelentős üdülőterületeken a beépítettség mértékének felülvizsgálata** és a települések összenövésének gátlása, a többközpontúság erősítése.
- Tudatos, az éghajlatváltozás hatásaihoz való **alkalmazkodás szempontjainak figyelembe vétele a településtervezésben**; zöldterületekkel és átszellőzést elősegítő területekkel tagolt, kompakt városszerkezet kialakítása érdekében.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a terület- és településfejlesztési, valamint építéspolitikába**.

IV.7.8. Energetikai infrastruktúra

A klímaváltozás közvetlen hatással van az energiatermelés és -felhasználás módjára, valamint közvetve az energiaigényeket is befolyásolja (ld. IV.4.7. fejezet). **A Nemzeti Energiastratégia, valamint a Nemzeti Épületenergetikai Stratégia megvalósítása során célszerű a következő cselekvési irányok figyelembevétele, továbbá a fenti dokumentumok felülvizsgálata során az éghajlati alkalmazkodás energetikai infrastruktúrával kapcsolatos részletes feladatainak meghatározása.**

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Szükséges az **éghajlati kockázatok integrálása az erőművi és az energetikai infrastruktúra-tervezésbe**. Az energetika éghajlati sérülékenységét a gazdasági ágazatokban horizontálisan (más ágazatokkal való kölcsönhatás, például vidékfejlesztés és víz) és vertikálisan (egy adott ellátási lánc mentén, a termelés–fogyasztás hatásaira figyelemmel) is áttérjedő hatások vonatkozásában is vizsgálni kell.
- **Információgyűjtés és hatásértékelés** keretében az energiatermelő és elosztó hálózat „klímabiztossága” szempontjából elsődleges teendő a tényleges hatásláncok megértése, valamint azok szisztematikus értékelése.

- Az **energetikai infrastruktúra felülvizsgálata** és felújítása során a meglévő értékelési módszertanok (auditok, minősítések) éghajlati szempontú kibővítése szükséges.
- Az **időjárásfüggő megújuló energiahordozók** (elsősorban nap, szél, biomassa) rendelkezésre állásának, készleteinek és fenntartható hasznosításának felülvizsgálata javasolt a várható éghajlatváltozás figyelembevételével.
- **Szemléletváltás és tudásmegosztás** keretében ösztönzendő a tapasztalatok és legjobb gyakorlatok megosztása.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A klímaváltozás lefolyásának függvényében és a hatások ismeretében az **intézkedések felülvizsgálata, a jogszabályi kritériumok további módosítása**.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A közlekedési elektrifikáció és az okos városok (smart cities) közüzemi infrastruktúrájának elterjedésével, továbbá a ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása az energiapolitikába**.

IV.7.9. Turizmus

Az éghajlatváltozás turizmusra gyakorolt hatásainak vizsgálata többnyire az éghajlat, mint erőforrás változásából adódó közvetlen, és a turizmusra gyakorolt indirekt hatások, valamint a társadalmi–gazdasági változások következményeire fókuszál, amint az a IV.4.8. fejezetben bemutatásra került. **Az éghajlati alkalmazkodás turizmussal kapcsolatos részletes feladatait egy egységes nemzeti turizmusfejlesztési szakpolitikában, a turisztikai desztinációk fejlesztési stratégiáiban, valamint a települési és területi fejlesztési tervekben célszerű részletesen meghatározni**, a következő cselekvési irányok figyelembevételével:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Klímaparát turizmus-fejlesztési stratégia kidolgozása** javasolt, különös tekintettel az alkalmazkodás és fenntarthatóság témaköreire, figyelembe véve a releváns hazai turizmusfejlesztési dokumentumokat.
- A NATÉR-ra alapozva a hazai turisztikai desztinációkra vonatkozó **sérülékenységvizsgálat eredményeinek gyakorlati alkalmazása** szükséges, az érintettek alkalmazkodási lehetőségeinek, eszközeinek, adaptációs portfóliójának további vizsgálatára koncentrálni.
- **A szemléletformálás erősítése** keretében a turizmus szektor résztvevőinek az éghajlatváltozással, és annak következményeivel kapcsolatos informálása, valamint ennek következményeként az adaptációs (és mitigációs) folyamatokban történő részvételük motivációjának növelése. Ehhez kapcsolódóan a belföldi turisztikai és szabadidős tevékenységek, lehetőségek népszerűsítése, valamint a kapcsolódó infrastruktúra (tanösvények, futópályák, turistautak) kialakítása és fenntartása szükséges. Klímabarát turisztikai védjegy kidolgozása, a különböző turisztikai kínálati típusok alkalmazkodóképességének vizsgálata és az eredmények alapján iránymutatás, útmutató készítése is segíthetik a kívánt célok elérését.

- A különböző, **turisztikai vonzerővel bíró rendezvények energiafelhasználásának csökkentése**, a karbonsemlegesítés elősegítése szükséges.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Éghajlati szempontú **kockázatelemzési módszertan kidolgozása és alkalmazása a desztináció-menedzsmentben.**

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a turizmusfejlesztésbe** klímabarát és fenntartható magyarországi turisztikai desztinációk kialakítása révén.

V. HORIZONTÁLIS ESZKÖZÖK

V.1. Az éghajlatváltozás szerepe az EU támogatáspolitikájában és a hazai fejlesztéspolitikában

V.1.1. Az EU támogatáspolitikai irányait meghatározó uniós éghajlatvédelmi szempontok és azok érvényesítése

Az éghajlatváltozás elleni nemzetközi, európai uniós és nemzeti cselekvési irányokat meghatározó egyezmények, stratégiaalkotási feladatok, valamint támogatási mechanizmusok az elmúlt évtizedekben szerves fejlődésen mentek keresztül. Amíg a nemzetközi szinten a rendszeres, évenkénti globális klímakonferenciák, valamint az ezekhez kapcsolódó államközi és szakértői találkozók elsősorban az ÜHG-kibocsátás csökkentési lehetőségeit, az alkalmazkodás potenciális módozatainak megtalálását és az ehhez kapcsolódó pénzügyi mechanizmusok kialakítását tűzik ki célul, addig európai uniós és nemzeti szinten a klímapolitikai célkitűzések egységesítése, a fejlesztéspolitikákba történő integrációja, és az ágazati fejlesztések, a kormányzati intézkedések, valamint a lakosság klímatudatosságának ösztönzése is cél. Ugyanakkor a Párizsi Megállapodás, illetve a 2030-as Fenntartható Fejlődési Célok hatálybalépése a korábbinál sokkal átfogóbb szemléletet hozhat a nemzetközi folyamatokban is.

Szoros összefüggés van a nemzetközi klímafinanszírozás pénzügyi mechanizmusai és a tagállami klímapolitikát szolgáló támogatási rendszerek között. E nemzeti szintű ösztönző rendszereknek (ilyen Magyarországon a Zöld Finanszírozási Rendszer, a Zöld Beruházási Rendszer és a Gazdasági Zöldítési Rendszer – ZFR, ZBR és GZR) – két, vagy többoldalú szerződések, valamint meghatározott eljárásrend alapján – jelentős mértékben a nemzetközi és az uniós kvótakereskedelem biztosít forrást. Ehhez kapcsolódik a Keretegyezmény hatálya alatt az ún. „pénzügyi mechanizmus”, amely rendszeres elszámolással tartozik a Részes Felek számára.

A nemzetközi klímafinanszírozáshoz legnagyobb mértékben az Európai Unió járul hozzá, a legtöbb hivatalos fejlesztési támogatást nyújtva a fejlődő országoknak.¹⁵⁰ Az EU támogatáspolitikájába integrálódó éghajlatvédelmi stratégiai irányokat és elveket, valamint a pénzügyi támogatások prioritásait az alábbi dokumentumok azonosítják:

- Fehér Könyv, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás: egy európai fellépési keret felé (2009);
- Európa 2020 – Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája (2010)¹⁵¹;
- A stabil és alkalmazkodóképes energiaunió és az előretekinthető éghajlat-politika keretstratégiája¹⁵² (2011);

¹⁵⁰International Climate Finance. Európai Bizottság, 2013.

http://ec.europa.eu/clima/policies/finance/international/index_en.htm

¹⁵¹ A Bizottság közleménye

¹⁵² A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak.

- Fehér Könyv – Útiterv az egységes európai közlekedési térség megvalósításához – Úton egy versenyképes és erőforrás-hatékony közlekedési rendszer felé (2011);
- Életbiztosításunk, természeti tőkénk: a biológiai sokféleséggel kapcsolatos, 2020-ig teljesítendő uniós stratégia (2011);
- Az ETS harmadik fázisa¹⁵³;
- 2050-ig szóló energiaügyi ütemterv (2011);
- Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia (2013)¹⁵⁴;
- EU éghajlat- és energiaügyi szakpolitikai kerete (2020–2030)¹⁵⁵;
- A stabil és alkalmazkodóképes energiaunió és az előretekinthető éghajlat-politika keretstratégiája (2015)¹⁵⁶.

Az uniós fejlesztéspolitikát meghatározó keretstratégiaként az Európa 2020 Stratégiának kiemelt céljai¹⁵⁷ között szerepel az éghajlatvédelem és a fenntartható energiagazdálkodás megvalósítása. Az EU középtávra igen ambiciózus klíma- és energiaügyi célokat határozott meg, amelyek „20–20–20 célok” néven váltak ismertté. Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaságra történő áttérés érdekében az EU kötelezettséget vállalt arra, hogy 2020-ig – az 1990-es szinthez képest – legalább 20%-kal csökkentse az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását, valamint célul tűzte ki, hogy szintén 2020-ig a megújuló energiaforrások részaránya az EU teljes végső energiafogyasztásában 20%-ra emelkedjen és az energiahatékonyság 20%-kal növekedjen. A célkitűzések öt fő területen sürgettek fellépést:

- az energiaszektor és ipar létesítményei, valamint a légiközlekedés kibocsátásának csökkentése az EU kibocsátás kereskedelmi rendszeren keresztül;
- az ETS hatálya alá nem tartozó ágazatokhoz köthető kibocsátások csökkentése a tagállami célokat meghatározó Erőfeszítés-megosztási Határozat, az ESD segítségével;
- az energiafelhasználásban a megújuló energia részarányának növelése a tagállami célokat előíró Megújuló Energia Irányelv szerint;
- az energiahatékonyság javítását szolgáló, az Energiahatékonysági Irányelvben és az Energiahatékonysági Tervben megfogalmazott intézkedések;
- az alacsony kibocsátású technológiák innovációjának támogatása a NER300 és a Horizon 2020 alapok segítségével.

Az Európai Unió többéves költségvetési kereteket (Multiannual Financial Framework – MFF) fogad el arról, hogy az egyes szakpolitikai területeken belül mekkora kiadás lehetséges, valamint mekkora lehet a kiadások maximális összege. A jelenleg hatályos többéves pénzügyi keret a 2014–

¹⁵³ Az Európai Parlament és a Tanács 2003/87/EK irányelve

¹⁵⁴ Communication: “An EU Strategy on Adaptation to Climate Change”, COM (2013) 216

¹⁵⁵ Az Európai Tanács 2014. október 23–24-i következtetései által meghatározva

¹⁵⁶ A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak, a Régiók Bizottságának, és az Európai Beruházási Banknak a stabil és alkalmazkodóképes energiaunió és az előretekinthető éghajlat-politika keretstratégiája /* COM/2015/080 final *

¹⁵⁷ Az Európa 2020 stratégia célkitűzései. Európai Bizottság, 2011. http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/targets_hu.pdf
http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/targets_hu.pdf

2020-as költségvetési ciklusra vonatkozik, a következő keret pedig várhatóan 2021-től 2028-ig lesz hatályban.¹⁵⁸

A **2007–2013-as időszakra** vonatkozó többéves pénzügyi keretben még nem szerepeltek közvetlenül a klímapolitikára fordított pénzüsszegek, az éghajlatvédelmi hatású beruházások csupán más szakpolitikákhoz kapcsolódva jelentek meg. Az összesen 959,9 Mrd euró összegű,¹⁵⁹ de a tervezett kifizetéseket 908,4 Mrd euróban meghatározó **2014–2020. évi MFF** korábban nem látott hangsúlyt helyez az éghajlatpolitikára, kiemelt figyelmet kap az éghajlatváltozás elleni küzdelem. A most először számszerűsített célszám-megállapítás alapján **az európai uniós költségvetés legalább 20%-ában érvényesíteni kell a klímapolitikai szempontokat, a kapcsolódó célok teljesülését.** Ezáltal a fejlesztéseknek hozzá kell járulniuk az energiaellátás biztonságának megerősítéséhez és egy hatékony erőforrás-felhasználású, karbonszegény és az éghajlatváltozáshoz rugalmasan alkalmazkodó gazdaság felépítéséhez, amely fokozza Európa versenyképességét, illetve több és „környezetbarátabb” munkahelyet teremt.¹⁶⁰

Az ESB-alapok (Európai Strukturális és Beruházási Alapok)¹⁶¹ működésének összehangolása az éghajlatvédelmet is érintik: a tagállamok számára kötelező közös éghajlatvédelmet szolgáló rendelkezések kerültek megfogalmazásra, amelyek megvalósítása támogatja az EU2020 célok teljesülését. A tagállamoknak biztosítaniuk kell, hogy operatív programjaik elkészítése és végrehajtása során elősegítsék az éghajlatváltozás mérséklését és az ahhoz történő alkalmazkodást, valamint tájékoztatást nyújtsanak az éghajlatváltozással kapcsolatos célkitűzések támogatottságáról. Ezért már a 2017-ben benyújtandó éves végrehajtási jelentéseknek tartalmazniuk és értékelniük kell, hogy az egyes alapok hogyan szolgálják az éghajlatváltozási célok megvalósítását. Valamennyi operatív program tartalmazza az éghajlatváltozás mérséklése, az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás, a kockázat-megelőzés és -kezelés figyelembevételével hozott konkrét intézkedések leírását. A 1303/2013/EU rendelet a nagyprojektekre vonatkozóan még külön éghajlatvédelmi előírást is megfogalmaz. E szerint ezek jóváhagyását megelőzően az irányító hatóságnak biztosítania kell, hogy olyan környezeti hatásvizsgálat készüljön, amely figyelembe veszi az éghajlatváltozás mérséklésének és az ahhoz történő alkalmazkodásnak a szükségleteit.

Az ETS irányelv lehetőséget ad arra, hogy a jelenlegi, harmadik kereskedési időszakban (2013–2020) uniós szinten 300 millió kibocsátási egység aukcionálásából keletkező bevételt kereskedelmi méretű szén-dioxid leválasztási és tárolási demonstrációs CLT projektek és innovatív megújuló energia (RES) demonstrációs projektek finanszírozására fordítsanak. Az ún. NER300 pályázati felhívásra jelentkező projektkezdemenyezéseket a tagállamoknak kell összegyűjteniük, s a kritériumoknak megfelelő, támogatásra jelölt pályázatokat az Európai Beruházási Bank (EIB) felé továbbítaniuk. A támogatás az olyan innovatív technológiák fejlesztését célozza, melyek kereskedelmi méretben nem állnak rendelkezésre, de megfelelően érettek ahhoz, hogy

¹⁵⁸A többéves pénzügyi keretről szóló rendelet. EURLEX: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1311&from=EN>

¹⁵⁹ <http://europa.eu/newsroom/highlights/multiannual-financial-framework-2014-2020/>

¹⁶⁰ <http://register.consilium.europa.eu/pdf/hu/13/st00/st00037.hu13.pdf>

¹⁶¹ Az Európai Strukturális és Beruházási Alapok összefoglaló név az Európai Regionális Fejlesztési Alapra (ERFA), Európai Szociális Alapra (ESZA), Kohéziós Alapra, Európai Vidékfejlesztési Mezőgazdasági Alapra (EMVA) és Európai Tengerügyi és Halászati Alapra (ETHA) vonatkozik.

demonstrációs célból megvalósuljanak. A földrajzi egyensúly biztosítása érdekében főszabályként tagállamonként egy, legfeljebb három projekt támogatható. Ez a finanszírozási támogatás az EU általános költségvetésének nem része, így kombinálható olyan egyéb eszközökkel, mint a Strukturális és Kohéziós Alapok, valamint az Európai Energiaügyi Gazdaságélénkítő Program (EEGP) eszközei. A program forrásai mára nagyrészt kimerültek, azonban az ETS reformjára vonatkozó javaslat értelmében kibővített hatállyal és kerettel a jövőben is folytatódik Innovációs Alap néven.

Az első forduló pályázati felhívás (2012. december) eredményeként 23 megújuló projekt, közöttük egy magyar kapott támogatást 1,2 Mrd euró értékben. A második pályázati felhívás (2013. április–július) során az első körben fel nem használt pénzügyi alap, illetve a 100 millió EUA egységből származó bevétel került kiosztásra. A felhívás eredményeként 19 innovatív megújuló energia és az első CCS projekt kapott támogatást összesen 1 milliárd euró értékben, egyebek mellett nap-, szél-, geotermikus energia, valamint az óceán energiájának felhasználására. A nyertes projekteknek a végső beruházási döntéseket legkésőbb 2018. júniusig kell meghozni, míg a beruházást legkésőbb 2020. júniusig kell elindítani a pontos határidők attól függenek, hogy az első vagy a második pályázati kiírásban nyert-e az adott projekt, illetve a projektek az eredeti támogatási döntéshez képest határidő-hosszabbítást is kérhetnek). Magyarországról ezidáig egyetlen projekt, egy geotermális erőmű nyert támogatást. A 2014 októberében elfogadott 2030-as éghajlat- és energiapolitikai keret szerint a NER300 program 2020 után is fennmarad: a szén-dioxid-leválasztás és -tárolás alkalmazása és a megújuló energiaforrások kihasználása mellett az ipari ágazatok dekarbonizációt célzó innovációinak támogatására is felhasználhatóan, a programban foglalt kibocsátási egységek eredeti mennyisége pedig 400 millióra emelkedik (Innovációs Alap néven) és kisebb volumenű projektekhez is felhasználható lesz. Ez utóbbi értéke a Bizottság szerint 10 milliárd euró lehet. A további részletszabályok az Európai Bizottság az ETS irányelv felülvizsgálatára 2015. július 15-én közzétett javaslatáról jelenleg is folyó tárgyalásokon alakulnak ki, de a Bizottság javaslata szerint a projektek releváns költségeinek 60%-áig lehet majd támogatást adni, valamint a 400 millió egységet újabb 50 millióval egészítenék ki, akár már 2020 előtti pályázati kiírással.

A 2030-as éghajlat- és energiapolitikai keret alapján egy másik támogatási eszköz, a Modernizációs Alap is létrejön az ETS teljes „sapka” (egységmennyiség) 2%-át elkülönítve. A Modernizációs Alap célja a 2013-as egy főre jutó EU átlag GDP 60%-a alatti, alacsony jövedelmű tagállamok (így pl. Magyarország) részére olyan különösen magas, kiegészítő beruházási igények finanszírozása, melyek az energiahatékonyság javítását és a tagállamok energiaellátási rendszerének modernizációját célozzák. Az Alap részletszabályai jelenleg kidolgozás alatt állnak, de a Bizottság javaslata szerint¹⁶² Magyarország a mintegy 310 millió EUA kibocsátási egység 7,12%-ára, vagyis 22 millió EUA-ra számíthat.

Mindezek mellett 2020 után is érvényben marad az ETS irányelv 10c cikkelye, melynek alapján azon tagállamok, amelyek 2013-as egy főre jutó GDP-je nem érte el az EU átlag 60%-át, továbbra is dönthetnek úgy, hogy a villamos energia előállítását szolgáló létesítményeknek térítésmentes kibocsátási egységeket juttatnak az energiatermelő ágazatuk korszerűsítése érdekében – a belső energiapiac torzulását elkerülve. Az e módszerrel élő tagállamok e folyamatot csak saját

¹⁶² <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015PC0337>

aukcionálandó egységeik terhére hajthatják végre és a 2021–2030 között térítésmentesen kiosztott egységmennyiség nem haladhatja meg a tagállam 2021–2030 közötti aukciós keretének 40%-át. A részletek az Innovációs Alaphoz és a Modernizációs Alaphoz hasonlóan uniós egyeztetés alatt állnak, de a Bizottság javaslata szerint támogatható lehet az energiamix és ellátási források diverzifikációja; az infrastruktúra szükséges átstrukturálása, környezeti szempontú megújítása és átalakítása; a tiszta technológiák és az energiatermelés, -szállítás és -elosztás modernizációja. A támogatott fejlesztéseknek helyettesítési és modernizációs igényekre kell reagálniuk és nem jöhetnek létre piac által vezérelt energiaigény-növekmény kiszolgálására. Azoknak a tagállamoknak, amelyek élni szándékoznak a térítésmentes kiosztás lehetőségével, 2019. június 30-ig közzé kell tenniük a versenyeztetési licit eljárás folyamatát és a kiválasztási kritériumokat. A projektek versenyeztetési eljárásra bocsátásának küszöbértéke a bizottsági javaslat alapján 10 millió euró. Az ennél kisebb értékű, objektív és átlátható kritériumok alapján kiválasztott, megvalósítani kívánt projektekről pedig egy listát kell benyújtani a Bizottság felé ugyanúgy 2019. június 30-ig.

