

Láng I.; Csete L.; Faragó T.; Führer E.;
Harkányi K.; Harnos Zs.; Ijjas I.; Jolánkai M.;
Kovács M.; Ligetvári F.; Major Gy.; Schweitzer F.;
Szász G.; Szirmai V.; Veisz O.; Vida G., 2006:
A globális klímaváltozás: ..., KvVM – MTA, 66 o.

A GLOBÁLIS KLÍMAVÁLTOZÁS: HAZAI HATÁSOK ÉS VÁLASZOK

**KvVM – MTA „VAHAVA” PROJEKT
ÖSSZEFOGLALÁSA**

**A MAGYARORSZÁGI KLÍMAPOLITIKA
ÖSSZEFOGLALÁSA**

Budapest, 2006

A „VAHAVA” projekt Tudományos Tanácsa

Elnök:
Láng István

Tagok:
Csete L.; Faragó T.; Führer E.; Harkányi K.; Harnos Zs.; Ijjas I.;
Jolánkai M.; Kovács M.; Ligetvári F.; Major Gy.; Schweitzer F.;
Szász G.; Szirmai V.; Veisz O.; Vida G.

TARTALOM

BEVEZETÉS	5
I. A KLÍMAVÁLTOZÁS	8
1. <i>A felmelegedéssel, a szélsőséges meteorológiai eseményekkel és a klímaváltozással kapcsolatos nemzetközi állásfoglalások</i> ENSZ Konferencia, Stockholm, 1972, Brundtland Bizottság, 1984-1987, IPCC, 1988, ENSZ Konferencia Rio de Janeiro, 1992, Kiotói Jegyzőkönyv, 1997, EU, IPCC, 2001.....	8
2. <i>Az elmúlt száz év éghajlati tendenciái Magyarországon</i> Hőmérséklet, csapadék, jövőkép	13
3. <i>Várni vagy felkészülni?</i> Földünk vészjelei. Folytatódik a felmelegedés. Az eddigi időjárás okozta károk cselekvést sürgetnek. Elővigyázatosság elve. Nem marad változatlan a Kárpát-medence éghajlata.	14
II. KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS AZ ALKALMAZKODÁS LEHETŐSÉGEI	16
1. <i>Klímaváltozás, társadalom, gazdaság és az energia</i> Közvetlen és közvetett hatások. Területi egyenlőtlenségek és társadalmi különbségek. A társadalom felkészítésének lehetőségei és feladatai. A felkészülés szereplői. A tájak eltérő érzékenysége és sérülékenysége. Gazdaság és az energiaellátás. Alternatív energiaforrások.....	16
2. <i>Klímaváltozás és az egészségügy</i> Mindenki érzékeny a klímaváltozásra. Hőhullámok és más hatások gyakoriságának növekedése. Hőségriadó. Klíma-egészségügyi Prevenációs Stratégia.	22
3. <i>Természetvédelem, természeti környezet és erőforrások, valamint a klímaváltozás.</i> A védett területek sérülékenysége. A természetet károsító időjárással össze- függő jelenségek. Vizes élőhelyek. Erdőössztyepp ökoszisztémák. A termőtalaj. A víz mint természeti erőforrás. A mező-erdőgazdaság, természeti erőforrások és klímaváltozás összefüggései. A természeti erőforrásokat újratermelő mező-erdőgazdaság. A mező-erdőgazdaság környezetfenntartó szerepe	24

4. <i>A lakosság biztonságos élelmiszer- és vízellátása</i>	
Az időjárási és éghajlati elemek hatásai. A termelőkapacitások megőrzésének fontossága. A fogyasztási szokások.	
A vízellátás növekvő jelentősége.	30
5. <i>Árvíz, belvív, aszály, vízgazdálkodás</i>	
Az árvíz, belvív, aszály gyakorisága. Valamennyire egyaránt fel kell készülni.	
Az ár- és belvízvédelem feladatai. A vízgazdálkodás.	
Az öntözés. A vízkészletek.	31
6. <i>A növénytermelés és az állattenyésztés alkalmazkodási lehetőségei</i>	
A mezőgazdaság klímaérzékenysége. Kulcskérdés a csapadék befogása, megőrzése.	
A nemesítés eredményei és feladatai. A tápanyagellátás változó hatásai.	
A növényvédelem. Gépesítés. Vetőmagtermelés.	
Az állattenyésztés kérdőjelei. A gabonára alapozott állattartás esélyei.	
A védekezés, megelőzés költségnövelő hatása. Az állategészségügy.	
A többcélú víztározók, haltermelés. Az állattartás káros kibocsátása.	
Mi lesz a gyepekkel?	33
7. <i>Klímaváltozás és a hazai kertgazdaság</i>	
A gyümölcsstermelés kihívásai. A szőlészet és borászat.	
Szabadföldi zöldségtermelés.	
Gyógy- és aromanövények. Dísnövények.	38
8. <i>Klímaváltozás és az erdők, zöldfelületek</i>	
Időjárás hatásai. A hazai erdősültség sajátosságai. A CO ₂ lekötés.	
A meglevő erdők védelme. Az anyagi-műszaki feltételek.	
A magánerdők. Az állami erdők és a szakemberek szerepe.	
A mezővédő erdősávok. Vadgazdálkodás, vadállomány, vadászat.	40
9. <i>A klímaváltozás és a közlekedés helyzete</i>	
A közlekedés kibocsátásai. A 2004. június 9-i időjárási jelenségek hatásai. A közutak állapota. A vasutak. A hajózás.	
A budapesti katasztrófális közlekedés.	44
10. <i>A települések</i>	
A települések káros kibocsátásai. Panel felújítás. Városok.	
Anyagi-műszaki feltételek, tartalékok képzése.	
Épületekkel szembeni új igények.	46

11. <i>A klímaváltozás turizmusra gyakorolt hatásai és a jövő kilátásai</i> Turizmus, remélt kitörési pont. A klímaváltozás valószínűsíthető közvetett és közvetlen hatásai. A város idegenforgalmi ellentmondásai. A turizmus környezetterhelésének csökkentése.	48
12. <i>Biztosítások a növekvő kockázatok kezelésében.</i> Növekvő károk, növekvő kockázat. A mezőgazdasági biztosítások. Prevenció és öngondoskodás. Piaci és nem piaci alapú biztosítás. A kívánatos biztosítási rendszer. A Nemzeti Katasztrófavédelmi Alap. Nemzeti Agrárbiztosítási Alap.	50
13. <i>Katasztrófavédelem</i> A katasztrófavédelem komplex jellege. A stratégiai menedzsment. Nemzeti Katasztrófavédelmi Stratégia. Intézkedések.	53
14. <i>Új igények a kutatásban és a képzésben</i> A klímaváltozással kapcsolatos kutatások kapcsolódásai, szükséges prioritásai és intézményi háttere. Az oktatás, ismeretterjesztés és szaktanácsadás feladatai. A meteorológiai információk növekvő fontossága és a tevékenység fejlesztése. Sérülékenység és kockázatelemzés.	54
III. JAVASLATOK, INTÉZKEDÉSEK, DÖNTÉSEK	58

BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben a tudomány és a politika egyre nagyobb figyelmet fordít a természet és a társadalom közötti kapcsolatokra. Több új irányzat jelent meg, mint például a környezetvédelem, a fenntartható fejlődés koncepciója, a globális klímaváltozás szempontrendszerei, amelyek a környezet és a társadalmi-gazdasági fejlődés viszonyával kapcsolatban számos új összefüggésre és kölcsönhatásra mutattak rá.

Nagy viták övezték mindegyik irányzat kibontakozását. Ezek a viták napjainkban is zajlanak. 30-35 évvel ezelőtt sokan kételkedtek a környezetvédelem fontosságában, abban, hogy a természeti környezeti adottságok rombolása valóban társadalmi, gazdasági problémák forrásává válhat. Ma már tudjuk, hogy alaptalanok voltak ezek a kételyek, a *környezetpolitika fontosságához kétség sem férhet*.

A világ tudósainak döntő többsége egyetért abban, hogy megkezdődött a globális felmelegedés időszaka. Nemzetközi adatok szerint 1950 és 2003 között a Föld felszínének átlaghőmérséklete 13,87 °C-ról 14,52 °C-ra növekedett. A fosszilis energiaforrásokból 1950-ben 1612 millió tonna szén jutott a légkörbe, 2003-ban pedig 6999 millió tonna. A viták ma már arra koncentrálnak, hogy a globális felmelegedés csupán természeti jelensége, vagy pedig antropogén hatások következménye is. Valószínű, hogy mindkét tényező együttesen érvényesül, és kölcsönösen felerősítik a hatást. A globális felmelegedés következménye a szélsőséges meteorológiai események számának és intenzitásának növekedése, ami a globális vagy regionális klíma megváltozását eredményezheti. Az elővigyázatosság elvének megfelelően az látszik célravezetőnek, ha a kibocsátások csökkentésére irányuló nemzetközi együttműködés erősítése mellett mielőbb elkészül az *ország klímapolitikája*, mert

- egyrészt időben fel kell készülni a globális klímaváltozás lehetséges hatásaira és a feltételezhető káros következményekre,
- másrészt szélsőséges meteorológiai és környezeti jelenségek és folyamatok (árvizek, belvizek, aszályok, szélviharok, hőséghullámok, korai és késői fagyok, jégesők, síkos úttestek és özönvízszerű zivatarok stb.) biztosan előfordulnak a jövőben is, és jelentős környezeti, valamint gazdasági károkat, illetve egészségügyi és szociális problémákat okoznak, amelyeket megelőzni, mérsékelni szükséges.

A kedvezőtlen meteorológiai és környezeti események pénzben is kifejezhető káros hatásai számottevőek. Az évi ingadozások jelentősek. Az információk nem

teljes körűek, de valószínű, hogy több év átlagában a károk, a szükséges védekezés és a helyreállítás költségeinek éves összege eléri a 150-180 milliárd forintot, ami megközelíti a GDP 1%-át. A globális felmelegedés azzal járhat, hogy bizonyos szélsőséges jelenségek gyakoribbá, intenzívebbé válhatnak, és a károk mértéke jelentősen megemelkedhet. Ezenkívül vannak még közvetett, időben elhúzódó és pénzben nem, vagy nehezen kifejezhető káros hatások is, elsősorban a humánegészségügyben, valamint a természeti környezetben.