A 10c derogációhoz hasonlóan a szénszivárgás megelőzésére a térítésmentes kiosztás 2030-ig is fennmarad, a benchmark rendszer szerinti megszorításokkal. A részletek tárgyalása folyik, de a Bizottság azt javasolja, hogy azok a szektorok, amelyek részben át tudják hárítani a kvótaköltségeket, tehát nem szerepelnek a szénszivárgási listán, csak a benchmark 30%-át lefedő mennyiségű ingyenes kvótát kapjanak. Emellett a tervek szerint a szénszivárgás kockázata szerinti terméklistát a Bizottság 2019. december 31-ig készíti el az utolsó 3 év adatai alapján, amely lista ezután a periódus végéig nem, vagy csak kvalitatív értékelés alapján módosítható. A két kiosztási időszak 2021–2025 és 2026–2030 lenne. A 2007–2008-as adatok alapján meghatározott benchmarkok a megfigyelt átlagos hatékonyságjavulás szerint kerülnek frissítésre a 2021-től és 2026-tól kezdődő 5 éves ciklusokra vonatkozóan; a ciklusok köztes éveiben változatlanok maradnak. Végül, de nem utolsósorban a közvetett karbon költségeket a tagállamok kompenzálhatják, de az továbbra sem kötelező. Mindezekén túl az új belépő tartalék várhatóan 2021 után is biztosítja az ingyenes kvótákat az új belépők és a termelésüket szignifikáns mértékben növelők számára. A ki nem osztott egységek minden évben az új belépő tartalékba kerülnek.

Ami az ETS alatti általános aukciós szabályokat illeti, a jelenlegi periódusban az árverés útján értékesített kvóták 88%-át az 1. kiosztási periódus alatt megfigyelt kibocsátási részarányoknak megfelelően kell szétosztani a tagállamok között. Ez 2021 után 90%-ra változik, de a szolidaritás, a növekedés és az energiahálózatok összekapcsolása céljai révén a tagállamok által aukcióra bocsátandó kibocsátási egységek 10%-át továbbra is azon tagállamok között osztják el, amelyek 2013-as egy főre jutó GDP-je nem haladta meg az uniós átlag 90%-át. A Bizottság javaslata szerint ez azt jelenti, hogy Magyarország az utóbbi egységek 28%-ára lenne jogosult.¹⁶³ Mindeközben megszűnik a szabály, hogy az árverezett kvóták 2%-át azon országok között kell kiosztani, amelyek üvegházhatású gázkibocsátása 2005-ben legalább 20%-kal alacsonyabb volt, mint a Kiotói Jegyzőkönyv alapján rájuk vonatkozó bázisévben. Fontos, jelenleg még tárgyalás alatt lévő bizottsági javaslat, hogy a Párizsi Megállapodással összhangban az aukciós bevételek korlátozottan felhasználható 50%-át a továbbiakban a közvetett költségek kompenzációja és a dekarbonizáció

¹⁶³ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015PC0337>

folytán átrendeződő munkaerőpiac miatt szükségessé váló szakképzés, valamint a munkaerő reallokációjának támogatása mellett a sebezhető országok klímafinanszírozására is lehetne fordítani.

Ahogy a III.2.2. fejezetben is bemutatja: az ETS harmadik fázisának hatálya alá nem tartozó ágazatok kibocsátás-szabályozását a 2013–2020 közötti időszakra az „erőfeszítés-megosztási” **határozat**¹⁶⁴ (ESD) írja elő, melynek keretében lehetőség van arra, hogy a ki nem használt éves többlet-kvótát más tagállam átvegye, illetve megvásárolja. Mindezek mellett lehetséges az esetleges többlet-kvóta átvitele a következő évre. A 2021-től 2030-ig tartó időszakra az Európai Bizottság rendeleti javaslata 2016. július 20-án jelent meg, ESR néven.¹⁶⁵ Ennek tárgyalásai jelenleg zajlanak, de a javaslat alapján a többlet-kvóta következő évre történő átvitele mellett két új rugalmassági mechanizmus is létrejön: egy egyszeri kvótaátvitel az ETS egységeiből a nemzeti nem-ETS célok teljesítése érdekében (ennek mértéke EU szinten 2021 és 2030 között maximum 100 millió egység lehet, Magyarország azonban nem jogosult erre a rugalmasságra), valamint valamennyi tagállam lehetőséget kap összesen maximum 280 millió, bizonyos földhasználati kategóriákból származó egység átvitelére a teljes 2021–2030-as időszak során. A bizottsági javaslat Magyarországtól 2005-höz képest 2030-ig 7%-os kibocsátás-csökkentést vár el a nem-ETS ágazatban (a 2020-as cél az volt, hogy a kibocsátások ne nőjenek 10%-nál nagyobb mértékben 2005-höz képest).

Szintén 2016. július 20-án jelent meg a földhasználat, illetve földhasználat változáshoz és az erdészethez (LULUCF) köthető kibocsátások és elnyelések 2021-2030. közötti időszakra vonatkozó uniós szabályozásra vonatkozó bizottsági javaslat. A fő cél, hogy ezen ágazatokat ne engedjük nyelőből kibocsátóvá válni. A javaslatot az ESR-javaslattal együtt még tárgyalják.

2014–2020 között is folytatódik a LIFE+ program, amely 1992 óta mintegy 4300 sikeres projektet támogatott annak érdekében, hogy a tagállamok által közösen kitűzött környezetvédelmi célok a köz- és magánszféra aktív együttműködésével valósulhassanak meg. 2014. január 1-jén lépett hatályba a környezetvédelmi és éghajlat-politikai program (LIFE) létrehozásáról szóló 1293/2013/EU rendelet,¹⁶⁶ majd ehhez kapcsolódóan 2014. március 19-én az Európai Bizottság végrehajtási határozata a LIFE program 2014–2017. évi többéves munkaprogramjának elfogadásáról¹⁶⁷ is. A rendelet alapján létrejött a LIFE Éghajlatpolitikai Alprogramja, amelynek keretében az EU 2014 és 2020 között 864,2 millió (ebből 2014 és 2017 között 449,19 millió) euró összeget biztosít az éghajlatváltozás mérséklését, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást, valamint az éghajlat-politikai irányítást és tájékoztatást megvalósító kísérleti, demonstrációs és tájékoztató, tudatosságnövelő és terjesztési pályázatok megvalósítására; olyan új innovatív megoldások, kutatások és bevált gyakorlatok támogatására, amelyek az EU környezet-, természet- és éghajlatvédelmi politikájának megvalósításában példamutatóak és EU-s szinten hozzáadott értéket képviselnek. Habár nincs

¹⁶⁴ Az Európai Parlament és a Tanács 2009/406/EK határozata (2009. április 23.) az üvegházhatású gázok kibocsátásának a 2020-ig terjedő időszakra szóló közösségi kötelezettségvállalásoknak megfelelő szintre történő csökkentésére irányuló tagállami törekvésekről

¹⁶⁵ A stabil és alkalmazkodóképes energiaunió megvalósítása és a Párizsi Megállapodásban vállalt kötelezettségek teljesítése érdekében a tagállamok által 2021-től 2030-ig kötelezően teljesítendő éves üvegházhatású gázkibocsátás-csökkentések meghatározásáról, valamint az üvegházhatású gázkibocsátás és az éghajlatváltozással kapcsolatos egyéb információk nyomon követésének és bejelentésének rendszeréről szóló 525/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról

¹⁶⁶ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32013R1293>

¹⁶⁷ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32014D0203>

definiált minimális és maximális uniós támogatási limit, de az átlagos támogatás 1-3 millió euró a hagyományos projektek és 8-10 millió euró az integrált projektek esetében. Tekintettel arra, hogy az EU-s társfinanszírozási ráta az elszámolható költségekre vonatkozóan maximum 60%, az átlagos projektméret a hagyományos projektek esetében 1,6-5 millió; míg az integrált projektek esetében 13-17 millió euró. A környezetvédelem és az éghajlatpolitika területén működő kis- és középvállalkozások, civil szervezetek és közigazgatási szervek egyaránt pályázhatnak. A pályázatok elbírálása során – melyet az Európai Bizottság Kis- és Középvállalkozások Végrehajtó Ügynöksége (EASME) végez – kiemelt szempontok a pályázatok eredményeinek megismételhetősége, átvitethetősége, hosszú távú fenntarthatósága és EU hozzáadott értéke. A 2016-os évben a program teljes költségvetése 337,5 millió euró, amelyből 273,9 millió euró a Környezetvédelem Alprogram keretén belül, 63,6 millió euró az Éghajlat-politika Alprogram keretén belül kerül megítélésre a pályázók között.

A Bizottság továbbá annak érdekében, hogy a tagállamok hatékonyabban vehessenek részt a programban, 2014-ben először lehetőséget adott arra, hogy a 2010 és 2012 között kevesebb sikeres LIFE pályázattal rendelkező tagállamok kapacitásépítést célzó projekttámogatást nyerhessenek el. E programban hazánk pályázata¹⁶⁸ is sikeresen szerepelt, így az Európai Bizottság támogatási szerződést írt alá a Nemzeti Fejlesztési Minisztériummal 2015 decemberében, mely elősegíti a legjobb gyakorlatok tagállamok közötti megosztását és hatékonyabb környezetvédelmi befektetéseket ösztönöz Magyarország és a többi uniós tagállam között. A LIFE program kormányzati felelősei a természetvédelemért, valamint az éghajlatpolitikáért felelős tárcák.

V.1.2. Az éghajlatvédelmi támogatások szakpolitikai integrációjának feltételrendszere

A klímapolitikához kapcsolódó, megnövelt európai uniós költségvetési és egyéb pénzügyi eszközökből származó összegek integrált módon jelennek meg minden fő uniós és hazai támogatási területen, azaz olyan beruházásokat ösztönöznek, amelyek nem kizárólagosan, de jelentős mértékben hozzájárulnak az éghajlatváltozás káros hatásainak mérsékléséhez, megelőzéséhez vagy az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodáshoz. Az integrált megközelítés éghajlatpolitikai szempontból akkor lehet eredményes, ha az éghajlati célok egyértelműen deklarálásra kerülnek, azok mérhetőek és egyben nyomon is követhetőek. A következő legfontosabb szakpolitikai integrációkra van lehetőség:

KOHÉZIÓS, ENERGIA- ÉS KÖZLEKEDÉSI POLITIKÁK

A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, a Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának – Az Európa 2020 stratégia költségvetése. Európai Bizottság, 2011 c. dokumentum szerint „a 20/20/20 célkitűzések felé tett előrelépés nyomon követésére a tagállamokkal kötendő partnerségi szerződések kerülnek alkalmazásra. Az érvényesítés célja az „éghajlat biztos” beruházások előmozdítása. A kohéziós politika az EU operatív programjain keresztül jelentős szerepet játszik a 20%-ban meghatározott energiahatékonysági cél elérésére tett erőfeszítések fokozásában.”¹⁶⁹

¹⁶⁸ LIFE14 CAP/HU/000010

¹⁶⁹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52011DC0500:EN:NOT>

KUTATÁS ÉS INNOVÁCIÓ

A kutatás és innováció közös stratégiai kerete közvetlen vagy közvetett pozitív éghajlati hatásokkal járó intézkedéseket támogat (a közlekedés, az energia, az anyagkutatás és a fenntartható biogazdaság területén): a stratégiai energiatechnológiai terv becslései szerint 2010-2020 között 50 Mrd euró szükséges az éghajlatváltozás kezelését szolgáló technológiafejlesztésre, az EU energiaellátásnak és a versenyképesség biztosítására. A költségvetés jelentős részét pénzügyi eszközök révén (hitel- és tőkeeszköz) szándékoznak befektetni azoknak a hiányosságoknak a kezelésére, amelyek az alacsony szén-dioxid-kibocsátású innovatív és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást szolgáló technológiák piaci elterjedésében jelentkeznek.

A 2014–2020-as tervezési időszakban a K+F+I-re fordítható, a Strukturális Alapokból érkező, több mint 700 milliárd forintnyi EU-s forrás lehívásának nélkülözhetetlen feltétele az új típusú, a K+F+I folyamatok hatékonyabb támogatását lehetővé tevő, ezáltal a térségek tudásalapú gazdasági fejlődését célzó ún. S3 stratégia (intelligens szakosodási stratégia). Segítségével azonosíthatóvá válnak a legnagyobb potenciállal bíró helyi sajátosságok a nemzeti, régiós és megyei K+F+I prioritások alapjaiként. A stratégia nemzeti kutatási prioritásai közül a hat szektorális (ágazati) prioritás és a két horizontális prioritás minden megye számára kiemelt jelentőségű. Klímapolitikai kérdésekhez közvetlenül a „tisza és megújuló energiák” nemzeti ágazati prioritás kapcsolódik. Ennek keretében a stratégia hangsúlyozza a tiszta, környezetbarát energiákkal, az ehhez köthető kutatási-fejlesztési tevékenység elősegítésével hazánk energiafüggősége csökkentésének fontosságát oly módon, hogy a helyben megtermelt energia fenntartható, a környezeti terhelést csökkentő és költséghatékony legyen, különösen a lakossági felhasználás terén. A megújuló energiák, illetve termálvizeink energiacélú felhasználása mellett cél a bioenergia hasznosítása is. További cél az ágazatban jelenlévő más energiatermelő ágazatok tisztává, hatékonyabbá, környezetbaráttá és fenntarthatóbbá tétele (pl. szén- és az atomenergia). Kiemelt jelentőségű az energiahatékonyság is, a jobb, hatékonyabb energiatárolás és -elosztás, valamint az ún. „hulladékenergiák” hasznosítása. Az energetikai prioritáson túl az S3 stratégiában közvetve a „fenntartható környezet” és „agrár-innováció”, illetve a horizontális prioritások közül a „befogadó és fenntartható társadalom, élhető környezet” pontok is közvetve klímapolitikai érintettségűek¹⁷⁰.

KÖZÖS AGRÁRPOLITIKA (KAP)

A KAP egymást követő reformjainak köszönhetően új célkitűzéseket bevezetésére került sor. Ezek sorában a gazdasági célokon túl (az élelmiszerbiztonság biztosítása egy életképes mezőgazdasági termelés útján, a versenyképesség és az értékmegoszlás javítása az élelmiszerláncban), kiemelt hangsúllyal szerepelnek a környezetvédelmi célkitűzések (a természeti erőforrások fenntartható használata és az éghajlatváltozás elleni küzdelem), és a területi célkitűzések (a vidéki területek gazdasági és társadalmi dinamizmusának biztosítása) is; előbbiek közvetlenül, utóbbiak közvetve érintik a NÉS-2 alapvető céljait.

A 2014–2020 közötti időszakra vonatkozó KAP fő irányvonalaiiban¹⁷¹ is több ponton jelentkeznek a klímapolitikai vonatkozások. „A függetlenített támogatásokról a multifunkcionális támogatási

¹⁷⁰ <http://nkfih.gov.hu/szakpolitika-strategia/intelligens-szakosodasi-strategia-s3>

¹⁷¹ http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/hu/displayFtu.html?ftuid=FTU_5.2.3.html

rendszerre való áttérés” szerint a gazdaságoknak folyósított egységes támogatási összegeket szintekre vagy rétegekre épülő, 7 összetevőből álló multifunkcionális kifizetési rendszer váltja fel. Ezen összetevők között található egy, a piac által nem ellentételezett környezetkímélő közjavak szolgáltatásához kapcsolódó költségek kompenzálására szolgáló kiegészítő támogatás (ökológiai vagy „zöld” összetevő) is. A KAP két pillérének konszolidálását célzó irányelv szerint az első pillér a közvetlen támogatásokat és a piaci intézkedéseket finanszírozza, teljes egészében az Európai Mezőgazdasági Garanciaalap terhére; a második pillér a vidékfejlesztést szolgálja társfinanszírozási rendszer szerint. A pillérek közötti rugalmasság megnövekedett: 2015 óta a tagállamoknak jogában áll átcsoportosítani az eredetileg mindkét irányban elkülönített alapokat (az első pillértől a másodikhoz 15%-ig, a második pillértől az elsőhöz akár 25%-ig bizonyos tagállamok esetében). A vidékfejlesztés integráltabb, célirányosabb és területibb megközelítését is külön irányelv hangsúlyozza. Szorgalmazza a vidékfejlesztési intézkedések többi strukturális alappal való jobb koordinációját. A KAP második pillérében meglévő eszközök széles palettája révén egyszerűbbé válik a versenyképesség, az innováció, a „tudásalapú” mezőgazdaság, a fiatal mezőgazdasági termelők tevékenységének megkezdése, a kiegyensúlyozott területfejlesztés támogatására való összpontosítás és a természeti erőforrások fenntartható kezelése érdekében. Az utolsó pont a NÉS-2 célrendszere szempontjából is meghatározó.

A talaj szervesanyag-tartalmának növelése, a műtrágya és szerves trágya felhasználásból származó kibocsátás-csökkentés, valamint az alkalmazkodás (a kártevőkkel szembeni ellenállóképesség növelése, csökkent vízkészletekkel való fenntartható gazdálkodás) tekintetében egyaránt egy éghajlatbarátabb mezőgazdaság kialakítása szükséges és lehetséges.

VIDÉKFEJLESZTÉSI POLITIKA

Az éghajlat-politikai és környezetvédelmi szempontok érvényesítésével a termelők fokozottan ösztönözhetők a hatékony technológiák nagyobb arányú alkalmazására egy környezetbarátabb, valamint éghajlatbarátabb és az éghajlatváltozás hatásaival szemben ellenállóképesebb mezőgazdaság megteremtése érdekében. Az **állam éghajlatvédelmi szempontú támogatáspolitikai** szerepvállalásának erősítése – összhangban az európai uniós költségvetési tervezés elveivel és a fejlesztéspolitikai tervezés irányjaival – elengedhetetlen a mindenkor hazai stratégiai tervezés, az operatív programok tervezési és végrehajtási időszakában egyaránt.

A tagállamok, illetve a régiók vidékfejlesztési programjukat a célterület szükségletei alapján állítják össze oly módon, hogy hat közös uniós prioritás közül legalább négy érvényre jusson. Ezek közül négy vagy erőteljesen kapcsolódik a klímaváltozás elleni küzdelem irányaihoz (pl. az innovatív agrártechnológiák alkalmazásának és a fenntartható erdőgazdálkodásnak a támogatása, az állatjóllét fejlesztése és a mezőgazdasági kockázatkezelés erősítése, mezőgazdasággal és az erdőgazdálkodással kapcsolatban álló ökoszisztémák megőrzése), vagy konkrétan annak részét képezik (erőforrás-hatékonyság ösztönzése, az alacsony szén-dioxid-kibocsátású és az éghajlatváltozáshoz alkalmazkodni képes gazdaságra való átállás támogatása a mezőgazdaságban, az élelmiszeriparban és az erdészetben)¹⁷².