Magyarországon is szükséges egy átfogó hazai klímapolitika, amely szervesen kapcsolódik a társadalom-, a gazdaság- és környezetpolitikához. Két kulcsszó jellemzi e politikát: a *csökkentés* (mármint az emberi tevékenységek miatt légkörbe jutó, ill. ott felhalmozódó üvegházhatású gázok mennyiségének csökkentése) és az *alkalmazkodás*, vagyis a klímaváltozáshoz, a szélsőséges meteorológiai és környezeti eseményekhez való aktív alkalmazkodás, beleértve a káros hatások – lehetőségek szerinti – megelőzését, csökkentését és a hatékony kármentesítést. A klímapolitika széles területet ölel fel. Magában foglalja mindazokat az intézkedéseket, amelyek

- a földi légkör védelmét szolgálják az üvegházhatású gázok emberi eredetű kibocsátásának rövid időn belüli jelentős csökkentésére;
- elősegítik e gázok többletmennyiségének kikerülését a légkörből, például erdők telepítésével, a légkör védelmét szolgáló műszaki és technológiai eljárásokkal, valamint környezetbarát faanyagok, illetve fatermékek széles körű használatával;
- az alkalmazkodás régi és újabb eljárásainak használatára irányulnak a vízgazdálkodástól, a mezőgazdaságtól kezdve, az energiagazdálkodáson vagy akár az útburkolati technológiákon át, a humán szféráig;
- a gyorsan felhasználható pénzügyi keretek előteremtésére irányulnak a károk enyhítésére, a súlyos emberi problémák megoldására, a szolidaritás elvének megfelelően.

A globális felmelegedés és az azt követő éghajlatváltozás növekvő kockázatára való tekintettel, a *hazai klímapolitika* – elsősorban az alkalmazkodásra való felkészülés – tudományos megalapozása érdekében, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, valamint a Magyar Tudományos Akadémia 2003 júniusában hároméves kutatási projekt indítását határozta el. A projekt neve: „A globális klímaváltozás hazai hatásai és az arra adandó válaszok”, illetve a három kulcsszó (VÁltozás-HATás-VÁlaszadás) első szótagjaiból képezve: a „VAHAVA projekt”.

A *projekt elsődleges célja* a globális klímaváltozás negatív és esetleges pozitív hazai hatásaira való *felkészülés*, különféle károk megelőzése, mérséklése és a helyreállítás előmozdítása.

A kutatási projekt *módszertani jellegzetességei* a nagyrendszer szintézis, az interdiszciplináris és multiszektoriális szemlélet, valamint a széles körű partnerségi kapcsolat.

A projektben a szakemberek széles köre vett részt.

A projekt figyelembe veszi a vonatkozó nemzetközi kutatásokat, a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok, a Nemzeti Környezetvédelmi Program és a Nemzeti Környezet-egészségügyi Akcióprogram egyes kutatási eredményeit, illetve a hazai szakirodalomban publikált egyéb eredményeket.

A VAHAVA projekt *zárójelentése* áttekinti és összefoglalja

- a magyarországi klíma és időjárás eddigi tapasztalatait, valamint a klímaváltozás várható hatásait;
- a légkörvédelem és a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás nemzeti stratégiájának főbb elemeit (felkészülés, kármérséklés, kárfelszámolás, helyreállítás);
- a jövőre vonatkozó intézkedési javaslatokat, amelyek a felkészülést szolgálják, illetve megvalósításukkal a károk megelőzhetők, enyhíthetők.

Mindez elsősorban a kormányzati, politikai, gazdasági és önkormányzati döntéshozók figyelmét kívánja felkelteni, jelezve a klímaváltozás hatásaira való felkészülés sürgető társadalmi, gazdasági és természeti, környezeti feladatait. Természetesen fontos, hogy a társadalom széles körei felismerjék és támogassák a felkészülés folyamatát. A média nagy segítséget adhat a döntéshozók és az egyes társadalmi csoportok „klímatudatosságának” fejlesztéséhez.

A VAHAVA projekt javasolja, hogy az Országgyűlés fogadjon el egy határozatot a hosszú távú kibocsátás-szabályozással és az alkalmazkodással is foglalkozó *Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról*. E stratégia jellegzetessége, hogy összhangban a nemzetközi kötelezettségekkel, integrálódik a meglévő, illetve készülő nemzeti fejlesztési tervekbe és koncepciókba, szemléletet formál, prioritásokat jelöl meg, meghatározza a Kormány szerepét és felelősségét a végrehajtásban, valamint a folyamatok értékelésében, ellenőrzésében.

I. A KLÍMAVÁLTOZÁS

1. A felmelegedéssel, a szélsőséges meteorológiai eseményekkel és a klímaváltozással kapcsolatos nemzetközi állásfoglalások

Amióta létezik a Föld, éghajlata folyamatosan változik, néha gyorsabban, máskor lassabban. A mostani helyzet abban új, hogy az emberi tevékenység nemcsak a mikro- és makroklimát, hanem a globális klímát is befolyásolja. Nemzetközi rendezvények témakörei és állásfoglalásai jelzik, hogy a globális klímaváltozásra felfigyeltek, s a különféle állásfoglalások, ajánlások érzékeltetik a témakör súlyát, komolyságát, valamint széles körű összefüggéseit.

ENSZ Konferencia az Emberi Környezetről (Stockholm, 1972)

A rendezvény dokumentumaiban a „*climate change*” kifejezés mindössze egyszer fordult elő. A javaslatokban azonban megjelent a természeti erőforrások fokozódó mértékű felhasználása meteorológiai folyamatokra gyakorolt hatásának vizsgálata. Az ajánlások előírnyozták a légköri szennyeződések klimatikus következményeinek és az ember által okozott hatások vizsgálatát.

Környezet és Fejlődés Világbizottsága (Brundtland Bizottság, 1984-1987)

Az ENSZ közgyűlési határozat alapján létrehozott testület a jelentését az „*Our Common Future*” című könyvben publikálta. A Bizottság ténykedése idejére esett 1985-ben, az ausztriai *Villachban* tartott konferencia, melyet a *Meteorológiai Világszervezet* (WMO), az *ENSZ Környezeti Programja* (UNEP) és a *Tudományos Uniók Nemzetközi Tanácsa* (ICSU) szervezett. Ezen a rendezvényen a tudósok először jutottak arra a következtetésre, hogy az éghajlatváltozást „elfogadható és komoly valószínűségnek” kell tekinteni.

A *Brundtland Bizottság* azonosult a szakemberek azon körének véleményével, akik szerint ok és okozati összefüggés létezik a légkörben lévő üvegházhatású gázok mennyiségének növekedése és a klímaváltozás között. (A szakemberek egy része viszont még ma sem látja bizonyítottnak az ok és okozati összefüggést.)

A Bizottság a klímaváltozást a fenntartható fejlődés fogalmába integrálta, pontosabban szólva, a fenntartható fejlődést akadályozó, lassító tényezők közé sorolta. A CO₂ emisszió csökkentése nemcsak a légkör védelmét, hanem a véges mennyiségű fosszilis energiahordozók megőrzését, lassított ütemű felhasználását is szolgálta.

A *Brundtland Bizottság* 1987-ben, a klímaváltozással kapcsolatban az alábbi négyirányú stratégia kialakítását sürgette:

- A kibontakozó jelenségek intenzitásának megfigyelése és értékelése.
- A jelenségek eredetének, működésének és hatásainak alaposabb vizsgálata.
- Az üvegházhatást előidéző gázok csökkentését szolgáló, nemzetközileg egyeztetett irányelvek kialakítása.
- Az éghajlatváltozások és az emelkedő tengerszint okozta veszélyek minimalizálását szolgáló stratégiák elfogadása.

Az „*Our Common Future*” jelentés publikálása után két éghajlati világkonferenciát rendeztek: *Torontó*, 1988 és *Genf*, 1990. Az itt született állásfoglalások olyan energiapolitikák kidolgozását és megvalósítását szorgalmazták, amelyek csökkentik a légkörbe jutó CO₂ mennyiségét. A tudományos bizonytalanságok és kételyek ellensúlyozására formálódott a döntéshozóknak címzett „*elővigyázatosság elve*”, amely szerint nem szabad megvárni a tudományos kételyek eloszlását, hanem kellő időben szükséges meghozni a döntéseket, mert elképzelhető, hogy amikor minden bizonytalanság megszűnik, már késő lesz.

Az *Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, 1988)*

Az ENSZ Környezeti Programja és a Meteorológiai Világszervezet 1988-ban közösen hívta életre ezt a szervezetet. Az IPCC keretében tevékenykednek – a világ minden tájáról – az éghajlatváltozással foglalkozó legkiválóbb szakemberek, több ezer kutató, valamint egyéb szakértő számos tudományterületről. A testület kormányközi jellegű, amelynek dokumentumait a kormányok felhatalmazott képviselői fogadják el konszenzussal – a tudósok ajánlásainak figyelembevételével. Az IPCC legfontosabb kiadványai az öt-hatévente kiadott értékelő jelentések, amelyek széleskörűen színtetizálják a globális felmelegedéssel, illetve az éghajlatváltozással kapcsolatos tudományos ismereteket. E jelentések világszerte irányadóként szolgálnak a témakörben, mind tudományos, mind politikai téren. Az első ilyen jelentés 1990-ben, a második 1996-ban, a harmadik – és mindaddig utolsó – 2001-ben látott napvilágot (a harmadik jelentés rövid ismertetésére visszatérünk).

ENSZ Konferencia a Környezetről és a Fejlődésről (Rio de Janeiro, 1992)

Ezen került aláírásra az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye, amely 1994-ben lépett érvénybe, és amelyhez valamennyi ENSZ tagállam (az Amerikai Egyesült Államok is) csatlakozott. A Keretegyezmény kinyilvánította, hogy cselekedni kell az éghajlatváltozás növekvő kockázata miatt, azonban nem adott jogilag kötelező érvényű irányadó számokat és határidőket az egyes országoknak. Ezen hiányosságok miatt sok bírálat érte a tagállamokat, közöttük is az iparilag legfejlettebbeket. Ezek hatására öt évvel később, 1997-ben, Kiotóban találkoztak a szakértők, ahol részleges megállapodás született.