¹⁷² A vidékfejlesztési programok uniós keretrendszere. http://ec.europa.eu/agriculture/rural-development-2014-2020/index_hu.htm

Intézkedések az állam éghajlatvédelmi szempontú támogatáspolitikai szerepvállalásának erősítésére

1. A Párizsi Megállapodás hazai végrehajtását célzó, gazdaságélénkítő programok megvalósítása pénzügyi források lehívása útján.
2. A Párizsi Megállapodás nemzetközi végrehajtását célzó klímafinanszírozásban való részvétel a hazai gazdasági szereplők hosszú távú érvényesülését is támogatva.
3. A pénzáramlások egyeztetése az alacsony kibocsátású, éghajlatváltozásnak ellenálló gazdaságfejlesztéssel, a Párizsi Megállapodás 2. cikk 1.c pontja szerint.
4. A támogatási, ösztönzési rendszer működtetése során a 2014-2020-as „20%-os” klímapolitikai célértékhez való hozzájárulás elérését szolgáló szakpolitikai monitoring eszközök bevezetése és alkalmazása.
5. Területi szintű mitigációs és adaptációs intézkedéscsoportok kapcsán pályázatok során magasabb támogatásintenzitás, többletfinanszírozás biztosítása.
6. A központi költségvetési forrásokat kiegészítő innovatív finanszírozási mechanizmusok kialakítása a kvótabevételeken és a kohéziós politikán túl biztosítható klímavédelmi források generálása érdekében.
7. A gazdasági átalakulás irányába mutató, „transzformatív” beruházások megvalósítása magánforrások mozgósításával, gazdasági ösztönzők alkalmazásával, a közforrások értéket megsokszorozó, „katalitikus” hatású felhasználásával.
8. Az Európai Unió környezetvédelmi és éghajlat-politikai program (LIFE) szélesebb körben való megismertetése és a nyertes hagyományos pályázatok elősegítése a mérséklés, az alkalmazkodás, valamint az irányítás és tájékoztatás témakörben.
9. Az éghajlatváltozási monitoring keretében az éghajlatvédelmi szempontból káros támogatások lehetőség szerinti kiszűrése.
10. Klímapolitikai célok teljesülését nyomon követő monitoring rendszer kialakítása a gazdaság-, terület- és infrastruktúra-fejlesztési, energetikai és környezetvédelmi operatív programok végrehajtásának értékelésére, monitoringjára, illetve a pályázatokhoz kapcsolódó projektek éghajlatvédelmi teljesítményének javítására.
11. A zöld közbeszerzési eszközök továbbfejlesztése és kiterjesztése az energiatakarékossági, energiahatékonysági és klímabarát megoldások kiválasztási kritériummá tétele érdekében.
12. A klímavédelmi szemléletformálási projektek, állami, önkormányzati és civil kezdeményezések összehangolt, cselekvési terven alapuló támogatása.
13. A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer továbbfejlesztésének keretén belül komplex éghajlatváltozási hatásvizsgálatok elvégzése, a jogalkotás, a stratégiai tervezés és a támogatáspolitikai kiválasztási kritériumok megalapozása és támogatása érdekében.
14. Az erőforrás-hatékonyságot, energiatakarékosságot, valamint klímavédelmet zászlójára tűző, jó gyakorlatokat és támogatási eszköztárat felvonultató, elektronikus, web alapú tájékoztató rendszer kialakítása.
15. A természeti erőforrások túlhasználata és a szennyezés elleni adópolitikai eszköztár fejlesztése.

V.2. Az éghajlati szemléletformálás és partnerség főbb cselekvési irányai

Az éghajlatváltozás elleni küzdelem csak a fenntarthatóság felé való átmenettel összhangban, az érdekeltek széles körének bevonásával képzelhető el. A klímaváltozás lassítására irányuló törekvések, illetve az alkalmazkodás a megváltozott körülményekhez akkor lehet hatékony, ha az intézkedéseket szakmai-tudományos, szakpolitikai és társadalmi konszenzus övezi. **Az éghajlatváltozással kapcsolatos szemléletformálás célja ezért a klímatudatosság és a fenntarthatóság szempontjainak integrálása a tervezésbe, a döntéshozatalba és a cselekvésekbe a társadalom minden szintjén.**

V.2.1. A szemléletformálás háttere

A magyar lakosság éghajlatváltozással kapcsolatos ismereteit, attitűdjét az elmúlt években több kutatás vizsgálta. A témával kapcsolatos tájékozottság általánosságban javult, azonban kevésbé ismert, hogy mit tehetünk, és mit kellene tennünk. Egy 2010-es felmérés¹⁷³ szerint a lakosság az éghajlatváltozás várható globális következményeit jobban ismeri, mint a hazaiakat. Újabb, 2015-ös eredmények¹⁷⁴ már azt mutatják, hogy az éghajlatváltozás jelenségét a magyar társadalom többsége ismeri, jelentős része pedig az okaival és a hazánkat érintő kedvezőtlen hatásaival is tisztában van. A lakosság nagyobb része azonban nem sorolja a legégetőbb problémák közé e folyamatot.¹⁷⁵ A megoldást jobbra a kutatóktól, illetve a kormányzattól várják. Jellemző, hogy a sérülékenyebb (alacsony végzettségű, alacsony jövedelmű) társadalmi csoportok erőteljesebbnek érzik a hatásokat, de úgy érzik, keveset tudnak a lehetséges válaszokról és keveset is tudnak tenni.

Pedig valójában óriási potenciál rejlik a lakossági attitűdben a klímaváltozás mérséklése terén. Magyarország legnagyobb üvegházgáz kibocsátó ágazata az energiaszektor, az összkibocsátás 70,4%-ával, a megtermelt energia közel 40%-át pedig a háztartások energiafogyasztásai teszi ki. Összehasonlításképp az EU-ban a háztartások a teljes energiafogyasztás csupán 26,5%-áért felelősek, mutatva a lakossági energiafelhasználás csökkentésében rejelő – mind technológiai, mind magatartásbeli – lehetőségeket. Ezért fontos a klímavédelem szempontjából is a lakosság bevonása az energiafogyasztás csökkentését és a környezettudatos szemlélet elterjesztését célzó akciókba.

Az energiaszektorhoz képest a mezőgazdasági és hulladékkezelési üvegházgáz kibocsátás lényegesen alacsonyabb – 11,4% illetve 7,5% – de a klímabarát megoldások alkalmazása a „háztáji” mezőgazdasági, kertészeti gyakorlatban (pl. a szerves hulladék komposztálásának preferálása, a vegyszerezés minimalizálása, az agrokemikáliák bioaktív anyagokra cserélése), illetve a lakosság által végzett hulladékgazdálkodás tudatosságának javítása (így különösen a ház körüli képződő hulladék mérséklése, továbbá a szelektív hulladékgyűjtés, a hulladékgyűjtő szigetek és udvarok, valamint az

¹⁷³ Klímatudatosság: nem a valóságban élünk. Magyar Természetvédők Szövetsége — Cognitive, 2010. január 13. — <http://www.klimatorveny.hu/index.php/hirek/98-klimatudatosság-nem-a-valóságban-elünk> (Letöltve: 2016. május 30.)

¹⁷⁴ Baranyai N. és Varjú V.: A lakosság klímaváltozással kapcsolatos attitűdjének empirikus vizsgálata. — In: Czirfusz M., Hoyk E., Suvák A. (szerk.): Klímaváltozás - Társadalom - Gazdaság. Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon. — Publikon Kiadó, Pécs, 2015. (ISBN: 978-615-5457-62-3)

¹⁷⁵ Baranyai – Varjú (2015) kutatása mellett ezt mutatja az EUROBAROMETER 2015-ös felmérése is. Special Eurobarometer 435 Report - Climate Change. Publication: November 2015. Survey Requested by the European Commission, Directorate-General for Climate Action and co-ordinated by the Directorate-General for Communication. TNS opinion & social. (ISBN 978-92-79-53032-6) — http://ec.europa.eu/clima/citizens/support/docs/report_2015_en.pdf (Letöltve: 2016. május 30.)

átvételi helyek és a speciális gyűjtőhelyek nagyobb mértékű használata) jelentősen hozzájárulhat a klímavédelmi célok eléréséhez.

Ugyanez igaz a közlekedésre, ahol a tömegközlekedés preferálása, a kis fogyasztású – alacsony kibocsátást eredményező mértéktartó vezetési stílus, a takarékos-, illetve alternatív hajtású autók preferálása jelenti a klímatudatos viselkedési mintát.

A lakosságot úgy lehet bevonni az éghajlatváltozás elleni küzdelembe, hogy az embereknek a saját tapasztalataikra építve mutatjuk be az éghajlatváltozás lehetséges következményeit, elsősorban a saját lakókörnyezetükben, majd regionális és országos szinten. Felmérve az ismereteiket, igényeiket, érdeklődésüket a klímaváltozás területén, egy olyan szemléletformáló folyamat elindítása szükséges, amelynek alapja az egymásra utaltság tudatosítása – célja pedig egy fenntartható társadalom kialakítása. Az általános ismeretbővítés, érzékenyítés mellett megvalósítható válaszokat is be kell mutatni. Kiemelt célcsoport a fiataloké, mivel az ő klímaváltozással kapcsolatos ismereteik korlátozottabbak; attitűdjük pedig a jövőbeli folyamatok befolyásolása szempontjából kulcsfontosságú. A Nemzeti Energiastratégia végrehajtását segítő Energia- és Klímatudatosági Szemléletformálási Cselekvési Tervre¹⁷⁶ is tekintettel, a szemléletformálás cselekvési irányait a következő, V.2.2. – V.2.9. fejezetek mutatják be.

V.2.2. Horizontális integráció és a NÉS-2 érvényre juttatása a közigazgatásban

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia alapvető eszköze az éghajlatváltozással kapcsolatos válaszleépések és a fenntarthatóság felé való átmenet horizontális szakpolitikai integrációjának összehangolása. Ennek érdekében lényeges a törvényhozás és a közigazgatás döntéshozóinak naprakész ismeretekkel való támogatása, továbbá az éghajlatváltozásra kihatással bíró döntések lehetőség szerinti befolyásolása az alábbiak szerint:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Intenzív, ágazatközi horizontális kommunikáció szükséges a kormányzati tervezés és döntéshozatal minden szintjén**, hogy a NÉS-2, illetve a fenntarthatóság szempontjai az ágazati stratégiákban¹⁷⁷, ezek felülvizsgálatánál és a mindennapi jogszabályalkotásban is érvényesüljenek. Biztosítani kell a társadalmi, gazdasági, és civil szereplők részéről felvetett vélemények integrálását.
- **A meglévő alapokra építve szakértői hálózatot, megyei éghajlatváltozási platformokat kell létrehozni**, mely az éghajlatváltozással, fenntarthatósággal foglalkozó kutatók tapasztalataira, legfrissebb tudományos eredményeire, eszmecseréjére építve segíti a nemzeti, térségi és települési tervezést és döntéshozást. A hálózat a napi szinten jelentkező problémák rendszerszintű értelmezésével segítséget adhat a döntéshozóknak és az érintetteknek a jelenségek valódi természetének felismerésében és a helyes válaszok kiválasztásában, növelve ezzel a szakpolitikai tervezés és cselekvés célorientáltságát és hatékonyságát.

¹⁷⁶ 1601/2015. (IX. 8.) Korm. határozata Magyarország III. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Tervéről

¹⁷⁷ Többek között: Nemzeti Energiastratégia 2030, Kvassay Jenő Nemzeti Vízstratégia, Nemzeti Vidékstratégia 2020, Nemzeti Fenntartható Fejlődés Keretstratégia

- Intenzívvé kell tenni a döntéshozatal és a közigazgatás decentralizált, rugalmas, a helyi közösségek bevonására, a helyi, illetve tradicionális tudás hasznosítására alapuló rendszereinek gyakorlat-orientált kutatását és mintaprojekteken keresztül az alkalmazkodásra kifejtett hatásainak vizsgálatát. A **szubszidiaritás elve** alapján szélesíteni kell a közigazgatás megfelelő szintjeinek jogköreit az adaptáció és mitigáció területén.
- A NATÉR segítségével megyei, járási, és települési önkormányzati szinten is értelmezhetővé kell tenni a várható változásokat, olyan tervezési rendszert kialakítva, mely ezek eredményeinek mindennapi hasznosítását lehetővé teszi, a döntéshozók szemléletét formálja. **Az országos, megyei és helyi döntéshozók számára a fenntarthatósággal kapcsolatos szemléletformálási és a munkájukat segítő közvetlen tanácsadási rendszert kell létrehozni.**
- Ki kell alakítani a **kormányzati és önkormányzati közigazgatás fenntarthatósági szempontokat prioritásként kezelő működtetését**, továbbá a zöld közbeszerzési rendszer alkalmazásának kereteit.
- A megfelelő jogi és támogatáspolitikai környezet kialakításával ösztönözni kell a helyi önkormányzatokat, hogy a készülő megyei klímastratégiákhoz igazodva hozzanak létre **települési és térségi szintű klímastratégiákat** és valósítsák meg azokat.
- **A köztisztviselők képzésének részévé kell tenni** az éghajlatváltozással, fenntarthatósággal kapcsolatos naprakész ismereteket, a közigazgatás cselekvési lehetőségeit.
- A **jogszabályok és tervezetek éghajlati szempontú vizsgálatának** mindennapi gyakorlattá tétele a jogalkotásban és a közigazgatásban, ehhez a megfelelő szabályozási intézkedések megtétele szükséges.
- Az önkormányzatok számára nyitva álló pályázati rendszerben továbbra is biztosítani kell a **helyi és megyei szintű klímastratégiák** elkészítésének támogatását.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A zöld közbeszerzés, illetve a **fenntarthatóság elveinek megfelelő működés** általánossá tétele a **kormányzat, illetve a teljes közigazgatás szintjén.**

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével **az éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a társadalmi párbeszéd mechanizmusába** és a szakpolitikai döntés-előkészítésbe.

V.2.3. Partnerség a médiával

Az éghajlatváltozás mindenkit érint, ezért a szemléletformálásnak minden társadalmi csoportot – más-más módon – meg kell céloznia. A társadalom minél szélesebb rétegeiben kell tudatosítani a civilizációnkat érintő kihívásokat. Kiemelt figyelmet szükséges fordítani a megelőzésre. Az idejében való cselekvés előnyeinek, és az elmulasztott lépések kockázatainak hangsúlyozásával tettekre kell ösztönözni az érintetteket. Ennek megvalósításához megkerülhetetlen a sajtó és a tömegkommunikáció innovatív csatornáinak hatékony használata. Az üzenetek hatékony közvetítése érdekében a következőket javasoljuk:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Törekedni kell a médiával való partneri viszony kialakítására.** Az írott és elektronikus sajtó újságírói számára lehetővé kell tenni a tudományos igényű és a közérthető, naprakész információkhoz való könnyű hozzájutást az éghajlatváltozással, fenntarthatósági kérdésekkel, a lakosság számára is elérhető környezettudatos alternatívákkal kapcsolatban (újságírók számára tartott képzések, információs kampányok, tudásmegosztás, szakmai tájékoztató fórumok, weboldalak kialakítása révén). Különös figyelmet kell fordítani a közmédiára, valamint az internetes közösségi média lehetőségeire és sajátosságaira, tekintettel növekvő szerepére a tájékozódásban és a szemléletformálásban.
- **A klímaváltozással kapcsolatos kommunikáció hatékonyságát növelni kell azáltal, hogy eszközeinek kidolgozásába az érintett célcsoportokat bevonják,** részvételre építő eljárásokat alkalmaznak, és használatuk során rendszeresen fogadják a visszajelzéseket, aminek eredményei alapján a kommunikációs eszközök folyamatos fejlesztése is megtörténik.
- A jogi szabályozás eszközeinek alakításával el kell érni, hogy **a közszolgálati műsorfolyamban a fenntarthatósággal és az éghajlatváltozással kapcsolatos üzenetek aránya növekedjen.** A szakértői háttér kialakításával biztosítani kell, hogy a fenntarthatósággal, éghajlatváltozással kapcsolatos üzenetek tudományosan megalapozott információkon alapuljanak.
- A megfelelő jogi környezet kialakításával ösztönözni kell a médiumokat arra, hogy **a reklámokban és a fizetett hirdetésekben** a fenntarthatóságot figyelembe vevő üzenetek aránya növekedjen.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A jogi szabályrendszer alakításával, a műsorkészítők képzésével el kell érni, hogy az **éghajlatváltozás, a fenntarthatóság kérdései** ne egy külön „zöld doboz”-ban szerepeljenek a médiában, hanem **a napi információ- és szórakoztatási folyamba integráltan, rendszeresen** jelenjenek meg.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A tömegmédiával szemben **növelni kell a tájékozódásban a helyi információkra,** a közvetlen környezettel való elevenebb kapcsolatra **alapozott, személyesebb** jellegű információközlési **csatornák** (pl. közvetlen elérést biztosító helyi szemléletformálási akciók) **szerepét.**

V.2.4. Szemléletformálás és gyakorlati cselekvésre nevelés az oktatásban

Az éghajlatváltozás lassítását, illetve a várható hatásokra való felkészülést a fenntarthatóság felé való átmenet részeként kell értelmezni és kommunikálni. Az oktatáson keresztüli szemléletformálásban különös jelentősége van, hogy a fenntarthatóság kérdései integráltan jelenjenek meg, ne elkülönülten. Ennek érdekében a következőket javasoljuk:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Az éghajlatváltozással kapcsolatos ismereteket integrálni kell a közoktatásba és a felsőoktatásba. **Az emberiség okozta ökológiai válság gazdasági és társadalmi oldalának megismertetésére kiemelt figyelmet kell fordítani.** A nevelőmunka szerves részévé kell válnia az éghajlatváltozás mértékének csökkentésével, illetve az éghajlatváltozáshoz történő

alkalmazkodással kapcsolatos cselekvési lehetőségek bemutatásának, illetve a nevelési-oktatási intézmények kapcsolódó példamutatásának.

- **A fenntarthatósági szemlélet hassa át az óvodai, iskolai¹⁷⁸ szakmai munka egészét.**¹⁷⁹ A képzésben kiemelten fontos, hogy a tudomány, a technika, a fenntarthatóság komplexen kapcsolódjon egymáshoz. A diákok valós problémákra keressenek válaszokat. Kiemelten kell ösztönözni az általános iskolákat az erdei iskolai programokban való részvételre, ahol közvetlen gyakorlati mintákat kaphatnak a tudatos és takarékos életformára.
- A fenntarthatóságra nevelés szempontjainak érvényesítése érdekében **felül kell vizsgálni, illetve folyamatosan frissíteni kell a kerettanterveket**, azok minden tantárgyát, hogy az aktuális problémákra valóságalapú tanulással reagálhassanak az iskolák.
- **A tanárképzés markáns elemévé kell tenni** az éghajlatváltozással, fenntarthatósággal, a szemléletformálás módszertanával kapcsolatos ismereteket, új tanulás-módszertani eljárásokat, technikákat, kiemelten figyelve a „zöld” kompetenciák elsajátítására.
- **A felsőoktatásban és a szakképzésben** az éghajlatváltozással, fenntarthatósággal kapcsolatos szemléletformálás további erősítése, a szakspecifikus módszertani elemek beépítése a képzésbe, továbbá az ezek alkalmazására irányuló tevékenységek, jó megoldások elterjedésének ösztönzése.
- Mindezen eszközök csak akkor használhatók hatékonyan, amennyiben **a kormányzati intézkedések koordinált támogatórendszere** segíti érvényesülésüket.¹⁸⁰
- A költséghatékony megvalósítás érdekében szükség van **a magánforrások, az államháztartáson kívüli források bevonására**, melyet már a nemzetközi közösség is szorgalmaz.
- Ösztönözni kell a **nevelési-oktatási intézményeket** arra, hogy ne csak általános szinten foglalkozzanak az éghajlatváltozás kérdéseivel, hanem **helyben releváns ismeretekkel, problémákkal**, megoldási lehetőségekkel is **ismertessék meg a tanulókat**, diákokat. Vonják be őket a helyi természet- és klímavédelmi tevékenységekbe.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **Elő kell segíteni a pedagógusok és pedagógus szakos hallgatók hazai és nemzetközi tapasztalatszerzésének lehetőségeit**, hogy a fenntarthatóság oktatásával kapcsolatos jó gyakorlatokat majdani munkájuk során is alkalmazhassák.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása az oktatáspolitikába**, azáltal, hogy az oktatás, nevelés

¹⁷⁸Példamutató munkát végeznek fenntarthatóság pedagógiája terén már a Zöld óvoda címet elnyert óvodákban, számtalan jó gyakorlatot találhatunk az Ökoiskola címet viselő iskolákban. Sokféle valós tanulási helyzetre adnak lehetőséget az erdei iskolák, erdei óvodák.

¹⁷⁹Jó alapot kínálnak ehhez a Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia alapvetései. <http://mkne.hu/projektek.php?projekt=9>

¹⁸⁰Erre az alapvető jogok biztosának a „Környezettudatosság a nemzedékek közötti igazságosság alapja” témában kiadott jelentésében (AJB-676/2013.) megjelent alábbi intézkedése is rámutat Lásd: <http://www.ajbh.hu/documents/10180/111959/201300676.pdf/f046cc16-3a29-47f9-a8be-dd3ffef28b14?version=1.0> (23. oldal, letöltve: 2013. 07. 22.)

(beleértve a nem formális és informális tanulást is) minden szintjén alapértékké kell tenni a fenntarthatósági szemléletet.

V.2.5. Partnerség az egyházakkal

Az egyházak a történelem folyamán mindig fontos szerepet játszottak a társadalom oktatásában, szemléletének, életvitelének formálásában. Napjainkban is lényeges, hogy a vallási közösségek a környezet védelmének üzenetét közvetítsék.