A Kiotói Jegyzőkönyv (1997)

A Jegyzőkönyv a kibocsátások szabályozását érintő kötelezettségeket rögzített, de ezek kizárólag a fejlett országokra, illetve a piacgazdaságra áttérő, ún. „átmeneti gazdaságú” közép- és kelet-európai országokra vonatkoztak. A fejlődő országok semmilyen jogilag kötelező korlátozást nem fogadtak el, a saját jólétük kialakításának veszélyeztetése miatt.

A Jegyzőkönyv értelmében az iparosodott államok és az „átmeneti gazdaságú” országok – ezúttal már jogilag kötelező érvénnyel – vállalták, hogy az 1990-es szinthez képest kibocsátásukat átlagosan 5,2%-kal csökkentik a 2008-2012 közötti időszak alatt. A kelet-közép-európai országok eltérhettek a viszonyítási szinttől, így Magyarország esetében ez az 1985-1987 közötti időszak.

Az USA aláírta a jegyzőkönyvet, de az amerikai szenátus nem ratifikálta. Oroszország csak 2004 második felében döntött, hogy csatlakozik a jegyzőkönyvhöz. Ennek következtében 2005. február 16-tól lehet számítani a jogilag érvényes kötelezettségvállalást.

2005 decemberében tartották meg az éghajlatváltozással foglalkozó egyezményben részes államok 11. ülészakát Montreálban. Az eseményt óriási várakozás előzte meg, hiszen hosszú vajúdas után, 2005 februárjában hatályba lépett a Kiotói Jegyzőkönyv, és Montreálban kerülhetett sor a jegyzőkönyvben részes államok első találkozására is.

A montreali esemény iránti érdeklődést jól jelzi, hogy arra közel tízezer résztvevő regisztráltatta magát: 183 állam kormányzati delegációi, nemzetközi és nem kormányzati szervezetek képviselői, újságírók.

A jegyzőkönyv hatályba lépését követően a legsürgetőbb feladattá vált, hogy elfogadásra kerüljön a szabályrendszer, amely alapján a jegyzőkönyv rendelkezései végrehajthatók. E szabályok kiterjednek azokra az eszközökre, amelyek segítségével a fejlett államok költséghatékonyabban teljesíthetik kötelezettségeiket. Ilyen eszköz a nemzetközi emisszió-kereskedelem, amelynek keretében egy fejlett állam fejlődő vagy átmeneti gazdaságú országban finanszíroz emisszió-csökkentést szolgáló beruházást – a kiotói kötelezettségvállalása részeként –, akkor azt saját teljesítéseként számolhatja el. A további szabályok a kibocsátások nyomon követésére, a vegetációt érintő emberi beavatkozások – pl. erdőtelepítések – által a léghőből kivont szén-dioxid mennyiség elszámolására, a kötelezettségeiket nem teljesítő államokkal szembeni eljárásokra vonatkoznak. A találkozó egyik alapvető eredménye e szabályrendszer elfogadása.

A Kiotói Jegyzőkönyv azonban konkrét kibocsátás-szabályozási előírásokat csak 2012-ig tartalmaz, és sok fejlett állam számára még azok elérése sem látszik egyszerű feladatnak. Az üvegházhatású gázok kibocsátása és az éghajlatváltozás kockázata viszont tovább növekszik, s ezek mérséklésére az eddigieknél határozottabb lépések szükségesek. A fő kérdés az, hogy meg lehet-e állapodni a további teendőkre vonatkozó tárgyalások megkezdéséről, azok kereteiről?

Feszült légkörben folyó egyezkedések után sikerült elérni olyan kompromiszumos megállapodásokat, amelyeket minden küldöttség elfogadott. Ezek értelmében egyeztetések kezdődnek: (a) az egyezmény hatálya alatt – tehát minden állam részvételével – a kibocsátás-szabályozás további teendőiről; (b) a Kiotói Jegyzőkönyv hatálya alatt az ahhoz csatlakozott fejlett államok további kibocsátás-csökkentési kötelezettségeiről a 2012 utáni időszakra; (c) azon tárgyalások előkészítéséről, amelyek általában a Kiotói Jegyzőkönyv felülvizsgálatára vonatkoznak (ez a fejlődő országokat is érintheti); (d) az önkéntes kibocsátás-mérséklési programokra kész országok ilyen irányú kezdeményezéseinek elismeréséről.

A montreali ülészak eredményeivel egy fontos időszakot zárt le az ember által kiváltott globális környezetváltozás növekvő veszélyével szembeni eddigi nemzetközi együttműködés folyamatában, s egyúttal megnyitotta az utat ahhoz, hogy új tárgyalások kezdődhessenek a további – remélhetően hathatósabb – közös fellépésről.

Az Európai Unió

Az EU igen következetes a Kiotói Jegyzőkönyv kötelezettségeinek teljesítésében, sőt „túlvállalást” is ígért, nevezetesen 8%-os csökkentésre tett ígéretet. Ezt a célt az energiahatékonyság növelésével, energiatakarékosággal és megújítható természeti erőforrások növekvő felhasználási arányával kívánja megvalósítani. A vállalás teljesítése érdekében, 2005. január elsejével az EU mind a huszonöt tagállamára véve kötelező jelleggel beindította a kibocsátási jogok kereskedelmét lehetővé tevő saját belső rendszerét. Ennek keretében mintegy tizenkétezer – EU tagállamban működő – ipari létesítmény kereskedhet szabadon a szén-dioxid kibocsátására jogosító engedélyekkel, amelyek egyúttal a korlátozást is magukban foglalják.