A vallási közösségek szemléletmódjának sajátja a hosszú távú, széles horizontú és felelős gondolkodás magunkról, céljainkról és cselekedeteinkről. A hit gyakorlásából következő értékrend kiutat mutathat az anyagi javak hajszolásából; fogódzót nyújthat ember és ember, ember és természet harmonikus együttélésének megteremtéséhez. Ez pedig alapja lehet az egymással összefonódott, globális gazdasági és társadalmi problémák mélyén rejtőző hajtóerők, azaz az emberi társadalmak értékrendjében bekövetkezett torzulások gyógyításához. A „fenntartható társadalom”, illetve „Isten országa” hasonló értékrendi alapokat feltételez, hitbéli meggyőződéstől függetlenül.

Az egyházak figyelme már a globális környezeti válság tünetei és okai felismerésének korai szakaszában ráirányult a teremtés védelmének fontosságára. Nemzetközi szinten ennek egyik első mérföldköve a „Vallások a Természetért Szövetség” 1986-os konferenciája, melyen a katolikus, protestáns, zsidó közösségeken kívül a nagy keleti vallások képviselői is megjelentek, a résztvevők bocsátották ki a Gubbioi Nyilatkozatot. Az egyházak felismerték, hogy a természet önmagában is tiszteletre méltó érték, az élet tiszteletének fontosságára, a természettel való bánásmódban az óvatosság és a szeretet szerepére hívják fel a figyelmet. A római katolikus, ortodox, református egyházak, a zsidó vallás képviselői számos dokumentumban hívták fel a hívek és a világ figyelmét jelenlegi életformánk fenntarthatatlanságára, az embert fenyegető veszélyekre.

A GUBBIOI NYILATKOZATTAL MEGINDULT A VILÁGVALLÁSOK EGYÜTTMŰKÖDÉSE A TERMÉSZETÉRT, ÉS ETTŐL KEZDVE AZ ORSZÁGOK, KONTINENSEK EGYHÁZAI, A FELEKEZETEK FIGYELME IS NŐTT A TERMÉSZETI, KÖRNYEZETI PROBLÉMÁK ÉS AZ EZEKRE ADHATÓ VÁLASZOK IRÁNT. EMLÍTHETŐ ITT PÉLDAKÉNT AZ EURÓPAI ÖKOMENIKUS TALÁLKOZÓK, AZ EGYHÁZAK VILÁGTANÁCSA, AZ EURÓPAI PÜSPÖKKARI KONFERENCIÁK, A ZSIDÓ VILÁGKONGRESSZUS KEZDEMÉNYEZŐ SZEREPE, NYILATKOZATAI, TANÁCSKOZÁSAI. AZ EGYHÁZAK EGYÜTTMŰKÖDÉSE A HELYI KÖZÖSSÉGEKKEL, SZAKÉRTŐKKEL, CIVIL SZERVEZETEKKEK ERŐSÖDIK. AZ ÖKOLÓGIAI KATASZTRÓFA SÚLYOSBODÁSÁVAL NŐ A TUDOMÁNYOS HÁTTÉR MEGISMERÉSÉNEK FONTOSSÁGA IS. UGYANAKKOR AZ EGYHÁZAK NEMEGYSZER SÜRGETTÉK A NEMZETKÖZI POLITIKÁT IS A GLOBÁLIS VÉSZHELYZET ELHÁRÍTÁSÁRA – 1997-BEN PÉLDÁUL A KIOTÓI TANÁCSKOZÁS POLITIKUSAIHOZ FORDULTAK. A NEM-HÍVŐK SZÉLES KÖRÉHEZ IS ELJUT A MÉDIÁN KERESZTÜL AZ EGYHÁZAK ÖKOLÓGIAI ÜZENETE, ÍGY A HITÉLET KÖZVETLEN RÉSZTVEVŐIN TÚL IS SOKAKRA HATÁSSAL LEHET. UTALHATUNK ITT FERENC PÁPA PÉLDAMUTATÁSÁRA ÉS KIÁLLÁSÁRA AZ ÖKOLÓGIAI KRÍZIS ELHÁRÍTÁSA ÉRDEKÉBEN (LAUDATO SI’ KEZDETŰ ENCIKLIKA)

Az elvi alapok nyújtásán túl az egyházaknak, hitközségeknek és helyi közösségeinek kiemelt szerepe lehet a környezeti felelősség mindennapos gyakorlatának megteremtésében. A hitélet intézményrendszere különösen alkalmas lehet arra, hogy a globális gondolkodást a lokális cselekvés feladataivá fordítsák le. A globális klímakatasztrófa elhárítása, illetve az elkerülhetetlen hatásokhoz való alkalmazkodás teljes értékrendbeli, életmódbeli váltást igényel. Ezt nem várhatjuk pusztán a szakpolitikák által kezdeményezett pozitív vagy negatív ösztönzőktől. A lelki megújuláshoz nélkülözhetetlen segítséget nyújtanak az egyházak.

A hazai egyházak is egyre gyakrabban foglalkoznak környezetvédelmi témákkal. A Magyar Katolikus Püspöki Konferencia Felelősségünk a teremtett világért című körlevele, a reformátusok Teremtés hete programsorozatai vagy a Krisna-tudatú hívők somogyvámosi, mintaértékű ökofaluja jó példái ennek. A klímaváltozás megelőzéséhez és az alkalmazkodáshoz szükséges értékrendi megújulás fontosságának hirdetését, a jó példák bemutatását, a helyi közösségek cselekvésre motiválását a hazai egyházi gyakorlatban erősíteni kell.

Az egyházakkal történő sikeres együttműködés érdekében a klímavédelmi szemléletformálás területén a következőket javasoljuk:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Széles körben meg kell ismertetni az egyházi közösségekkel és a nyilvánossággal a teremtés védelmére felhívó külföldi és hazai egyházi dokumentumokat.
- A 2002-es Nádasdladányi Nyilatkozat nyomán folytatni kell a felekezeten belüli és felekezetek közötti párbeszédet azon alapelvekről, amelyekre a társadalom a környezeti válság megoldásában támaszkodhat, többek között a teremtett világ iránti, illetve az utódaink iránt érzett felelősségről és az ebből adódó feladatainkról.
- Szükséges az egyházakon belül a lelkipásztorok (papok, lelkészek, rabbik) felkészítése, oktatása a vallás és az ökológia kapcsolatáról teológiai és gyakorlati értelemben. Az alapfokútól a felsőoktatásig meg kell jelenjen a szakmai ismeretek és hitéleti feladatok oktatása.
- Az egyházi szertartásokon váljanak gyakoribbá az ökológiai tudatosságra felhívó üzenetek. A híveket részletesen tájékoztatni kell cselekedeteink és az ökológiai problémák közötti kapcsolatról, hogy ráébredjenek, hitükkel nem összeegyeztethetők olyan magatartásformák, melyek az ökoszisztéma létét veszélyeztetik.
- A hazai egyházak hivatalosan (pl. körlevelekben) foglalkozzanak az ökológiai problémákkal és a megoldási lehetőségekkel.
- Az egyházak a médián keresztül is igyekezzenek eljuttatni a hívekhez és a laikusokhoz a fenntarthatóságra való átmenet szükségességéről és lehetőségeiről szóló üzeneteket.
- A gyülekezetek, hitközségek, egyházi csoportok kezdeményezzenek, illetve vegyenek részt helyi mitigációs (pl. energetikai szemléletformálási) vagy alkalmazkodási (pl. erdőtelepítés, élőhelyvédelem) programokban, civil szervezetekkel, önkormányzatokkal együttműködésben.
- Az egyházak, vagy azok intézményei által már megvalósított, vagy megvalósulás alatt álló, részben, vagy egészben klímavédelmi célú programok, akciók felkutatása, összegyűjtése.
- Párbeszédet kell kezdeményezni a különböző egyházak, a tudomány, a szakpolitika, a közigazgatás szervei, illetve klímavédelemmel foglalkozó civil szervezetek között a tevékenységek kapcsolódási pontjainak, lehetőségeinek feltárására.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Az egyházak által végrehajtott klímavédelmi programok, jó gyakorlatok széleskörű elterjesztése a különböző vallási közösségek között.
- Az egyházak és oktatási intézmények együttműködésének erősítése.

- Az egyházi épületek felújításánál alkalmazzanak példaértékű, környezetbarát technológiákat.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A lehetőség fenntartása arra, hogy az egyházak által már megkezdett környezetvédelmi, természetvédelmi gondolatok megerősödjenek, állandósuljanak az egyházak által közvetíteni kívánt üzenetek között.
- Az egyházak által közvetített üzenetekben, a működésük gyakorlatában általánossá, alapértékké válik a fenntarthatóság, a teremtett világ védelme és gyógyítása.

V.2.6. Komplex kampányok a klímatudatosságért

A környezettudatosság és a klímavédelem az egyén szintjén az otthonokban kezdődik. E folyamat ösztönzésére komplex kampányokat javasolt megvalósítani a lényeges, aktuális fenntarthatósági üzenetek közvetítésére. A szemléletformálással – melynek ez esetben része az állampolgárok aktív részvétele is – nemcsak az egyéni energiafelhasználás csökkenthető, hanem azon keresztül az ÜHG kibocsátások is, továbbá javítható az alkalmazkodóképesség.

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A kommunikációs kampányokat megelőzően célszerű közvélemény-kutatást végezni** az azonosított célcsoportok körében a klímatudatossággal, fenntarthatósággal kapcsolatos ismeretekre vonatkozóan. A közvélemény-kutatás pontosítja a célcsoportokról alkotott képet, amivel egy célzottabb, hatékonyabb kommunikációs tevékenységet alapoz meg, egyúttal alapadatokat szolgáltat a kommunikáció hatékonyságának későbbi értékeléséhez.
- Szükséges a technológiai, gazdasági, közösségszervezési válaszok azonosítása és kézzelfogható, megvalósítható, **reális alkalmazkodási csomagok** kidolgozása az eltérő adottságú társadalmi, gazdasági csoportok, intézmények számára. Az alkalmazkodási csomagok bemutatásával, illetve közvetlen, személyre szóló vagy közösségnek nyújtott tanácsadással kell segíteni a fenntarthatóság felé való átmenetet.
- **Klímaparát Magyarország Évtized kampány** indítandó, melynek keretében az adaptáció és a mitigáció kiemelt területein (energiafogyasztás csökkentése és megújuló energiahasználat, környezettudatos fogyasztás, háztartások és munkahelyek felkészítése az éghajlatváltozás negatív hatásaira, mezőgazdaság, területhasználat, természetvédelem) komplex szemléletformálás valósulhat meg. Célként kell kitűzni, hogy az évtized végére minden témában jelentős eredményeket érjen el az ország. Az adott időszakban a központi fejlesztéseket, kommunikációs forrásokat az adott területre kell fókuszálni, és összehangolni.¹⁸¹

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A Klímabarát Magyarország Évtized által lefektetett alapokra építve növelni javasolt a kampányok összetettségét és a közvetített ismeretek mélységét.** Az energiafogyasztási

¹⁸¹A szemléletformáló kampányokban célszerű a már működő országos állami és civil információs hálózatoknak (pl. eMagyarország pontok, Integrált Közösségi Szolgáltató Terek, könyvtári szövetségek, Környezeti Tanácsadó Irodák Hálózata) is szerepet szánni. A kampányok megtervezésébe kívánatos bevonni a nagy múlttal, sok tapasztalattal rendelkező környezeti nevelési civil szervezetek szakértőit, ill. egy-egy kampány lebonyolítását rájuk bízni. Ezek a szervezetek közvetlen kapcsolatban állnak az óvodákkal, iskolákkal, ezért hatásuk megsokszorozódhat.

szokásokat érintő fenntarthatósági kampányokat célszerű ötvözni a megelőzést hangsúlyozó hulladék- és vízgazdálkodási, étel-miszer-beszerzési és más fogyasztási szokások formálására vonatkozó programokkal, mivel így a környezettudatosságra nevelés komplex rendszerben valósulhat meg. A komplex kampányok lehetővé teszik, hogy a lakosság megértse a fogyasztói magatartás szerepét a környezeti problémák kialakulásában, valamint a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás szükségességét is.

- Kiemelten fontos a **civil, karitatív és non-profit szervezetek, az egyházak, szakmai érdekképviselők, kamarák szerepének erősítése a szemléletformálásban**. E szervezetek többek között rendezvények, közösségi programok szervezésével, közösségi programokon való megjelenéssel, kiadványok készítésével az érintett társadalmi csoportok széles rétegeit tudják elérni.
- Célszerű az **önkormányzatok** szerepének erősítése, melyek – többek között – **saját intézményeik** részvételével járulhatnak hozzá a klímatudatosság javításához.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az **éghajlatváltozás, mint peremfeltétel megjelenítése minden kormányzati kommunikációs kampánytevékenységben**.

V.2.7. Mintaprojektek

A működő, megfogható példa, jó gyakorlat motivációs ereje kiemelkedő szemléletformáló hatással bír. Az éghajlatváltozás lassítását, vagy a várható hatásokhoz való alkalmazkodást segítő tevékenységeket leginkább a gyakorlatban is működő megoldások bemutatásával, illetve az érdeklődők bevonásával („csinálva tanulás”) lehet ösztönözni.

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A gyakorlatban létező, jó mitigációs és alkalmazkodási gyakorlatokat fel kell kutatni**, melyek egy vagy több területen (energetikai-, étel-miszer- és víz-önrendelkezés, természetvédelem, tájgazdálkodás) fenntartható megoldásokat alkalmaznak. Minden esetben figyelmet kell fordítani a jó példák [pl. helyi pénz alkalmazása, helyi termelői piacok (újra)nyitása, kaláka mozgalmak, szívességbank, stb.] közösségszervezési hátterére: a helyi megoldások működését és fennmaradását biztosító közösségi alapokra.
- **Elő kell segíteni** a gyakorlatban létező, fenntarthatóságra törekvő jó példák (élőfalvak, helyi közösségi kezdeményezések) közötti **kapcsolattartást, kommunikációt, az egymástól való tanulást** a hálózati együttműködés támogatásával.
- **A Nemzeti Alkalmazkodási Központ bázisán célszerű kialakítani egy olyan hálózatot**, amely a fenntarthatóságra törekvő jó példákat felkutatja, eredményeiket elemzi és ezek alapján a fejlesztés- és a klímapolitika számára javaslatokat tesz. E hálózat elláthatja a helyi kezdeményezések érdekképviselőt, becsatornázhatja tapasztalataikat a közigazgatásba, segítheti a jó példák forráshoz jutását, ezáltal fejlődését.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- **A mintaértékű projekteket alkalmassá kell tenni a bemutatásra és népszerűsítésre.** Pénzügyi alapot kell létrehozni a jó példák működésének, szerves fejlődésének segítésére, illetve a nagyközönség számára történő élményszerű bemutatására. A „Fenntartható Magyarország” mintaprojektjei a jövő megoldásait már a jelenben mutatják.
- **Ki kell alakítani a klímavédelmi demonstrációs központok megyei hálózatát,** mely központok a helyi tudásra alapozott klímavédelmi jó példákat közvetlenül elérhetővé teszik az ott élők számára.
- **Jogi és intézményfejlesztési eszközök révén a jó példák tapasztalatainak a közigazgatásban való becsatornázásának rendszeressé tétele,** a fenntarthatósági kezdeményezések előtti akadálymentesítés jogi és gazdasági szempontú felgyorsítása.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A mintaprojektek megerősítése és elterjedése által megoldásaik, a jó példák **minden állampolgár számára tanulmányozhatóvá és elsajátíthatóvá** tétele.

V.2.8. Hálózatépítés kormányzati, gazdasági, civil, tudományos és egyházi szereplők bevonásával

Tudományos intézmények, civil szervezetek, gazdasági szereplők, szakpolitikusok, a közigazgatás szereplői, valamint az egyházak képviselőinek bevonásával hálózat létrehozása javasolt.

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Kormányzati háttérintézményi bázison **hálózattá kell összekapcsolni** a fenntarthatósággal, éghajlatváltozással foglalkozó civil, tudományos és egyházi szervezeteket, intézményeket, hálózatokat. Ez a platform lehetőséget biztosít az V.2.2. pontban említett szakértői, illetve az V.2.6. pontban leírt mintaprojekt-hálózat intenzív tudásmegosztására is. Biztosítani kell együttműködésüket hasonló külföldi, illetve nemzetközi kezdeményezésekkel.
- **Lehetővé kell tenni a kapcsolódást, információhoz jutást a társadalom szereplői számára** a fenti hálózat működésével kapcsolatban. A hálózat keretén belül együtt kell működni a kutatás, illetve a fenntarthatósági kezdeményezések megvalósítása terén.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A hálózat működésének **országossá és rendszeressé tétele, megerősítése.**
- A hálózat javaslatainak **rendszeres becsatornázása a jogalkotásba.**

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A klímavédelem **formalizált és hangsúlyos szerepet** kap a **jogalkotásban és a kormányzati döntéshozatalban** (pl. tervezési irányelvek megadása, rendszeres szakmai kontroll révén).

V.2.9. Alkalmazkodással kapcsolatos képzések

Az egyes köz- és magánprojektek környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálatáról szóló 2011/92/EU irányelv módosításáról szóló 2014/52/EU (2014. április 16.) európai parlamenti és tanácsi irányelv a hatásvizsgálati eljárások vonatkozásában kimondja az éghajlatvédelmi szempontok vizsgálatának szükségességét. Az irányelv átültetése érdekében ezért szükséges és indokolt a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet módosítása. Annak érdekében, hogy a környezeti hatásvizsgálati eljárásokban hatáskörrel rendelkező kormányhivatalok kormánytisztviselői érdemben el tudják bírálni a beadott környezeti hatástanulmányok alkalmazkodásra vonatkozó részét és a környezetvédelmi engedélyben megalapozottan tudjanak előírni alkalmazkodási intézkedéseket, szükséges a kormánytisztviselők belső továbbképzése az alkalmazkodással kapcsolatban. Továbbá az előzetes vizsgálati dokumentációt, a konzultációs kérelmet, illetve a környezeti hatástanulmányt elkészítő környezetvédelmi szakértők továbbképzése is indokolt az alkalmazkodás vonatkozásában, annak érdekében, hogy megfelelő minőségű tervdokumentációkat készítsenek.

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Belső továbbképzés indítása a környezeti hatásvizsgálati eljárásban eljáró kormányhivatalok tisztviselői részére.
- Alkalmazkodási témában képzés indítása a környezetvédelmi szakértők számára.

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Az alkalmazkodási témájú képzések fenntartása, szükség szerint továbbfejlesztése.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- Az alkalmazkodási témájú képzések fenntartása, szükség szerint továbbfejlesztése.

Intézkedések az éghajlati partnerség monitoringjához

1. Az érintett települési-igazgatási szakemberek segítségével értékelni kell a NATÉR-ra épülő információs, tanácsadási és szemléletformálási program használhatóságát.
2. Rendszeresen közvélemény-kutatásokat kell végezni a klímatudatossággal kapcsolatban, melyek része a médián keresztül kapott információk hatásának mérése is.
3. Az éghajlatváltozás megelőzésével, és az alkalmazkodással kapcsolatos szempontok oktatási-képzési integrálása érdekében:
 - elemezni kell a kerettanterveket, a felsőoktatási képzési követelményeket, valamint a tanárképzés rendszerét az éghajlatváltozással és fenntarthatósággal kapcsolatos szemléletformálás további erősítése érdekében, valamint
 - át kell világítani a közigazgatási vizsgák anyagait a fenntarthatósággal, éghajlatváltozással kapcsolatos ismeretek szempontjából.
4. Indikátorrendszert kell kialakítani a következő területeken:
 - a Klímabarát Magyarország Évtized program szemléletformálási hatásának monitoringja,
 - a mintaprojektekkel kapcsolatos tevékenységek eredményességének mérése,
 - a hálózati együttműködés hatékonyságának, eredményességének mérése.

V.3. Az éghajlati K+F+I főbb cselekvési irányai

Az éghajlatváltozás folyamatainak és következményeinek tudományos feltárása, a dekarbonizációval és az alkalmazkodással kapcsolatos kutatás, fejlesztés és innováció (a továbbiakban együtt: K+F+I) a **NÉS-2 megvalósításának kiemelt jelentőségű horizontális eszköze**. A NÉS-2 K+F+I vonatkozásai szempontjából kiindulópont az európai Horizont 2020 keretprogram és az Innovation Union Program, melyek a gazdasági növekedés és munkahelyteremtés szolgálatába kívánják állítani a kutatás-fejlesztést és az innovációt. Az Európai Bizottság a 2014 és 2020 közötti tervezési időszakra célként fogalmazta meg a kohéziós valamint az innovációpolitikai eszközök összehangolását és az eddigiekhez képest több forrás állhat rendelkezésre a K+F+I infrastruktúra fejlesztésére. A 2014–2020-as a Strukturális Alapokból érkező, K+F+I-re fordítható EU-s források lehívásának alapfeltételeként a térségek tudásalapú gazdasági fejlődését célzó ún. intelligens szakosodási (S3) stratégia beazonosítja a potenciális helyi sajátosságokat a nemzeti, régiós és megyei K+F+I prioritások alapjaiként. A stratégia közvetlenül egy, közvetve több nemzeti ágazati prioritás beazonosításával járul hozzá a klímapolitikai területet érintő innovációs tevékenység megalapozásához¹⁸².