Az Európai Unióban megkezdődtek az előzetes tárgyalások az üvegházhatású gázok 2012 utáni jelentős, mintegy 15-30%-os csökkentésének lehetőségeiről.

Az Európa Tanács

A 20. század kilencvenes éveinek közepétől kezdve több alkalommal foglalkozott a klímaváltozás problémájával. Állásfoglalásaival követte a hatályos ENSZ egyezmények és az EU direktívák irányvonalait.

Magyarország

Hazánk 6%-os kibocsátás-csökkentést vállalt az 1985-1987 közötti időszak átlagához képest. Az ország leépült nehéziparának csökkenő kibocsátásai miatt különösebb megszorító intézkedések nélkül is teljesíthetők a kiotói kötelezettségek. A megújuló, illetve megújítható energiaforrások arányának növelése szintén fontos feladat, amit az EU előírások is megkövetelnek. Az ország energiafelhasználásának

3,5 százalékát fedezik jelenleg a megújuló erőforrások, amit 2010-ig meg kellene kétszerezni, de ez pillanatnyilag nehezen teljesíthető feladatnak tűnik.

Szükséges megjegyezni, hogy a kiotói kötelezettségek teljes mértékű teljesítésekor sem változik meg a légkör jelenlegi módosulása. A veszélyes mértékű éghajlatváltozás Európában akkor kerülhető el (a 2005. évi „Tavaszi Európai Tanács” állásfoglalása értelmében), ha a földfelszín globális átlaghőmérséklete legfeljebb 2 °C-kal haladja meg az ipari forradalom előtti szintet, ami már ma is mintegy 0,6-0,7 °C-kal magasabb. A 2 °C-t nagy valószínűséggel csak akkor nem lépik túl, ha az üvegházhatású gázok légköri koncentrációja nem haladja meg a 450 ppm szén-dioxid mennyiséget. (1750 tájékán 280 ppm értéket figyeltek meg, 2000-ben 368 ppm-et.) A romlási folyamat mérsékléséhez 2020-ig 15-30 százalékos globális kibocsátás-csökkentés szükséges a fejlett országokban, az 1990-es szinthez képest. Emellett a gazdaságilag gyorsan növekvő fejlődő országoknak is részt kellene vállalniuk a globális probléma megoldásában.

Elmondható, hogy a Kiotói Jegyzőkönyv vállalásainak teljesítése csupán szerény első lépés egy hosszú úton. A nagy kérdés, hogy a döntéshozók és a társadalom széles körei felismerik-e kellő időben a további határozott lépések megtételének szükségességét, és sikerül-e elkerülni egy globális éghajlati katasztrófát?

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC, 2001)

Az IPCC Harmadik Értékelő Jelentését 2001-ben fogadták el. A Jelentés megállapította, hogy a Föld éghajlati rendszere globális és regionális szinten is megváltozott az iparosodás kezdete óta, s új, a korábbinál erősebb bizonyítékok utalnak arra, hogy az elmúlt ötven év során megfigyelt melegedés döntő része az emberi tevékenységeknek tulajdonítható. Az éghajlatváltozás mind a környezeti, mind a társadalmi-gazdasági rendszereket befolyásolja. E hatások kedvezőtlenek vagy jótékonyak lehetnek, ám minél nagyobb mértékű és minél gyorsabb ütemű az éghajlat módosulása, annál nehezebb az alkalmazkodás, ezért kedvezőtlenebbek a hatások.

Alkalmazkodással csökkenthetők az éghajlatváltozás káros hatásai, és előnyei gyakran azonnal jelentkeznek. A károk egy része azonban ez esetben is bekövetkezik. Számos megoldás lehetőségét tárták már fel, amelyek az éghajlatváltozás káros hatásait mérsékelhetik, jótékony hatásait pedig felerősíthetik, de ezek költségekkel járnak. Az alkalmazkodás hasznainak, költségeinek, illetve ezek regionális különbségeinek számszerű értékelése egyelőre még hiányos. Az Értékelő Jelentés megállapítása szerint a klímaváltozás folyamatában nő az egyes szélsőséges időjárási események száma és intenzitása. Az éghajlat nagyobb mértékű és gyorsabb változása megnehezíti az igazodást és nagyobb kockázattal jár. Az éghajlatváltozás mérséklésére irányuló erőfeszítések (elsősorban a szén-dioxid

koncentráció csökkentése) és az alkalmazkodási intézkedések együttesen segíthetik a fenntartható fejlődés célkitűzéseinek elérését.

Előzetes információk szerint az IPCC Negyedik Értékelő Jelentése 2007-ben jelenik meg.

2. Az elmúlt száz év éghajlati tendenciái Magyarországon

Magyarország éghajlatát az óceáni, mediterrán és kontinentális klíma együttesen határozza meg. Ezek, a Kárpát-medence domborzati hatásaival együtt, változékony éghajlatot eredményeznek. (Az erős ingadozások miatt az éghajlati paraméterek trendjei statisztikailag nem mindig igazolhatók.)