A NÉS-2-ben meghatározott K+F+I cselekvési irányoknak azt a célt kell szolgálniuk, hogy a **mitigációs és adaptációs erőfeszítések egymást kiegészítsék**, közöttük ne hierarchikus, hanem kölcsönösen megerősítő viszony alakuljon ki. Annak érdekében, hogy a magyar gazdaság szereplői, a társadalom és nem utolsósorban a döntéshozók felkészültek legyenek a várható éghajlatváltozás hatásaira és következményeire, a hazai kutatási és innovációs erőfeszítéseket az IPCC jelentésekben azonosított, a hazánkat és a régiót fokozottan veszélyeztető kockázati tényezőkre, a kockázatok és anyagi károk minimalizálására kell összpontosítani.

Az adaptáció vonatkozásában különösen lényeges szerepe van a térinformatikai adatoknak. A georeferenciával, metaadatokkal rendelkező téradatbázisokat és infrastruktúrákat a rendkívüli események előrejelzésében, ezek társadalmi, gazdasági és környezeti hatásainak modellezésében, döntéselőkészítő és döntéstámogató elemként az EU tagállamaiban ma már széles körben alkalmazzák, hazánk felzárkózása e tekintetben elengedhetetlen. A téradatoknak a NATÉR keretében való kutatási célú integrálása, egyes adatbázisok nyilvánossá tétele az önkormányzatok adaptációs stratégiáinak elkészítését támogatja, de a megvalósításban részt vevő vállalkozások ráfordításai is mérséklődhetnek.

Hazánkban négy évtizedes múltja van a távérzékelés alkalmazásának a felszínhasználat, a bioszféra és a környezet állapotváltozásának monitorozásában. Miután a távérzékelés lehetőséget biztosít a klímaváltozás monitorozásához és előrejelzéséhez, ezáltal támogatást nyújt az alkalmazkodáshoz és a hatások csökkentéséhez. Javasolt az EU Copernicus földmegfigyelési programja és más globális földmegfigyelési programok által biztosított, az éghajlatváltozás értékelését objektív módon lehetővé tevő űrfelvétel adatbázisok hasznosítása és alkalmazása a hazai klímapolitikai célok megvalósításában.

¹⁸² <http://nkfih.gov.hu/szakpolitika-strategia/intelligens-szakosodasi-strategia-s3>

A K+F+I szempontjából előnyben kell részesíteni **azokat az integrált, helyi megoldásokat, ahol a dekarbonizáció a biodiverzitás megőrzésével, és a különböző ökológiai szolgáltatások megóvásával társul.** Az integrált megoldások sok esetben megfelelnek a munkahelyteremtés, a gazdasági jólét, az életminőség és a természeti értékek megőrzése közérdekű szempontjainak is. A nemzetközi K+F+I tendenciák és stratégiák, tudományos megállapítások ismeretében az alábbi főbb cselekvési irányokat javasoljuk:

RÖVID TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A Horizont 2020 keretprogramhoz való megfelelő illeszkedést biztosító, a magyarországi szereplők részvételét elősegítő intézményrendszer kialakítása, ennek keretében egy, a hazai felsőoktatási és kutatóintézetek, innovációs KKV-k, inkubátorok és kockázati tőkekezelők részvételével létrehozott **klíma-K+F+I együttműködés alapjait biztosító hálózat felállítása.** A felsőoktatási intézmények és kutatóintézetek, valamint a vállalkozói szféra közötti együttműködés erősítése, a formálódó K+F+I ökoszisztéma „felhordó-hálózatának” biztosítására.
- A **tudástranszfer, a hazai gyártókapacitás-fejlesztés, és a K+F+I szektor tőkevonzó képességének fejlesztése** a K+F+I szakpolitika célrendszer meghatározó elemeivé formálandó.
- Magasan képzett és nemzetközi tapasztalattal rendelkező szakemberekből álló **tanácsadó hálózat létrehozása,** az egyetemek, kutatóintézetek, valamint a vállalkozói szféra és a kockázati tőke közötti párbeszéd elősegítésére.
- A magyar részvétel erősítése a **nemzetközi K+F+I együttműködésekre alapozott kezdeményezésekben** (pl. Európai Innovációs és Technológiai Intézet által létrehozott tudás és innovációs közösségek, KIC-ek).
- Kutatás-fejlesztést szolgáló támogatási rendszerben prioritás biztosítása a mitigációs szakpolitikai tervezést és jelentéstételi feladatokat **támogató nemzeti üvegházgáz adatbázis (NÜA)** létrehozására és megújítására, és az alkalmazkodási tervezést és nemzeti, valamint helyi cselekvéseket megalapozó NATÉR rendszerrel történő térinformatikai és szakpolitikai összehangolására.
- Kutatás-fejlesztést szolgáló támogatási rendszerben prioritás biztosítása a **zöldgazdaság-fejlesztést** (energiahatékonyság javítása, az intelligens rendszerek kiépítése, megújuló energiaforrások bevonása, újrahasznosítási rendszerek kialakítása) szolgáló innovációknak.
- Kutatás-fejlesztést szolgáló támogatási rendszerben prioritás biztosítása a megalapozó, jó minőségű meteorológiai információk fejlesztésére, illetve a **ténylegesen bekövetkezett és a várható éghajlatváltozás feltárására.**
- Kutatás-fejlesztést szolgáló támogatási rendszerben prioritás biztosítása a várható éghajlatváltozás **természeti, társadalmi és gazdasági hatásainak** feltárására.
- **Demonstrációs projektek** támogatása a feltörekvő, a műszaki-technikai érettséget már elérő, de még nem piacérett, anyag- és energiahatékony, a fenntarthatóság felé való átmenetet segítő technológiák esetében.
- A következő évtizedek várható éghajlati viszonyainak feltárása kapcsán **az OMSZ** éghajlati jellemzőkkel, a szélsőségekben jelentkező módosulások várható jövőbeli alakulásának

becslésére számszerű értékekkel szolgáló **klímamodellek és adatbázisok fejlesztésével kapcsolatos kutatásainak további támogatása.**

KÖZÉPTÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A **hazai felsőoktatás palettájának elmozdítása** a több tudományágban jártas diplomások képzése és az innovációs és vállalkozói ismeretek oktatása felé.
- A Horizont 2020 eredményeire építve a jövőbeli tudás ismeretében kell a **technológia és tőkeintenzív K+F+I vonatkozású beruházásokat** megvalósítani, elsősorban az alkalmazkodás és a felkészülés területén.

HOSSZÚ TÁVÚ CSELEKVÉSI IRÁNYOK

- A ténylegesen bekövetkező klímamódosulások figyelembevételével az éghajlatváltozás, mint peremfeltétel teljes körű integrálása a kutatás-fejlesztési és innovációs szakpolitikákba.

V.4. Végrehajtási keretrendszer és monitoring

A NÉS-2 elfogadását követően biztosítani szükséges a Stratégiában foglaltak teljes körű végrehajtását is. Ehhez meg kell határozni a végrehajtás kereteit: a finansziális hátteret, a megvalósítás időbeli ütemezését, és intézményi infrastruktúráját, a végrehajtás nyomon követésének és értékelésének szempontjait. A végrehajtási keretrendszert bemutató V.4. fejezet az aktuális feladatok ismertetésével zárul.

V.4.1. A hazai éghajlatvédelem forrásai, pénzügyi eszközei, támogatási formái

A Stratégiában foglalt klímavédelmi fejlesztések támogatása Magyarországon alapvetően két forrásból eredeztethető. Egyrészt a nemzetközi kvótaértékesítésből származó bevételek biztosítják a háztartási energiahatékonysági és épületenergetikai beruházások ösztönzését, másrészt az EU költségvetéséből a hazai operatív programokon keresztül jut forrás a közösségi (állami, önkormányzati, egyházi és civil) és vállalkozói energiahatékonysági és megújuló energetikai fejlesztések támogatására. Az Unió forrásai hazai keretét és felhasználási szabályait a Partnerségi Megállapodás, az egyes alapokból finanszírozott fejlesztések szakterületeit pedig az operatív programok rögzítik. A kvótabevételekből származó források felhasználása kapcsán a 2015. évi XCV. törvény¹⁸³ az irányadó.

UNIÓS FORRÁSOK

Az Új Széchenyi Terv keretében a különböző szakpolitikák az operatív programokon keresztül érvényesítik támogatáspolitikájukat; ezt egészítik ki az agrár- és vidékfejlesztési programok környezetvédelmi és klímavédelmi támogatásai. 2007–13 között az operatív programok klímaváltozáshoz kapcsolódó, közvetett, szinergikus hatásait jelentősen csökkentette, hogy az OP-k tervezésekor még nem volt horizontális szempont az éghajlatváltozás hatásainak megelőzése és hatásainak mérséklése. Kevésbé játszott még meghatározó szerepet a tervezéskor az adaptációs

¹⁸³ 2015. évi XCV. törvény az emisszió-kereskedelmi rendszer magyar államot megillető kvótabevételeinek megosztási és célzott felhasználási szabályainak módosításáról!

intézkedések azonosítása is. Ugyanakkor elsősorban a megújuló energetikai, és energiahatékonysági konstrukciók számos esetben túligényeltek voltak (pl. KEOP 4. és 5. prioritások, amelyekbe pótlólagosan más operatív programokból kellett forrást átcsoportosítani).

9. táblázat: Alkalmazkodási intézkedések megjelenése a 2014–2020 időszak magyarországi operatív programjaiban

Operatív program	Prioritástengely	Alkalmazkodási intézkedés(ek)
KEHOP	Klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás	- Vízgazdálkodással és az éghajlatváltozás hatásaival kapcsolatos adat- és tudásbázisok fejlesztése - Hatékony alkalmazkodás társadalmi feltételeinek elősegítése - Vízkezeléssel történő fenntartható gazdálkodás feltételeinek javítása - A vizek okozta kártételekkel szembeni ellenálló képesség fejlesztése - Dombvidéki vízgazdálkodás feltételeinek javítása, tározók építése
	Természetvédelmi és élővilág-védelmi fejlesztések	- A természetvédelmi helyzet javítását és a leromlott ökoszisztémák helyreállítását célzó élőhely-fejlesztés - A természetvédelmi kezelés infrastrukturális feltételeinek javítása - A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok
	Energiahatékonyság növelése, megújuló energiaforrások alkalmazása	Szemléletformálási programok
TOP	Vállalkozásbarát, népesség-megtartó település-fejlesztés	Gazdaságélénkítő és népességmegtartó településfejlesztés (városi közterületek család- és klímabarát megújítása, városi zöld környezet fejlesztése, belterületi csapadékvíz-elvezetés, szemléletformálás)
	Fenntartható városfejlesztés a megyei jogú városokban	Gazdaságélénkítő és népességmegtartó városfejlesztés
VEKOP	Turisztikai és természetvédelmi fejlesztések	- A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok - A természetvédelmi helyzet javítását és a leromlott ökoszisztémák helyreállítását célzó élőhely-fejlesztés

Forrás: a 2014–2020 hazai operatív programok alapján saját szerkesztés

A 2014 és 2020 közötti programidőszak során kiemelt figyelmet kap az éghajlatváltozás témaköre, az ESB alapok támogatásainak legalább 20%-át ugyanis e célra kell fordítani a szabályozások szerint. A rendelkezésünkre álló uniós fejlesztési forrásokat az Bizottság által meghatározott 11 tematikus fejlesztési célnak megfelelően kialakított pályázati programok keretében kell odaítélni. A megújuló energiaforrások és az energiahatékonyság alkalmazását célzó, mitigációs és alkalmazkodási célú támogatások a Környezeti és Energiahatékonysági (KEHOP) mellett a Terület- és Településfejlesztési (TOP), a Gazdaságfejlesztési és Innovációs (GINOP), továbbá a Versenyképes Közép-Magyarország operatív programokban (VEKOP), az Integrált Közlekedésfejlesztés Operatív Programban (IKOP) és a Vidékfejlesztési Programban (VP) lelhetőek fel, a következő intézkedésekben (a VP esetében műveletekben):

10. táblázat: Alkalmazkodási célú beavatkozások megjelenése a 2014–2020 időszak Vidékfejlesztési Programjában

Operatív program	VP intézkedés	VP művelet/alintézkedés
VP	Beruházások tárgyi eszközökbe	- A vízkárelhárítás hatékonyságának javítása – vízvisszatartás létesítményeinek támogatása - Meliorációs beavatkozások mezőgazdasági területeken - Vízfelhasználás hatékonyságát javító öntözési gazdálkodás fejlesztése - Fiatalkorú Gazdák öntözési gazdálkodásának üzemben belüli fejlesztése, meliorációs beavatkozások - Az agrár-környezetvédelmi, illetve az éghajlat-változással kapcsolatos célok teljesítéséhez kapcsolódó nem termelő beruházásokhoz nyújtott támogatás (vízvédelmi beruházások) - élőhely-fejlesztési célú nem termelő beruházások)
	A természeti katasztrófák és katasztrófa-események által károsított mezőgazdasági termelési potenciál helyreállítása és megfelelő megelőző intézkedések	Éghajlatváltozáshoz kapcsolódó és időjárási kockázatok megelőzését szolgáló beruházások támogatása
	Az erdőterületek fejlesztésére és az erdők élet-képességének javítására irányuló beruházások	- Agrár-erdészeti rendszerek létrehozása - Az erdőgazdálkodási potenciálban okozott erdőkárok megelőzése - Az erdőgazdálkodási potenciálban okozott erdőkárok helyreállítása - Az erdei ökoszisztémák ellenálló képességének és környezeti értékének növelését célzó beruházások - Erdősítés támogatása
	Agrár-környezetvédelmi és éghajlattal kapcsolatos műveletek	- Agrár-környezetgazdálkodási kifizetések - Növényi genetikai erőforrások megőrzése támogatás - Állati Genetikai erőforrások megőrzése támogatás
	Ökológiai gazdálkodás	Ökológiai gazdálkodás
	NATURA 2000 kifizetések és a Víz keret-irányelvhez kapcsolódó kifizetések	- Kompensációs kifizetések erdőgazdálkodási Natura 2000 területeken - A Natura 2000 mezőgazdasági területek tekintetében biztosított kompenzációs kifizetések
	Erdő-környezetvédelmi és klímavédelmi kifizetések	- Erdészeti genetikai erőforrások megőrzése és fejlesztése - Erdő-környezetvédelmi és éghajlattal kapcsolatos szolgáltatások és természet-megőrzés
	Együttműködés	Az éghajlatváltozás mérséklése vagy az ahhoz való alkalmazkodás céljából végrehajtott közös fellépésekhez, illetve a környezetvédelmi projektekre és alkalmazásban lévő környezetvédelmi gyakorlatokra irányuló közös megközelítésekhez nyújtott támogatás
	Kockázatkezelés	Termény-, állat- és növénybiztosítás támogatása
	LEADER helyi fejlesztések támogatása	- Helyi gazdaság megerősítése - A természeti erőforrásokkal való fenntartható gazdálkodás kialakítása és a klímareziliencia fejlesztése

Forrás: 2014–2020 Vidékfejlesztési Program és Széchenyi 2020 VP Kézikönyv alapján saját szerkesztés.

11. táblázat: Mitigációs intézkedések megjelenése a 2014–2020 időszak magyarországi operatív programjaiban

Operatív program	Prioritás-tengely	Intézkedés(ek)
KEHOP	Települési vízellátás, szennyvíz-elvezetés és -tisztítás, szennyvízkezelés fejlesztése	Szennyvíziszap optimális hasznosítása érdekében szükséges beruházások, fejlesztések energiahatékonysági elemekkel
	Energiahatékonyság növelése, megújuló energiaforrások alkalmazása	- Hálózatra termelő, nem épülethez kötött megújuló energiaforrás alapú zöldáram-termelés elősegítése - Épületek energiahatékonysági korszerűsítése megújuló energiaforrások alkalmazásának kombinálásával - Táv hő- és hőellátó rendszerek energetikai fejlesztése, illetve megújuló alapra helyezése
GINOP	Energia	Vállalkozások energiahatékonyság növelését és megújuló energia felhasználását célzó fejlesztéseinek támogatása
	Pénzügyi eszközök	Megújuló energia és energiahatékonyság támogatása
TOP	Alacsony CO ₂ kibocsátású gazdaságra való áttérés kiemelten városi területeken	- Fenntartható települési közlekedésfejlesztés - Önkormányzatok energiahatékonyságának és a megújuló energia-felhasználás arányának a növelése
	Fenntartható városfejlesztés a megyei jogú városokban	- Önkormányzatok energia-hatékonyságának és a megújuló energiaszolgáltatás arányának növelése - Fenntartható városi közlekedés-fejlesztés
VEKOP	Az energia-hatékonyság, az intelligens energia-használat és a megújuló energiák felhasználásának támogatása	- Vállalkozások energiahatékonyság-, valamint megújuló energia növelését célzó fejlesztéseinek támogatása - Energiahatékonyság és megújuló energia felhasználás növelését célzó projektek külső forrásbevonási lehetőségeinek javítása a Közép-magyarországi régióban - Fenntartható közlekedésfejlesztés
IKOP	Nemzetközi TEN-T közúti elérhetőség javítása	Országhatárok elérésének javítása a magyarországi TEN-T úthálózaton
	Nemzetközi TEN-T vasúti és vízi elérhetőség javítása	- Hazai TEN-T vasútvonalakon az utazási idő csökkentése - A dunai hajózás biztonságának javítása
	Fenntartható városi közlekedés fejlesztése és elővárosi vasúti elérhetőség javítása	- KMR városi-elővárosi közösségi közlekedési teljesítményének megőrzése - A vidéki városi-elővárosi közösségi közlekedési teljesítményének megőrzése

Forrás: a hazai 2014–2020 operatív programok alapján saját szerkesztés

12. táblázat: Mitigációs célú beavatkozások megjelenése a 2014-2020 időszak magyarországi Vidékfejlesztési Programjában

Operatív program	VP intézkedés	VP művelet/alintézkedés
VP	Beruházások tárgyi eszközökbe	- Az energiaszolgáltatás hatékonyságának javítása a kertészeti ágazatokban - Kisméretű gabonatarló és gabonaszárítók építése, energia-hatékonyságuk fejlesztése - Az energiaszolgáltatás hatékonyságának javítása az állattenyésztési ágazatokban - Erőforrás-hatékonyság elősegítése a feldolgozásban
	Az erdőterületek fejlesztésére és az erdők életképességének javítására irányuló beruházások	- Erdősítés támogatása - Erdei termelési potenciál mobilizálását szolgáló tevékenységek - Erdészeti technológiákra, valamint erdei termékek feldolgozására és piaci értékesítésére irányuló beruházások

Forrás: a 2014–2020 Vidékfejlesztési Program és a Széchenyi 2020 VP Kézikönyv alapján saját szerkesztés.

Látható, hogy az operatív programok között is kiemelkedő a KEHOP szerepe, melynek közvetlenül három tengelye (de közvetve a további kettő) is kapcsolódik a klímapolitikához. Kiemelendő az OP 5. tengelye, amely a hálózatra termelő, nem épülethez kötött megújuló energiaforrás alapú zöldáram-termelés elősegítését, az épületek energiahatékonysági korszerűsítését, a távhő- és hőellátó-rendszerek energetikai fejlesztését és megújuló alapra helyezését, illetve szemléletformálási

programokat támogatja. A felsoroltakon kívül a KEHOP 1. prioritástengelyének első kettő és negyedik intézkedése (Vízgazdálkodással és az éghajlatváltozás hatásaival kapcsolatos adat- és tudásbázisok fejlesztése; Hatékony alkalmazkodás társadalmi feltételeinek elősegítése; A vizek okozta kártételekkel szembeni ellenálló-képesség javítása), közvetve pedig a szennyvíziszap hasznosítását is szolgáló II.3. intézkedés (Szennyvíziszap optimális hasznosítása érdekében szükséges beruházások, fejlesztések energiahatékonysági elemekkel) és a III.1.-2. intézkedések hulladékgazdálkodási irányai kapcsolhatók a klímaváltozás hatásait mérséklő vagy az ahhoz való alkalmazkodást segítő tématerületekhez.