A legegységesebb változások a *hőmérséklet* tendenciájában tapasztalhatók. Az országos átlag jól követi a globális változásokat, annál valamivel nagyobb melegedési értéket (pontbecslés alapján $0,77\text{ }^{\circ}\text{C}$) jelez. Ennek évszakos felbontása már nagyobb eltéréseket mutat. Amíg a telek és a tavaszok döntően az éves átlagnak megfelelően melegszenek, addig a nyarak jobban (mintegy $1\text{ }^{\circ}\text{C}$), az őszyk kevésbé ($0,4\text{-}0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) követik ezt a melegedést. *Az elmúlt 30 évben gyorsult a melegedés.* A két utolsó évtized átlaghőmérsékletének különbsége helyenként a fél fokot is meghaladja hazánkban. A melegedés elsősorban a keleti és az észak-nyugati területeken erőteljesebb. Hazánkban a minimum- és maximumhőmérsékletek hasonló mértékben növekszenek. Növekszik a különböző hőmérsékleti küszöbértéket meghaladó napok (nyári, hőség és forró) száma, ami jelentősen hat az élőlényekre, például az emberi egészségre. A nyári hőségben nemcsak a szív-betegek halandósága nő, hanem az egészséges embernek is jobban oda kell figyelni a helyes öltözködésre, mozgásra és étkezésre. A minimumhőmérsékletek növekedésével emelkedik a meleg éjszakák száma. A pihenéshez hűvösebb levegőre van szükség, s ha ez nem adott, akkor az ember éjszaka nem tudja a nappali munka fáradalmait kipihenni. A hőmérsékleti határ a földrajzi szélességtől (azaz az emberek biológiai beállítódásától) függ, hazánkban $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a küszöb. *A $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ feletti minimumhőmérsékletű napok száma növekszik.*

Az éves *csapadékmennyiség* a XX. században jelentősen csökkent. Elsősorban tavasszal, amikor az évszakos csapadékösszeg a század eleinek mintegy 75%-a. A nyári csapadékmennyiség összege lényegében nem változott az elmúlt száz évben. Régebben is voltak száraz nyarak, azonban a fokozatosan növekvő nyári hőmérséklet miatt az újabb száraz időszakok káros hatása jóval nagyobb. Az őszyi és a téli csapadékcsökkenés 12-14%-os. A téli csapadék nem hat komolyan az éves csapadékösszegre, hiszen a téli hónapok átlagos csapadékmennyisége a legkisebb a többi évszakhoz viszonyítva. A növényvilágra gyakorolt hatása azonban nagyon jelentős, mert túlnyomó része beszívárog a talajba, ezért a vízháztartásban játszott szerepe nagy. Ha a vegetációs időszak elején a talaj felső rétege nem telítődik vízzel,

akkor komoly mezőgazdasági károk várhatóak. Fontos kiemelni, hogy a csapadékcsökkenés hazánk északnyugati területein a legnagyobb. Ez azért nem keltette fel eddig a figyelmet, mert ott a csapadék éves mennyisége jelentős volt, ellentétben az Alfölddel, annak is elsősorban a délkeleti területeivel, ahol a kevesebb csökkenés a kevesebb éves csapadékösszegből következett be. További problémát okozhat, hogy a kevesebb csapadék *intenzívebben érkezik*. Ez egyrészt a csapadék hasznosulását, vagyis a vízháztartást rontja, mert kevesebb víz szívárog be a talajba, másrészt növeli a lefolyást, ami az árvízveszély fokozódását jelenti. Ha az egész csapadékjelenség hevesen zajlik le (nyári zivatarok) és kis vízgyűjtőn következik be, akkor a felszínborítottság és a domborzat függvényében hirtelen árhullámok alakulhatnak ki, amelyek nemcsak nagy anyagi kárt okozhatnak, hanem váratlanságuknál, hirtelen megjelenésüknél fogva akár emberéleteket is követelhetnek.

Az eddigi ismeretek alapján feltételezhető, hogy *Magyarországon – hosszú távon – fokozatos felmelegedés, a csapadék mennyiségének csökkenése és a szélsőséges időjárási események gyakoriságának, valamint intenzitásának növekedése várható*. Erre az „éghajlati jövőképre” alapozható a „VAHAVA” projektben a felkészülés, az alkalmazkodás stratégiája és a különféle döntések, intézkedések. Két stratégiai cél határozható meg:

(1) Felkészíteni általában a magyar lakosságot és gazdaságot egy valószínűsíthető melegebb és szárazabb időszakra, illetve szélsőséges időjárási jelenségekre, valamint ezek várható hatásaira.

(2) Megteremteni, illetve továbbfejleszteni a váratlanul jelentkező szélsőséges időjárási események káros hatásaira való gyors reagálás humán, szervezési, technikai, szervezeti, pénzügyi feltételeit.