Alkalmazkodás (pl. városi és települési zöldfelületek család- és klímabarát megújítása, zöldterületek minőségi fejlesztése, szemléletformálás) és mérséklés (pl. önkormányzati intézmények energiahatékonyságának és megújuló energiafelhasználásának javítása, fenntartható közlekedésfejlesztés) egyaránt megjelenik a településfejlesztési beavatkozások kapcsán a TOP és a VEKOP programokban. Az IKOP inkább csak a mitigáció szempontjából játszik fontos szerepet a közlekedési eredetű kibocsátások csökkentését eredményező közlekedésfejlesztési, vasút- és vízi közlekedési infrastruktúra-fejlesztési beruházásaival. A Vidékfejlesztési Program energiahatékonyságot javító, illetve az erdőborítást növelő intézkedésein túl túlnyomórészt alkalmazkodási intézkedésekkel kapcsolatba hozható beavatkozásokat nevesít. Ilyenek az élőhely-fejlesztés, természeti károkról felkészülés, a klímaváltozás kedvezőtlen hatásainak mérséklése komplex vízgazdálkodási beavatkozások alkalmazásával, a klímaváltozáshoz alkalmazkodó, vízvisszatartáson alapuló vízgazdálkodás fejlesztése és a környezeti terhelés csökkentése, a természeti erőforrásokkal való hatékonyabb gazdálkodás és klímareziliencia, agrár-környezetgazdálkodási és ökológiai gazdálkodást fejlesztő intézkedések, helyi gazdaságfejlesztés. Az operatív programok közötti lehatárolások eredményeképpen az energetika területét érintő K+F+I tevékenységek, valamint a vállalkozások (kkv-k) épülethez kapcsolódó megújuló energiafelhasználásának növelését célzó fejlesztései, illetve a termelési, technológiai folyamatok energiaellátását biztosító megújuló alapú energiafelhasználás fejlesztései a GINOP-on belül kerülnek támogatásra.

Az operatív programok esetében támogatási részterületenként is összesíthetjük az allokált forrásokat. Látható, hogy mitigáció esetében (

13. táblázat) közcélú energiahatékonysági és demonstrációs projektek, az épületállomány energetikai megújítása, a biomassza alapú energiatermelés és az intelligens közlekedésfejlesztés mondhatja magáénak a legnagyobb abszolút támogatásokat; a különböző megújuló energiatermelési beruházástípusok mellett pedig a tiszta városi közlekedés támogatása fordul elő a legtöbb OP-ban; a kimagasló KEHOP mellett a GINOP és a TOP kulcsszerepével.

**13. táblázat: Mitigációs támogatások a 2014–2020 időszak magyarországi operatív programjaiban
(millió euró)**

Beavatkozási terület	OP hely									Össze- sen
	KEHOP V.	GINOP IV.	GINOP VIII.	TOP III.	TOP VI.	VEKOP V.	IKOP I.	IKOP II.	IKOP III.	
napenergia	67,1	38,5	57,5	47,9	23,3	5,5				239,8
biomassza alapú energia	117,9	19,2	83,1	80,1	39	3,6				342,9
egyéb megújuló energiaforrás integráció	92,6	6,4	65,4	51,2	24,9	2,9				243,4
közcélú energiahatékonysági és demonstrációs projektek	174,6			165,2	80,5					420,3
épületállomány energetikai megújítása	213,5		237			13,2				463,7
távhőszolgáltatás, energiatermelés	47,9		29,5							77,4
vasút (TEN-T törzsháló)								192		192
vasút (TEN-T átfogó)								92		92
vasút (egyéb)									68	68
mozgó vasúti tárgyi eszközök								100	20	120
multimodalitás						2,1			8,3	10,4
intelligens közlekedés				33	15,11	2,1			250,1	300,31
tiszta városi közlekedés				28,8	13,22		2,4	96	4	144,42
KKV energiahatékonysági és demonstrációs projektek		127,4	66,2			16,6				210,2
kerékpárút, gyalogút				51,5	42,8	5,4				99,7
ÖSSZESEN	713,6	191,5	538,7	457,7	238,83	51,4	2,4	480	350,4	3024,53

Megjegyzés: A táblázat az elfogadott 2014-2020 időszaki magyarországi Operatív Programok és a bennük meghatározott beavatkozási területi dimenziókódok adatai alapján készült. Az ÉFK dokumentumokban a táblázatban jelzett összegekhez képest az esetleges átcsoportosítások következtében eltérés lehet.

Forrás: a 2014–20 időszak hazai operatív programok alapján saját szerkesztés.

Az alkalmazkodási támogatások közül az éghajlatváltozási alkalmazkodás és kockázatkezelés, valamint a biodiverzitás megőrzése/zöld infrastruktúra-fejlesztés jelentkezik a legtöbb OP-ban; míg a számszerűsített legnagyobb abszolút támogatásérték az előbbire jut. A KEHOP szerepe itt is kiemelkedő értelemszerűen (14. táblázat).

14. táblázat: Adaptációs támogatások a 2014–2020 időszak magyarországi operatív programjaiban (millió euró)

Beavatkozási terület	OP hely							Összesen
	KEHOP I.	KEHOP IV.	KEHOP V.	TOP II.	TOP VI.	VEKOP IV.	VEKOP V.	
vízgazdálkodás és ivóvízkészlet-védelem				16,2	7,8			24
levegőminőség				4,8	2,36			7,16
biodiverzitás-védelem, zöld infrastruktúrafejlesztés		34,33		32,4	15,7	5,38		87,81
éghajlatváltozási alkalmazkodás és kockázatkezelés	757		4,7	8,1	3,94			773,74
Összesen	757	34,33	4,7	61,5	29,8	5,38	0	892,71

Megjegyzés: A táblázat az elfogadott 2014-2020 időszaki magyarországi Operatív Programok és a bennük meghatározott beavatkozási területi dimenziókódok adatai alapján készült. Az ÉFK dokumentumokban a táblázatban jelzett összegekhez képest az esetleges átcsoportosítások következtében eltérés lehet.

Forrás: a 2014–20 időszak hazai operatív programok alapján saját szerkesztés.

Az **Európai Területi Együttműködés** (ETE) a kohéziós politika egyik célkitűzéseként biztosít keretet közös fellépések végrehajtására és szakpolitikai tapasztalatcserére a különböző tagállamok között nemzeti, regionális és helyi szinteken. Az ETE három programtípusa a 2014-2020 programidőszakra: a határokon átnyúló, a transznacionális és az interregionális együttműködések támogatása. A programperiódusra magyar részvétellel hét határ menti, kettő transznacionális és egy interregionális program került kidolgozásra. A magyarországi határ menti programokban rendre megjelennek a NÉS-2 célkitűzéseinek megvalósításához is jelentősen hozzájáruló olyan tematikus célkitűzések, fejlesztési területek, mint a környezetvédelem, a klímaváltozás hatásai elleni küzdelem, az erőforrások hatékonyságának elősegítése, a fenntartható közlekedés elősegítése, a vízgazdálkodás fejlesztése; a kulturális és természeti örökségvédelem; a biodiverzitás és talajvédelem; az elmozdulás az alacsony széndioxid kibocsátású gazdaság felé. Kiemelendők még a programtípusok közül a régiók közötti együttműködési programok, amelyek keretén belül kiemelt hangsúlyt kap az innovációval, és városfejlesztéssel kapcsolatos jó gyakorlatok megosztása mellett az energiahatékonyság kérdésköre is.

Az Európai Unió a soros magyar elnökség ideje alatt fogadta el a **Duna Makro-Regionális Stratégiát** (Duna Régió Stratégia), melynek célja a folyó menti makrorégió fenntartható fejlesztése, természeti területeinek, tájainak és kulturális értékeinek védelme. Végrehajtásában kilenc EU-tagállam és öt EU-n kívüli ország vesz részt. A Program a 2014–2020 közötti időszakra az Európai Regionális Fejlesztési Alapból 202,1 millió euró, az Előcsatlakozási Eszközből (IPA) 19,8 millió euró, azaz összesen 221,9 millió euró uniós forrás fölött diszponál. Az uniós forráskeretet a partnerországok nemzeti hozzájárulásai, valamint projektek szintű társfinanszírozása egészítik ki, így összesen hozzávetőlegesen 263 millió euró összköltségvetéssel rendelkezik majd a Duna Transznacionális Program. A DMRS 11 prioritási területe közül öt is kapcsolatba hozható a NÉS-2 célkitűzései és cselekvési irányai által kijelölt tematikákkal (1- A mobilitás és intermodalitás fejlesztése; 2- A fenntartható energia használatának ösztönzése; 4- A vizek minőségének helyreállítása és megőrzése; 5- Környezeti kockázatok kezelése; 6- Biodiverzitás, a táj, valamint a levegő- és talajminőség megőrzése).

A 2014–2020-as programozási időszakban rendelkezésre álló, egyéb közvetlen közösségi források jellemzően innovációs, kutatás-fejlesztési projektekre fordíthatóak, melyek közül energetikával, illetve környezetvédelemmel a Horizon2020 program foglalkozik.

2014–2020 között is folytatódik a LIFE program¹⁸⁴, mely 1992 óta mintegy 4300 sikeres projektet támogatott annak érdekében, hogy a tagállamok által közösen kitűzött környezetvédelmi célok a köz- és magánszféra aktív együttműködésével valósulhassanak meg. Az Európai Bizottság a költségvetési időszakra mintegy 3,4 milliárd euró pályázati összeget különített el olyan új, innovatív megoldások, kutatások és bevált gyakorlatok támogatására, melyek az EU környezet-, természet- és éghajlatvédelmi politikájának megvalósításában példamutatóak és EU-s szinten hozzáadott értéket képviselnek. A 2016-os évben a program teljes költségvetése 337,5 millió euró, melyből 273,9 millió euró a Környezetvédelem Alprogram keretén belül, 63,6 millió euró az Éghajlat-politika Alprogram keretén belül kerül megítélésre a pályázók között.

A Bizottság továbbá annak érdekében, hogy a tagállamok hatékonyabban vehessenek részt a programban, 2014-ben először lehetőséget adott arra, hogy a 2010 és 2012 között kevesebb sikeres LIFE pályázattal rendelkező tagállamok kapacitásépítést célzó projekt támogatást nyerhessenek el. E programban hazánk pályázata (LIFE14 CAP/HU/000010) is sikeresen szerepelt, így az Európai Bizottság támogatási szerződést írt alá a Nemzeti Fejlesztési Minisztériummal 2015 decemberében, mely elősegíti a legjobb gyakorlatok tagállamok közötti megosztását és hatékonyabb környezetvédelmi befektetéseket ösztönöz Magyarország és a többi uniós állam között. A LIFE program kormányzati felelősei a természetvédelemért, valamint az éghajlat-politikáért felelős tárcák.

A **NER300 program** keretében az ETS irányelv alapján a 2013–2020 kereskedési időszakban kiemelt cél a szén-dioxid környezetvédelmi szempontból biztonságos leválasztására és geológiai tárolására, valamint a megújuló energiaforrások hasznosítására irányuló innovatív technológiák demonstrációs projektjeinek támogatása, melyre 300 millió kibocsátási egységet különítettek el. A program forrásai mára nagyrészt kimerültek, azonban az ETS reformjára vonatkozó javaslat értelmében a program kibővített hatállyal és kerettel a jövőben is folytatódik Innovációs Alap néven. A mechanizmus működését részletesen az V. 1.1 fejezet mutatja be.

2011-ben írták alá Norvégia, Izland és Liechtenstein képviselőivel a mintegy 40 milliárd forint felhasználását lehetővé tevő, az Európai Gazdasági Térség (EGT) és Norvég Finanszírozási Mechanizmusok végrehajtásáról szóló aktuális megállapodásokat. A 2016-ig felhasználható forrásokat a három donor ország, Norvégia, Izland és Liechtenstein a szolidaritás jegyében bocsátja Magyarország rendelkezésére; a források mintegy 97%-át Norvégia biztosítja. A megállapodások a környezetvédelem területén megvalósuló együttműködéseknek kiemelt figyelmet szentelnek. A kutatás-fejlesztés és a civil szervezetek kapacitásfejlesztése mellett a legnagyobb összegű támogatás (mintegy 12 milliárd forint / 44,3 millió euró) a „zöld ipari innováció”, az energiahatékonyság, a klímaváltozás elleni küzdelem és a megújuló energia célterületekre fordítható. 2013. június 6-án került jóváhagyásra az EGT Alkalmazkodás az Éghajlatváltozáshoz programja. A program magyarországi alapkezelője a Közép- és Kelet-Európai Regionális Környezetvédelmi Központ (REC);

¹⁸⁴ L'Instrument Financier pour l'Environnement (LIFE) - az Európai Unió környezetvédelmi és éghajlatpolitikai programja (LIFE) létrehozásáról szóló 1293/2013/EU rendelet

keretösszege 7 010 000 euró, megvalósítása 2017. április 30-ig tart. A program hozzá kíván járulni azokhoz a klímavédelmi tevékenységekhez, amelyek elősegítik a változásokhoz való alkalmazkodást. Alapvető célja, hogy mélyítse az éghajlatváltozás hatásairól és a jövőben esetlegesen felmerülő problémákról az ismereteket, növelje a társadalom tudatosságát és elősegítse az éghajlatváltozás várható káros következményeit csökkenteni képes mintaprojektek bemutatását.

Az **EBRD-ELENA eszköz** az EU Intelligens Energia Programja (IEE II) keretein belül az EU 20–20–20 célok megvalósulását szolgálja Bulgária, Horvátország, Észtország, Macedónia, a Volt Jugoszláv Köztársaság, Magyarország, Lettország, Litvánia, Lengyelország, Románia, Szlovákia és Szlovénia területén. Célja a helyi és regionális hatóságok és egyéb közintézmények által a fenntartható energetika területén megvalósítandó beruházások finanszírozási forrásainak előkészítése és mobilizálása. Az eszköz a megvalósítandó beruházások előkészítéséhez és kivitelezéséhez szükséges technikai együttműködés teljes költségének 90%-át fedezi. Az eszköz 5 különböző, az EBRD által támogatott energiahatékonysági beruházáshoz nyújt finanszírozást: önkormányzati építkezések; távfűtés-modernizáció; városi közlekedési beruházások; helyi infrastruktúra-fejlesztés; közműfejlesztés.

A NÉS-2 által meghatározott célkitűzések, fejlesztési, cselekvési irányok megvalósulásához alkalmazható források között továbbá érdemes megemlíteni a szintén az **Intelligens Energia Európa Program** keretében finanszírozott, a megújuló energiák alkalmazásának (**ALTENER**), energiahatékonyság növelésének (**SAVE**), valamint a fenntartható közlekedés fejlesztését (**STEER**) célul kitűző programokat is.

HAZAI FORRÁSOK

Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményének Kiotói Jegyzőkönyve bevezette a csatlakozott fejlett államok közötti nemzetközi kvótakereskedelmet, azaz az üvegház hatású gázok kibocsátási jogainak adás-vételét. Magyarország jelentős kvótatöbblettel rendelkezik, 2008-ban a világon először értékesített kvótákat. Az Éhvt., majd a törvény végrehajtásának egyes szabályairól szóló 323/2007. (XII. 11.) Korm. Rendelet,¹⁸⁵ illetve a kvótaszerződések alapján a kiotói egységek értékesítéséből származó bevétel az ún. Zöld Beruházási Rendszer (ZBR) keretében került klímavédelmi felhasználásra. Az Európai Unió Emisszió-kereskedelmi Rendszerének (EU ETS) kvótabevételei felhasználása céljából 2013-ban létrejött a Zöld Finanszírozási Rendszer (ZFR).

A klímapolitika területén a 2014-ben szervezeti változások zajlottak le, amelyek következtében a kvótabevételek is megosztásra kerültek. Az Éhvt. 10. § (4) bekezdése alapján a kiotói egységek átruházásából 2015. január 1-jét követően keletkezett bevétel 50%-ának felhasználásáról az államháztartásért felelős miniszter a Gazdasági Zöldítési Rendszer (GZR) keretében gondoskodik, míg a fennmaradó rész továbbra is a ZBR-ben kerül felhasználásra. A GZR előirányzat bevételeit gyarapítja 2012. évi CCXVII. törvény 26. § (1) bekezdése értelmében az EU ETS helyhez kötött létesítményei által használt kibocsátási egységek (EUA kvóták) bevételének negyede, míg a légiközlekedés által az EU ETS-ben használt légiközlekedési kibocsátási egységek (EUAA kvóták) bevételének fele. Az EUA bevétel második negyede, valamint az EUAA bevétel fele felhasználásáról az energiapolitikáért felelős

¹⁸⁵ 323/2007. (XII. 11.) Korm. rendelet az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX. törvény végrehajtásának egyes szabályairól

miniszter gondoskodik a ZFR keretein belül. Az EUA bevétel fele a központi költségvetésbe kerül. Az EU ETS hatálya alá nem tartozó ágazatok ESD (AEA) egységeinek értékesítésével elérhető bevétel felhasználásáról a 2012. évi CCXVII. törvény 38. § (5) bekezdése alapján a Kormány dönt az államháztartásért felelős miniszter előterjesztése alapján.

A fejezeti kezelésű előirányzatok kezeléséről és felhasználásáról szóló 16/2015. (V. 29.) NGM rendelet alapján a GZR, illetve a 7/2016. (IV. 8.) NFM rendelet alapján a ZBR és ZFR keretében finanszírozhatók a kibocsátás-csökkentést és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást célzó kutatás és fejlesztés, valamint demonstrációs projektek, a megújuló energiaforrásból megvalósuló energiatermelés fejlesztése és energiahatékonyság növelése, az alacsony kibocsátású közlekedésre és tömegközlekedési eszközökre történő átállás ösztönzése. A ZFR e kereteken belül többek között a megújuló energiaforrások felhasználásának növelésére, alacsony energiafelhasználású épületek építésére, távfűtő rendszerek hatékonyságát növelő beruházásokra, világítási és közvilágítási rendszerek modernizációjára, ÜHG-nyelők létesítésének elősegítésére és háztartási gépek cseréjének támogatására koncentrál. A ZBR a megújuló energiatermelés fejlesztése mellett az európai stratégiai kezdeményezésekben történő részvételre, alacsony CO₂ kibocsátású gazdaságra való áttérést előmozdító egyéb technológiák kifejlesztésére, kis és közepes jövedelmű háztartások energiahatékonyságot növelő pénzügyi támogatására fókuszál. A GZR-ből a Zöld Klíma Alap részére tett nemzeti felajánlás 50%-ának teljesítésére és az elektromos töltőinfrastruktúra-telepítéshez kapcsolódó beruházásokra is juthat forrás.

A ZBR és a ZFR/GZR alapelvei közé tartozik, hogy csak olyan intézkedéseket támogat, amelyekkel a legjelentősebb mértékben csökkenthető az üvegházhatású gázok kibocsátása, így alprogramjaik tekinthetők a klímavédelmi szempontokat leginkább előtérbe helyező támogatási programoknak Magyarországon. Legfőbb céljuk az energia-megtakarításra irányuló beruházások támogatása a leginkább rászoruló magánszemélyek, a lakásszövetek és építési beruházásokat végző vállalkozások körében.

Az épületkorszerűsítés kiemelkedő fontosságú a klímavédelemben, mivel az épületekhez kapcsolódó kibocsátások adják a teljes hazai szén-dioxid-kibocsátás 30%-át. Az épületekhez kapcsolódó energiahatékonysági programok megvalósítása nemcsak az üvegházhatású gázok kibocsátásának jelentős csökkenését eredményezik, hanem számos egyéb területre is pozitív hatással vannak. Ilyen a társadalmi jólét, az energiabiztonság, és a lakosság egészségi állapotának javulása; az energiaszegénység csökkenése; az ingatlanok piaci értékének emelkedése; a foglalkoztatási mutatók kedvező irányú változása; új üzleti lehetőségek megteremtése.

2015-ben a GZR forrásait a Jedlik Ányos Terv keretében az elektromobilitás terjesztésére, míg a ZBR és a ZFR forrásait az Otthon Melege program energiahatékonysági pályázataira (háztartási gépek cseréje, épületenergetikai korszerűsítések) fordították.

Magyarország eközben nemzetközi szintén nemcsak bevételeket szerez a kvótaértékesítésből, hanem, mint az EU tagja, önkéntes alapon, 2015 során kétszer is felajánlott 1 milliárd Ft-ot a Zöld Klíma Alap javára, valamint egyéb, két- és többoldalú nemzetközi klímafinanszírozási programok támogatására.

V.4.2. A végrehajtás ütemezése

Háromévente készülő Cselekvési Tervekkel számolva, valamint azzal a feltételezéssel élve, hogy 2017-ben a NÉS-2-t az Országgyűlés elfogadja, a dokumentumban foglaltak a 28. ábra által vázolt időrendben valósulhatnak meg.

A Stratégia időkerete a II.3.3. fejezetben már bemutatottak szerint 2017–2030 évekre terjed ki (kitekintéssel 2050-re), és háromféle időtávval számol a tervezés során. A rövidtávú célok az I. Éghajlatváltozási Cselekvési Terven keresztül, illetve az e fejezet utolsó pontjában felsorolt „Aktuális feladatok” végrehajtásán keresztül realizálódnak; középtávon a NÉS-2 átfogó és specifikus céljainak szükséges teljesülniük, míg a hosszabb távú célkitűzések 2050-ig előretekintő horizonttal valósulhatnak meg. Az ütemezési táblázatban feltüntettük a Stratégia ütemezett on-going és utólagos értékeléseinek időpontjait is. Az ütemezett értékelések-felülvizsgálatok eredményei az aktuális ÉCsT-k kapcsán, valamint (az ex-post előzetes eredményeivel együtt) a 2031-re elkészítendő NÉS-3 kidolgozása során hasznosulhatnak. A NÉS-2 időszaka alatt 5 darab, egyenként hároméves időszakokat felölelő Cselekvési Tervvel számolhatunk (2017–2019; 2020–2022; 2023–2025; 2026–2028; 2029–2031). E tekintetben azonban figyelembe kell venni a Nemzeti Energia és Klíma Tervekkel kapcsolatos, a későbbiekben várható uniós szintű szabályozást is.

28. ábra: A NÉS-2 elfogadásának és megvalósításának ütemezése

Feladat	2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
NÉS-2 elfogadás																														
I. ÉCsT kidolgozás																														
I. ÉCsT végrehajtás																														
NÉS-2 I. ütemezett felülvizsgálat																														
II. ÉCsT kidolgozás																														
II. ÉCsT végrehajtás																														
III. ÉCsT kidolgozás																														
III. ÉCsT végrehajtás																														
NÉS-2 közbenső értékelés és II. ütemezett felülvizsgálat																														
IV. ÉCsT kidolgozás																														
IV. ÉCsT végrehajtás																														
NÉS-2 III. ütemezett értékelés és felülvizsgálat																														
V. ÉCsT kidolgozás																														
V. ÉCsT végrehajtás																														
NÉS-2 ex-post értékelés																														
NÉS-2 megújítása																														

Forrás: saját szerkesztés

V.4.3. A végrehajtás intézményi keretei

A Stratégia és a kapcsolódó Cselekvési Terv végrehajtásának fő intézményi pillére a klímapolitikáért felelős Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, továbbá szakmai közreműködőként annak háttérintézménye, a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet. A NÉS-2 és az említett dokumentumok folyamatos figyelemmel kísérése, időszakonkénti felülvizsgálata és a visszacsatolások tervezési és döntéshozatali mechanizmusokba való integrációja szintén a klímapolitikáért felelős minisztérium hatásköre, a felülvizsgálat jövőbeni irányításán és a közreműködő szervezetek koordinálásán keresztül.

V.4.4. A partnerség érvényesítése a végrehajtásban

Már az V.2. fejezet jelezte: a tervezési folyamatot a releváns partnerek a kezdettől fogva segítik és nyomon követhetik. A tervezés során biztosított társadalmasítást és partnerséget azonban a végrehajtás során is érvényesíteni szükséges: biztosítva az érintettek széleskörű, szakpolitikai és társadalmi konszenzust garantáló bevonását. A végrehajtás szereplői igen sokfélék, így a biztosítandó horizontális szakpolitikai integráció a törvényhozástól kezdve a közigazgatási dolgozók éghajlatváltozási ismereteinek elmélyítésén keresztül a szakértői, intézményi hálózatok, adatbázisok kialakításáig terjed, az állami szektortól kezdve a vállalkozói szférán át a civil szektorig bezárólag.

Az **állami szervek** elsődleges feladatai közt jelennek meg a megfelelő jogszabályi keretrendszer biztosítása, az éghajlati és zöldgazdaság-fejlesztési ügyekre kiemelt hangsúlyt helyező pályázati struktúra és programok kialakítása, a kapcsolódó intézményrendszer megszervezése és működtetése, és az ellenőrző hatóságok, hivatalok kialakítása, felhatalmazása. A **területi és helyi önkormányzatok** helyi és térségi szinten töltenek be hasonló funkciót, rendeletek és pénzügyi ösztönzők kidolgozásával, helyi adók kivetésével, a klímabarát településrendezés és -fejlesztés feltételeinek biztosításával, a saját hatáskörbe tartozó cégek klímatudatos irányításával járulva hozzá az eredményekhez.

Az **üzleti szektor** szereplői a különböző üzleti tervek, szabványok klímatudatos felülvizsgálatával, az újszerű megoldásokat kereső szemlélettel, helyi alapanyagok használatával és munkaerő foglalkoztatásával, takarékos erőforrás-gazdálkodással, valamint helyi klímaprogramok és akciók társfinanszírozóiként vehetik ki részüket az alkalmazkodásból és mérséklésből.

A **civil, egyházi és kulturális szervezetek** elsősorban közösségüket szervező aktivitásukkal, a helyi értékek tiszteletét és értékek megőrzését középpontba helyező szemléletükkel, a kapcsolódó információterjesztéssel és szemléletformálással, jó gyakorlatok bemutatásával járulhatnak hozzá a NÉS-2 végrehajtásához. A különböző szakmai szervezetek, kamarák az érdekeltek mozgósításában, megszervezésében, oktatásában-képzésében vehetnek részt, a szemléletformálási és jó gyakorlat-megosztási feladatokból is részt vállalva. A fenti szereplők által megmozgatott **lakosság** az említetteken túl saját maga is sokat tehet a Stratégia céljainak megvalósulásáért: tudatos fogyasztási magatartási minták követésével, erőforrás-takarékos életmóddal, proaktív alkalmazkodási megoldásokkal, a fenntarthatóságot középpontba helyező szemlélettel.

Kiemelt partner lehet a **média** (az írott és online sajtó, egyéb csatornák, közösségi médiafelületek) is a végrehajtás során, a megelőzést középpontba helyező kampányok, szemléletformálás, információterjesztés terén; példamutatással, követendő viselkedésformák

elterjesztésével. Az **oktatási rendszer** hozzájárulása a klímabarát nevelésben és az éghajlatváltozási tematika (várható hatások, alkalmazkodási lehetőségek) ismeretanyagának integrálásában valósulhat meg, mely integráció célterületei a közoktatási tantervek, a felsőoktatási tananyagok és a tanárképzés, valamint a közigazgatási szakvizsga-anyagok.

V.4.5. A NÉS-2 monitoring és értékelési rendszere

Alapvető elvárás, hogy a NÉS-2 célkitűzéseinek megvalósulását, intézkedéseinek hatékonyságát folyamatosan nyomon követni és értékelni, a dokumentumot pedig időközönként ennek tükrében felülvizsgálni szükséges. Mindennek az alapja egy konzekvens monitoring rendszer lehet, szűkebb értelemben a NÉS-2, tágabban véve átfogóan a klímapolitikai (és zöldgazdaság-fejlesztési) célkitűzések és teljesítmények kapcsán, nemzeti és területi szinteken egyaránt. Az alábbi fejezet ennek megfelelően egy **kétszintű megközelítést** vázol fel. Egyrészt röviden felsorolja a NÉS-2 dokumentum és a rá épülő cselekvési tervek, az ÉCsT-k kapcsán elvégzendő konkrét monitoring és értékelési tevékenységeket; másfelől átfogó javaslatokat fogalmaz meg egy klímapolitikai horizontális monitoring és értékelési rendszer jövőbeni kiépítése és a jelenlegi keretekbe integrálása kapcsán, azzal a céllal, hogy alkalmassá tegye a hazai fejlesztéspolitikai monitoring rendszert a klímapolitikai információk rendszerszerű szolgáltatására.

A NÉS-2 MEGVALÓSULÁSÁHOZ KAPCSOLÓDÓ MONITORING ÉS ÉRTÉKELÉSI FELADATOK

A NÉS-2 felülvizsgálata során szerzett tapasztalatok alapján, továbbá az értékelési és monitoring rendszer hiányosságai miatt rövidtávon javasolt a **NÉS-2 Monitoring és Értékelési Tervének megalkotása**, amely rövid-, közép- és hosszútávon egyaránt azonosítja az értékelési feladatokat, azok típusait, finanszírozási forrását. Ennek részletes kidolgozására az I. ÉCsT keretei között kerül sor, megvalósítva a NÉS-2 céljainak teljesülését mérő indikátorrendszer felállítását. A Tervnek részleteznie kell a NÉS-2-re kalibrált értékelési tevékenység kereteit, a konkrét feladatokat és a várható egzakt eredményeket, a szükséges módszertan-fejlesztési feladatokat, a rendszer kialakítását koordináló, illetve felügyelő állami intézmények, továbbá a partner szervezetek nevesítését.

Aktuális feladat a NÉS-2 kapcsán az indikátorrendszer kiépítése, ez az I. ÉCsT (2017–2019) egyik feladata lesz. Első lépésként szükséges azon magindikátorok meghatározása, melyek a NÉS-2 átfogó és specifikus célok megvalósulásának nyomon követését teszik lehetővé. Az indikátorok kialakításával kapcsolatban javasolható az összhang biztosítása a 2014–20-as időszaki magyarországi Partnerségi Megállapodás és az operatív programok indikátorkészletével (15. táblázat). Az I. ÉCsT keretében a mutatókhoz bázis- és célértékeket rendelve történhet meg a konkretizálás. Így hosszabb távon egy folyamatos monitoring tevékenységre épülhet az értékelések ciklikus rendszere.

Az éghajlatváltozás folyamatos monitorozásának fontos eszköze a távérzékelés. Erre tekintettel kiemelt figyelmet kell fordítani az elérhető távérzékelési és földmegfigyelési információkra, különös tekintettel az EU Copernicus program nemzeti hasznosításának eredményeire.

15. táblázat: Javasolt magindikátorok a NÉS-2 nyomon követésére

Fennmaradó és tartamos fejlődés egy változó világban	Adottságaink, lehetőségeink és korlátaink megismerése
Primer energia felhasználás (PJ)	A NATÉR rendszerben elérhető tartalmi tematikák, sérülékenységvizsgálati módszertanok száma (db)

Dekarbonizáció	Éghajlati partnerség	Alkalmazkodás és felkészülés	Éghajlati sérülékenység vizsgálata
Az elsődleges üvegházhatású gázok (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O) kibocsátásnak éves csökkenése (tonna CO ₂ egyenérték)	Energia- és klímatudatossági kampányokban aktívan résztvevő lakosság száma (fő)	Alkalmazkodási stratégiával rendelkező települések összesített lakosság száma (db)	NATÉR rendszerbe regisztrált felhasználók száma (fő)

Forrás: saját szerkesztés.

Intézkedések az éghajlatpolitikai monitoring tevékenységhez

1. Szükséges a NÉS-2 dokumentum és a rá épülő ÉCsT-k megvalósulásának nyomon követését szolgáló monitoring és értékelési tevékenységek konkretizálása és rendszerének kiépítése az első ÉCsT keretén belül.
2. A NÉS-2 célrendszerének (átfogó és specifikus céljainak) nyomon követését szolgáló indikátorok konkretizálása és pontosítása, az operatív programok indikátorkészletével való összehangolása szükséges.
3. Hosszabb távon jelentkező, átfogóbb feladat a monitoring és értékelési ügyek kapcsán a NÉS-2 szűkebb dokumentum-keretein túllépve egy széleskörű klímapolitikai értékelési rendszer létrehozása és működtetése Magyarországon. Ennek kapcsán a rendszer alapvető jellemzői és a létrehozásához szükséges főbb lépések az első ÉCsT keretein belül kerülnek részletes kifejtésre.
4. Az éghajlatváltozás folyamatos monitorozásának fontos eszköze a távérzékelés, ezért kiemelt figyelmet kell fordítani az elérhető távérzékelési és földmegfigyelési információkra, különös tekintettel az EU Copernicus Programjának, valamint a Földmegfigyelési Információs Rendszer projekt eredményeire.
5. A NÉS-2 monitoring-rendszerének kialakítása során javasolt az ENSZ Fenntartható Fejlődés Céljainak (SDG) figyelembevétele; a kialakítandó indikátoroknak az SDG-célok indikátoraival történő harmonizálása.
6. Javasoljuk a Nemzeti Energia és Klíma Tervre vonatkozó uniós szintű szabályozás elfogadását követően a NÉS-2 megvalósítása ütemezésének szabályozásban foglaltakkal való harmonizálását.

V.4.6. A végrehajtás aktuális feladatai

A NÉS-2 végrehajtásának első és legfontosabb lépése az első Éghajlatváltozási Cselekvési Terv kidolgozása, majd az annak keretében megfogalmazott feladatok végrehajtása; ugyanakkor ezen túlmenően mitigációs és adaptációs bontásban is felmerülnek rövidtávon olyan pontok, melyek megoldása a végrehajtás kezdeti lépéseként kulcsfontosságú. A következőkben ezeken haladunk végig, hármass bontásban, először az általánosabb jellegű pontokat érintve, majd előbb a dekarbonizációs, végül az alkalmazkodási feladatokat véve sorra.

A NÉS-2 és részelemei (HDÚ, NAS) megvalósításának operatív dokumentumai a háromévente készítendő Éghajlatváltozási Cselekvési Tervek. Ezek tartalmi szempontjairól külön kormányhatározat készítése javasolt. Az aktuális Cselekvési Terv kidolgozása során az I. ÉCsT keretében javasolt kidolgozni a NÉS-2 Monitoring és Értékelési Tervét is, ennek kapcsán az V.5. fejezet is szolgál információkkal. Az első ÉCsT kidolgozása a NÉS-2 elfogadását követően kell megtörténjen, ezt követheti a tervben foglaltak végrehajtása.

Az éghajlatvédelmi támogatáspolitikai végrehajtása során javasolt hangsúlyosan figyelembe venni az Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptió – éghajlati adaptációhoz kapcsolódó – átfogó és specifikus célkitűzéseit.

A HAZAI DEKARBONIZÁCIÓS ÚTITERV VÉGREHAJTÁSA

A mindenkori aktuális Éghajlatváltozási Cselekvési Terven belül ajánlott egy Dekarbonizációs Program – mint a HDÚ fő végrehajtási eszközének – kidolgozása. Ennek részeként:

- a magyarországi mitigációs forgatókönyvek és intézkedések költség-haszon viszonyait feltáró, a cselekvés és a nem-cselekvés költségeit feltérképező elemzések elvégzése;
- a jelentős ÜHG-kibocsátás csökkentési potenciállal rendelkező ágazatok szakmapolitikai programjai dekarbonizációs szempontú, indikátor alapú értékelési módszertanának kidolgozása;
- a HDÚ előrehaladását nyomon követő indikátorok kidolgozása;
- az aktuális ÉCsT időszakában megvalósuló, a HDÚ cselekvési irányainak megfelelő intézkedések, beavatkozások bemutatása.

Kulcsfontosságú a kapcsolódó ágazati, területi és horizontális stratégiai tervdokumentumok kidolgozása/felülvizsgálata során a HDÚ céljainak és cselekvési irányainak figyelembe vételének biztosítása.

Az ÉCsT Dekarbonizációs Programjának kidolgozása során kiemelt figyelmet kell fordítani a Nemzeti Energiastratégia, a Nemzeti Közlekedési Stratégia, a Nemzeti Reform Program, a Nemzeti Erdőprogram, a IV. Nemzeti Környezetvédelmi Program és a Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia célkitűzéseivel való összhang megteremtésére.

A NEMZETI ALKALMAZKODÁSI STRATÉGIA VÉGREHAJTÁSA

A mindenkori aktuális Éghajlatváltozási Cselekvési Terven belül javasolt egy Alkalmazkodási Program, mint a NAS fő végrehajtási eszközének kidolgozása. A dokumentum keretében ki kell dolgozni:

- a hazai alkalmazkodási intézkedések költség-haszon viszonyait feltáró, a cselekvés és a nem-cselekvés költségeit feltérképező elemzéseket;
- a klímaváltozás hatásainak kitett ágazatok szakmapolitikai programjainak alkalmazkodási szempontú, indikátor alapú értékelési módszertanát;
- a területi és ágazati sérülékenység leképezésén alapuló, a NAS előrehaladását nyomon követő indikátorkészletet;
- az aktuális ÉCsT időszakában megvalósuló, a NAS cselekvési irányainak megfelelő intézkedések, beavatkozások körét.

A szakpolitikai döntés-előkészítésben (különösen a mezőgazdaságban, vízgazdálkodásban, energetikában, katasztrófavédelemben) be kell vezetni az alkalmazkodási intézkedéseket megalapozni képes éghajlati szempontú kockázatértékelést.

Az ÉCsT Alkalmazkodási Programjának kidolgozása során kiemelt figyelmet kell fordítani a Nemzeti Biodiverzitás Stratégia, a IV. Nemzeti Környezetvédelmi Program, valamint a IV. Nemzeti Természetvédelmi Alapterv, továbbá a Nemzeti Épületenergetikai Stratégia célkitűzéseivel való összhang megteremtésére.

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia előrehaladásáról szóló, kétévenként készülő Monitoring Jelentés keretében javasolt a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégiával való összhang értékelése.

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

AAU	kibocsátható mennyiségi egység (szén-dioxid-egyenérték)
AGRATÉR	A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) kiterjesztése az agrár szektorba (AGRATÉR)
BAT	legjobb elérhető technológia (Best Available Techniques)
CLIMATE-ADAPT	Európai Klímaadaptáció Platform (European Climate Adaptation Platform)
CCS	Szén(-dioxid)-leválasztás és tárolás (Carbon Capture Storage)
CCU	Szén(-dioxid)-leválasztás és felhasználás (Carbon Capture and Use)
CIVAS	A klímaváltozás hatásait és a sérülékenységet vizsgáló modell (Climate Impact and Vulnerability Assessment Scheme)
CLT	szén-dioxid-leválasztás és –tárolás (Id: CCS)
CNG	sűrített földgáz (Compressed Natural Gas)
COM	a Bizottság közleménye (Communication from the Commission)
COP	az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye Részes Feleinek konferenciája (Conference of Parties)
COP 21	az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye Részes Feleinek 21. konferenciája (Conference of Parties), amelyen elfogadásra került a Párizsi Megállapodás
DECC	Egyesült Királyság Energia- és Klímaügyi Minisztériuma (Department of Energy and Climate Change)
DMRS	Duna Makro-Regionális Stratégia
DMRV	Duna Menti Regionális Vízmű
EAP	az Európai Parlament és a Tanács határozata
ÉCsT	Éghajlatváltozási Cselekvési Terv
EEA	Európai Környezetvédelmi Ügynökség (European Environment Agency)
EEGP	Európai Energiaügyi Gazdaságélénkítő Program
EGT	Európai Gazdasági Térség
EH	Zöld Beruházási Rendszer – Energia Hatékonysági alprogram
Éhvt.	Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX. törvény
EIB	Európai Beruházási Bank
EK	Az Európai Parlament és a Tanács irányelve
ELTE	Eötvös Loránd Tudományegyetem
ÉMI	Építészeti Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.
EMIR	Egységes Monitoring Információs Rendszer
ENSZ	Egyesült Nemzetek Szervezete
E-OBS	európai, napi, nagy felbontású rácsponti adatbázis (European daily high-resolution gridded data set)
ERFA	Európai Regionális Fejlesztési Alap
ESB	Európai Strukturális és Beruházási alapok
ESD	„erőfeszítés-megosztási” határozat
ESZA	Európai Szociális Alap
ETE	Európai Területi Együttműködés
ETS	uniós emisszió-kereskedelmi rendszer
EU15	Ausztria, Belgium, Dánia, Finnország, Franciaország, Németország, Görögország, Írország, Olaszország, Luxemburg, Hollandia, Portugália, Spanyolország, Svédország és Egyesült Királyság
EUA	kibocsátható mennyiségi egység az EU kereskedelmi rendszerében

EUSDR	az Európai Unió Duna régióra vonatkozó stratégiája
EV	elektromos jármű (electric vehicle)
FAO	Az ENSZ Élelmizésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
FCV	hidrogén hajtású, üzemanyagcellás jármű (fuel cell vehicle)
F-gázok	fluorozott szénhidrogének (HFC-k), a perfluor-karbonok (PFC-k) és a kén-hexafluorid (SF ₆)
GINOP	Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program
GPS	Globális Helymeghatározó Rendszer (Global Positioning System)
GZR	Gazdasági Zöldítési Rendszer
HDÚ	Hazai Dekarbonizációs Útiter
HEV	hibrid (elektromos és belső égésű egyidejűleg) hajtású jármű (hybrid electric vehicle)
HFC	fluorozott szénhidrogének
HGCS	Zöld Beruházási Rendszer – Háztartásigép Csere program
HGCS-2014	Otthon Melege Program – Háztartási nagygépek energia megtakarítást eredményező cseréje
HGCS/2016	Otthon Melege Program – Háztartási nagygépek (hűtő és fagyasztó készülék) energia megtakarítást eredményező cseréje alprogram
HMV	Használati melegvíz
ICE	hagyományos belső égésű motor (internal combustion engine)
ICS	Zöld Beruházási Rendszer – Izzó csere program
IKOP	Integrált Közlekedésfejlesztési Operatív Program
IMIR	az Európai Területi Együttműködési, valamint az IPA CBC és ENPI CBC programok informatikai rendszere
INDC	Tervezett Nemzetileg Meghatározott Vállalások (Intended Nationally Determined Contributions)
IPCC	Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change)
KA	Kohéziós Alap
KAP	Közös Agrárpolitika
KEHOP	Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program
KEOP	Környezet és Energia Operatív Program
KFI	felsőoktatási és kutatóintézetek, innovációs KKV-k, inkubátorok és kockázati tőkekezelők hálózata
KIC	Európai Innovációs és Technológiai Intézet által létrehozott tudás és innovációs közösségek
KKV	kis- és középvállalkozás
KMR	Közép-Magyarország régió
KRITÉR	A klímaváltozás okozta sérülékenység vizsgálata, különös tekintettel a turizmusra és a kritikus infrastruktúrákra projekt
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
KJT	Kvassay Jenő Terv Nemzeti Vízstratégia
LEADER	Közösségi kezdeményezés a vidék gazdasági fejlesztése érdekében (Liaison Entre Actions pour le Développement de l'Economie Rurale)
LED	fénykibocsátó dióda (Light Emitting Diode)
LIFE/LIFE+ program	Az Európai Unió környezetvédelmi politikáját támogató pénzügyi eszköz (L'Instrument Financier pour l'Environnement)
LKFT	Lakóépületek és Környezetük Felújításának Támogatása Program
MÁÉRT	Magyar Állandó Értekezlet
MÁSZ	Mértékadó árvízszint
MAVIR	Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zártkörűen Működő Részvénytársaság (MAVIR Zrt.)
MEKH	Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal
MÉTA	Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa

MFF	az Európai Unió többéves költségvetési kerete (Multiannual Financial Framework)
MFGI	Magyar Földtani és Geofizikai Intézet
MGCS/2015	Otthon Melege Program – Mosógép csere
MTA	Magyar Tudományos Akadémia
MTA-KRTK	Magyar Tudományos Akadémia Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpontja
NAS	Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia
NATÉR	Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer
NÉeS	Nemzeti Épületenergetikai Stratégia
NDC	Nemzetileg Meghatározott Vállalás (Nationally Determined Contribution)
NEKI	Nemzeti Környezetügyi Intézet
NÉP	Nemzeti Éghajlatváltozási Program
NER300	innovatív megújuló energia hasznosítási és CLT létesítmények telepítését finanszírozó Európai Uniói program
NÉS-1	első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (2008–2025)
NÉS-2	a 2017-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra is kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról
NFFS	Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2012
NKEK	Nemzeti Környezetvédelmi és Energia Központ Nonprofit Kft.
NKIS	Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia
NKP-4	IV. Nemzeti Környezetvédelmi Program
NRP	Nemzeti Reform Program
NSKI	Nemzetsratégiai Kutatóintézet
NTA	Nemzeti Természetvédelmi Alapterv (2009–2014)
NVS	Nemzeti Vidékstratégia 2012–2020
OECD	Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (Organisation for Economic Co-operation and Development)
OFTK	Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepció
OGY	Országgyűlés
OMSZ	Országos Meteorológiai Szolgálat
OP	operatív program
OVF	Országos Vízügyi Főigazgatóság
PFC	perfluor-karbonok
PM	Partnerségi Megállapodás
P+R	parkolj le és utazz (Park and Ride)
PHEV	villamosenergia-hálózatról is tölthető hibrid hajtású elektromos és belső égésű jármű (plug-in hybrid electric vehicle)
RES	megújuló energia (Renewable Energy Source)
SDG	Fenntartható Fejlődési Célok (Sustainable Development Goals)
SF ₆	kén-hexafluorid
SWOT	Strengths – erősségek; Weaknesses – gyengeségek; Opportunities – lehetőségek; Threats – veszélyek
TEF	Új Széchenyi Terv – Társasházak Energetikai Felújítása alprogram
TEN-T	Transzeurópai közlekedési hálózat (Trans-European Network – Transport)
TH/2015	Zöldgazdaság Fejlesztési Rendszer – Társasház
TOP	Terület- és Településfejlesztési Operatív Program
ÚMVP	Új Magyarország Vidékfejlesztési Program 2007-2013
UNFCCC	ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény
ÚSzT	Új Széchenyi Terv

ÜHG	üvegházgáz
V4	Visegrádi Együttműködés
VAHAVA	Változás-Hatás-Válaszadás projekt: A globális klímaváltozás hazai hatásai és az arra adandó válaszok. Magyar Tudományos Akadémia, 2003–2006.
VEKOP	Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Program
VKI	Víz Keretirányelv
VP	Vidékfejlesztési Program 2014-2020
VTT	Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése
ZBR	Zöld Beruházási Rendszer
ZBR MO	Zöld Beruházási Rendszer Mi Otthonunk
ZFR	Zöld Finanszírozási Rendszer
ZFR- CSH/2016	Otthon Melege Program – Családi házak energia-megtakarítást eredményező korszerűsítésének, felújításának támogatása alprogram

FOGALOMTÁR

<i>Adaptáció</i>	Az éghajlatváltozás elkerülhetetlen természeti, társadalmi és gazdasági hatásaival szembeni fellépés és azokhoz történő rugalmas, tervezett igazodás (az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás).
<i>Alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaság</i>	Olyan gazdaság, amely működése minimális ÜHG-kibocsátással jár és ezt a fosszilis energiahordozók kiváltása, az anyag- és energiatakarékosság és a természetes szén-nyelők megerősítése révén éri el.
<i>Alkalmazkodó-képesség</i>	A helyi társadalmi–gazdasági válaszok „ereje” a klímaváltozásra. (Például a mezőgazdasági alkalmazkodás egy formája az öntözés, mely többek között a mezőgazdasági jövedelmezőségtől függ. Egy másik példa a mobilitás, mely egy lehetséges válasz a városi hőhullámokra). Az élővilág esetében annak lehetősége, hogy a vizsgált rendszer működésének áthangolásával mérsékli a hatások káros következményeit, alkalmazkodik hozzájuk, vagy esetleg előnyére fordítja őket.
<i>Allergének</i>	Olyan anyagok, amelyekkel szemben a szervezet érzékennyé válik, ellenanyagot termel, illetve túlérzékenységi tüneteket (pl. szénanátha, kötőhártya gyulladás, asztma) mutat.
<i>Antropogén hatás</i>	Az emberi tevékenységek által közvetlen vagy közvetett úton kiváltott hatás.
<i>Dekarbonizáció</i>	Az ÜHG-kibocsátás intenzitásának (egységnyi tevékenységre jutó kibocsátás) csökkentése. Amennyiben a kibocsátás kisebb mértékben növekszik, mint a gazdaság, gyenge vagy relatív dekarbonizációról beszélünk. A kibocsátás tényleges csökkentése és a gazdasági növekedés egyidejű megvalósulása az erős vagy abszolút dekarbonizáció.
<i>Desztináció</i>	Fogadótérség, ill. utazási célterület. Turisztikai vonzerőkkel, intézményekkel, szolgáltatásokkal bíró hely, amelyet a turista vagy annak egy csoportja látogatásra kiválaszt, és amelyet a turisztikai kínálati oldal értékesít.
<i>Éghajlati hajtóerők</i>	A NÉS az éghajlatváltozást meghatározó terhelésnek az ÜHG-kibocsátását tekinti. Ennek megfelelően a magas széntartalmú gazdaság és az ahhoz tartozó szektorok (az energiaipar, a lakossági- és a közszféra, az ipar, a közlekedés és a földhasználat) tekinthetők a fő éghajlati hajtóerőknek.
<i>Éghajlati sérülékenység</i>	Az éghajlatváltozás térségi várható hatásait az alkalmazkodó képességgel kombináló komplex mutató, amely figyelembe veszi, az eltérő éghajlati kitettségéből, a térségek érzékenységből fakadó hatások a különböző alkalmazkodóképességű térségekben más-más következményekkel járhatnak.
<i>Éghajlatváltozási Cselekvési Terv</i>	A NÉS megvalósítását szolgáló, rövid távra (2-3 éves periódusokra) szóló, operatív tervdokumentum-típus, a végrehajtás alapvető eszköze.
<i>Élelmiszer-önrendelkezés</i>	Az élelmiszer-önrendelkezés jog arra, hogy emberek, régiók, államok vagy azok uniója maguk határozzák meg mezőgazdasági és élelmiszerpolitikájukat, úgy, hogy közben ne árásszák el dömpingáruval más nemzetek piacát.
<i>Élőfakészlet</i>	Az állományokat alkotó élő fák összes föld feletti fatérfogata kéreggel, gallyal együtt.
<i>Élőfalu (ökofalu, biofalu)</i>	Olyan emberi léptékű, minden jellemzővel rendelkező település, amelyben az emberi tevékenységek károsodás nélkül építhetők be a természeti világba, még hozzá olyan módon, hogy az elősegíti az egészséges emberi kiteljesedést és sikeresen folytatható a végtelenségig.
<i>Energiaszegénység</i>	A háztartások megfelelő energiaellátásának megfizetésére való képesség hiánya.

<i>Epidemiológia</i>	Az egészséggel kapcsolatos állapotok, jelenségek megoszlásának és az előfordulásukat befolyásoló tényezőknek a vizsgálata egy adott népességcsoportban (populációban) azzal a céllal, hogy eredményeit felhasználja az egészséggel kapcsolatos problémák megoldásához.
<i>Erózió</i>	A talajpusztulás egyik formája. Lényege a talajok anyagának mechanikai rombolása víz (vízerózió), vagy szél által (defláció). A szállító közeg a talaj részecskéit egy adott területről elhordja és egy másik területre szállítja.
<i>Értékelés</i>	Alapvetően egy adott tervezési szint (szakpolitika/koncepció, program, projekt) működésének és/vagy eredményeinek, céljai teljesülésének meghatározott módszertan szerinti és jellemzően a monitoring tevékenységből származó információkra épülő vizsgálata és összehasonlítása a kezdeti célkitűzésekkel, a tervezés időpontjában létező elvárásokkal; egyúttal beazonosítva a változás irányait.
<i>ESB-alapok</i>	2014 és 2020 között a kohéziós politika finanszírozása az európai strukturális és beruházási alapokból (ESB-alapok) történik. Az elnevezés öt különböző alapot [Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA), Európai Szociális Alap (ESZA), Kohéziós Alap, Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap és az Európai Tengerügyi és Halászati Alap] jelent. Mind az öt alapot az ún. közös rendelkezésekről szóló 1303/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet szabályozza.
<i>ETS</i>	Az Európai Unió által kidolgozott, 2005 elején működésbe lépett, kötelező érvényű kibocsátáskereskedelmi rendszer. A világ első nemzetközi, vállalati szintű, korlátozások és kereskedelem egyidejű alkalmazásán alapuló rendszere, amelynek keretében a szén-dioxid és más üvegházhatású gázok kibocsátására vonatkozó kvótákat határoznak meg.
<i>Ex-ante (előzetes) értékelés</i>	Adott tervdokumentum hatásait előre feltáró értékelés típus, a tervdokumentum stratégiájának, prioritásai sorrendiségének, valamint külső és belső koherenciájának optimalizálására törekvő értékelés.
<i>Ex-post (utólagos) értékelés</i>	A tervdokumentum időtávjának lezárultát követően 2-3 éven belül végrehajtandó értékelés típus, amely többek között kiterjed a források felhasználására, a támogatás hatékonyságára és eredményességére, valamint mindazon tényezőkre, amelyek segítették vagy hátráltatták a program végrehajtását, az eredmények elérését.
<i>Fenológia</i>	Az élőlények egyedfejlődésében bekövetkező szakaszokat, az ún. fenofázisokat vizsgáló tudomány. Növényeknél leggyakrabban megfigyelt fenofázisok pl. a virágzás kezdete, a teljes virágzás, a termésérés kezdete stb.
<i>Földhasználat</i>	A mezőgazdasági hasznosítású földterületek művelési ágak szerinti nagyságáról, összetételéről; az üvegház és fólia alatti termelés nagyságáról, összetételéről, a szántóterület hasznosításáról információt adó mutatótípus.
<i>Geológiai formáció</i>	A kőzetrétegtan alapvető egysége. Meghatározott körülmények között keletkezett kőzetösszetétel, amely térképezhető, esetenként számos kőzetrétegből állhat, melyek hasonló kőzettani, fácies vagy egyéb tulajdonságokkal rendelkeznek.
<i>Helyi gazdaságfejlesztés</i>	tudatos, helyi közösségi alapú beavatkozás a gazdasági folyamatokba a fenntartható helyi fejlődés érdekében.
<i>Indikátor</i>	uniós jogszabályokban és programokban nevesített, vagy egyéb támogatási programok célkitűzései számszerűsített megvalósulásának nyomon követését lehetővé tevő mutató.
<i>Intermodalitás</i>	A különböző közlekedési módok egymáshoz kapcsolása egy utazási láncon belül (például a P + R esetben parkolás és közösségi közlekedés összekapcsolása)

<i>Invázió</i>	Egy adott területen nem őshonos növény- és állatfajok gyors elterjedése, melyet általában a környezeti feltételekben bekövetkező tartós és kiterjedt változások váltanak ki.
<i>Ipari ökológia vagy ipari szimbiózis</i>	Különböző iparágak összekapcsolására vonatkozó szemlélet, amely az anyagnak és az energiának a természetes ökoszisztémákban megtalálható körforgását honosítja meg az ipari folyamatokban. A nyersanyagtól a végtermékig vezető lineáris termelési folyamatokat visszacsatolások révén olyan körfolyamatokká alakítja, amelynek keretében az egyik folyamat hulladékát egy másik termelési folyamat használja fel nyersanyagként.
<i>K+F+I ökoszisztéma</i>	Olyan – egymást kiegészítő – kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenységek, melyek egységes rendszert alkotva hoznak létre hozzáadott értéket.
<i>Klímatudatosság</i>	Olyan gondolkodásmód vagy döntési, tervezési mechanizmus, mely a cselekvés előkészítésekor figyelembe veszi az éghajlatváltozás tényét, várható kockázatait, illetve hatásait a cselekvőre. Tényleges tevékenységeit az egyén, csoport vagy intézmény úgy alakítja ki, hogy e kockázatok várható negatív hatásait minimálisra csökkentse a maga számára; továbbá tevékenységével minél kevésbé gyorsítsa az éghajlatváltozás folyamatát vagy lehetőség szerint lassítsa azt.
<i>Komodalitás</i>	A közlekedési ágak aktív együttműködése, a különböző közlekedési módoknak az optimális közlekedési rendszer kialakítása érdekében történő leghatékonyabb együttes alkalmazása. Például a RoLa (gördülő országút) során a kamionok szállítása vasúton történik.
<i>Közbenső értékelés</i>	a tervdokumentum végrehajtása során alkalmazott értékelés típus, amely vizsgálja, hogy a fejlesztési koncepció/startégia/program továbbra is igazodik-e a környezetéhez, a célcsoportjához és a kitűzött célokhoz.
<i>LEADER</i>	Liaison Entre Actions pour le Development de l'Economie Rurale (Közösségi kezdeményezés a vidék gazdasági fejlesztése érdekében). Az Európai Unió vidékfejlesztési politikájának része, az Európai Bizottság által kidolgozott közösségi kezdeményezések egyike. A program neve a francia megnevezés kezdőbetűiből származik.
<i>Melioráció</i>	minden olyan tevékenység, ami a mezőgazdasági területek, talajok hozamok növelése céljából történő javításába beletartozik.
<i>Mitigáció</i>	Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentése, az éghajlatváltozás hatásainak megelőzése, mérséklése érdekében.
<i>Monitoring</i>	folyamatos adatgyűjtési, -szolgáltatási és nyomon követési tevékenység meghatározott formátumban és felelősségi körrel, a fejlesztéspolitikai beavatkozásokat követve, és a végrehajtás állapotát figyelve, adott stratégia/program előrehaladását regisztrálva.
<i>Multimodalitás</i>	különböző közlekedési módok különböző utakhoz/célokhoz történő igénybevétele.
<i>NER 300 Program</i>	Az ETS irányelv alapján a 2013–2020 kereskedési időszakra a szén-dioxid környezetvédelmi szempontból biztonságos leválasztását és geológiai tárolását, valamint a megújuló energiaforrások hasznosítását szolgáló innovatív technológiák demonstrációs projektjeinek támogatását célzó program.
<i>Nyelő</i>	Azon létesítmény, valamint maga a biomasza, amely valamilyen üvegházhatású gázt, aeroszol részecskét vagy azok képződését előidéző anyagot képes megkötni a légkörből.

<i>Párizsi Megállapodás</i>	2015. december 12-én, a Részes Felek 21. Konferenciáján létrejött, a globális klímapolitika jövőjével foglalkozó egyezmény, a Részes Felek vállalásaira épülő, jogilag kötelező erejű, globális nemzetközi szerződés. A Megállapodás új, átfogó keretet biztosít a nemzetközi klímapolitikai együttműködésnek, tartalmazva a további együttműködés célkitűzéseit és kereteit az érintett témakörökben. A kapcsolódó Határozat a Megállapodás végrehajtásához szükséges szabályozási és intézményi eszközöket, rendelkezéseket foglalja magában.
<i>Participatív tervezési eljárás (közösségi tervezés)</i>	A részvételen (participáción) alapuló közösségi tervezés kulcseleme a helyi érintettek, közösségek aktivizálása és bevonása egy közös jövőkép és stratégia kialakításába, oly módon, hogy az valóban tükrözze a közösség szükségleteit, igényeit és szempontjait.
<i>Partnerségi Megállapodás</i>	adott EU tagállam által a partnerek bevonásával, a többszintű irányítási megközelítéssel összhangban készített dokumentum, amely a tagállamnak az ESB-alapok eredményes és hatékony felhasználására vonatkozó stratégiáját, prioritásait és intézkedéseit határozza meg az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedésre vonatkozó uniós stratégia megvalósítása érdekében, és amelyet a Bizottság értékelés és az érintett tagállammal folytatott párbeszéd után jóváhagy.
<i>Regionális éghajlati modell</i>	Fizikai alapja a globális modellekéhez hasonló, a számításokat viszont egy kisebb területre (ún. korlátos tartományra) végzik el, ezáltal jelentősen megnövekedhet a modell felbontása (jelenleg 10-25 km). A modell számára a kezdeti feltételeken túl határfeltételeket is meg kell adni, mellyel figyelembe vehetjük a tartományon kívül zajló folyamatokat. A határfeltételeket leggyakrabban globális modellek szolgáltatják.
<i>Széndioxid-egyenérték</i>	Egy tonna szén-dioxidnak, vagy azzal megegyező globális éghajlat-módosító potenciálnak (GWP) megfelelő mennyiségű üvegházhatású gáz.
<i>Szén-dioxid-leválasztás és -tárolás (CLT)</i>	A nagy léptékű, pontszerű kibocsátásokból (például ipari létesítmények, erőművek) eredő szén-dioxid leválasztására, sűrítésére, szállítására, majd a megfelelő helyen a föld alá sajtolására kifejlesztett technológiák láncolata.
<i>Területi differenciáltság</i>	Bármely körülmény, adottság térben különböző előfordulása.
<i>Üvegházhatás</i>	A légkör alsó rétegének felmelegedése annak következtében, hogy a rövidhullámú napsugárzás jelentősebb elnyelődés nélkül hatol keresztül a légkörön és a Föld felszínén nyelődik el. Ugyanakkor a felszín hosszuhullámú (infravörös) sugárzását lényegesen nagyobb mértékben elnyeli a légkör, ezáltal visszatartva a hőt.
<i>Városi hősziget</i>	A vízszintes és függőleges irányban egyaránt sok mesterséges burkolattal (aszfalt, beton) rendelkező településeken a környező természetes felszínborítottságú területekhez képest kialakuló magasabb hőmérsékletek: a mesterséges burkolatok több energiát nyelnek el, s ezért több energiát adnak át a felettük lévő légrétegeknek is, mint a természetes növényzettel borított területek.
<i>Vektorok</i>	A környezetegészségügy területén a gerinces gazdaszervezetek között a fertőző kórokozó átvitelére képes gerinctelen állatok.