3. Várni vagy felkészülni?

Említettük, hogy napjainkban is folyik a vita arról, hogy valóban klímaváltozásról van-e szó, és ebben milyen szerepet játszanak az antropogén tényezők? A nemzetközi ajánlások és a hazai időjárási események alapján az a véleményünk, hogy nem célszerű a vita végét kivárni, hanem dönteni, cselekedni, felkészülni kell, mert:

(1) *Földünk egyértelmű vészjeleket küld.* Csak a legfontosabbakat említve: a légkörben meredeken emelkedik az üvegházhatású gázok aránya (szén-dioxid, metán, nitrogén-oxid stb.), magasabb a hőmérséklet (a legmelegebb tíz esztendő 1990 utánra esik), melegednek a tengerek, olvadnak a gleccserek, gyakoribbak az erdő- és bozóttüzek, csökkennek az állóvizek felületei, tartós aszályok és helyenként özönvizek jelennek meg (csak Európában, 2002-ben az áradások 16 Mrd dollárnyi kárt okoztak), hegyi patakok elapadnak, korábban tavaszodik és virágoznak a

növények, későbbiek az őszök, változnak az élőhelyek és a madárvonulások, vándorolnak a gyomok, a kórokozók, és ami mindenkit közvetlenül érint, 2003-ban Európában 26 ezer ember halálát a hőségnek tudták be. A helyzet további romlása várható, ami a fenntarthatatlan fejlődés jele.

(2) *Ha napjainkban megszűnne az üvegházhatású gázok kibocsátása, akkor is folytatódna a felmelegedés!* A Kiotói Értekezlet és Jegyzőkönyv (1997) eleve kompromisszumos megállapodást tükröz, végrehajtása pedig vontatottan halad, miközben a gázok emissziója tovább folytatódik. Tehát a csodavárás és reménykedés helyett az alkalmazkodást, a kibocsátások csökkentése mellett a lehetséges válaszokat szükséges előtérbe állítani.

(3) *A közelmúlt években a klíma térbeli hatásai és az időjárás helyi jelenségei* (árvizek – tiszai, hernádi –, aszályok sorozata, helyi özönvizek, sárlavinák, viharok, óriási jégesők, tornádószerű jelenségek) egyértelművé teszik, hogy függetlenül a valószínűsíthető klímaváltozástól, foglalkozni kell az eddigi kárjelenségekkel, ezek okaival a sokmilliárdos közvetlen és közvetett károk megelőzése, elhárítása érdekében.

(4) *A Riói Nyilatkozat már 1992-ben rögzítette az elővigyázatosság elvét!* E szerint bizonytalan, vagy súlyos kilátású helyzetekben nem szabad megvárni a teljes tudományos bizonyosságot, mert mire minden biztossá válik, már valószínű késő lesz!

(5) A jövőképből ugyan sok a bizonytalanság, *de a tudományos világ egyértelműen a melegedés folytatódásával számol*, amelynek alakulásában az antropogén tényezők is szerepet játszanak. Nincsen semmiféle garancia arra, hogy a Kárpát-medence éghajlata változatlan maradjon.

II. KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS AZ ALKALMAZKODÁS LEHETŐSÉGEI

1. Klímaváltozás, társadalom, gazdaság és az energia

(1) A Magyarországon várható klíma- és időjárás-változással járó felmelegedés, szárazodás, az extrém időjárási jelenségek gyakoriságának, valamint a valószínűsíthető károk nagyságának növekedése váratlanul és sokoldalúan hathat a társadalomra, gazdaságra, a természeti környezetre. Ezeket pontosabban nehéz és felesleges prognosztizálni, de azt, hogy milyen jelenségek várhatók felfokozott mértékben, azt jól érzékeltetik a közelmúlt időjárási jelenségei. Emlékeztetőül néhány:

- A nyarak melegek, a hőségnapok és a meleg éjszakák száma növekedett, ezek sokoldalú következményei ismertek.
- Csökkent a talajba szivárgó téli csapadék, mérséklődött a tavaszi csapadék is, s a kevesebb csapadék intenzíven érkezik, gyakorta kis térre koncentrálódva. Következményei aszály, sárlavinák, helyi elöntések, árvizek.
- Az árvízi védekezés költségei 1998-2002 között 32,2 Mrd Ft-ot, a helyreállítás költségei pedig 15,9 Mrd Ft-ot tettek ki.
- A belvizek védekezési és fenntartási költségei 1999-2003 között elérték a 17,4 Mrd Ft-ot.
- Az önkormányzatoknál az árvizek és belvizek központi támogatása 1998-2002 között elérte az 58,6 Mrd Ft-ot.
- A 2005. júliusi–augusztusi heves zivatarok hatására a hegy-dombvidéki kis vízfolyásokon elöntések jöttek létre, amiben a művek elhanyagolt állapota és más körülmények is közrejátszottak.
- A 2000. évi belvíznél az elöntés nagysága és tartóssága is rendkívüli volt.
- 2003 nyarán a hőségnapok száma – amikor a napi maximum meghaladja a 30 °C-ot – 45 volt, szemben az 1946. évi rekorddal, a 38 hőségnappal.
- Az aszály több éven át tetemes termésvesztést okozott.
- 2004 május–júniusban felhősakadások okoztak tetemes károkat.
- 2005 áprilisában Mátrakeresztesen a patakok kiléptek medrükből a nagy esőzések hatására.
- 2005 májusában Mádon 200 házat öntött el a víz és a sár.
- Zalában 2005 júniusában diónyi jég hullott heves széllel, mintegy 10 percen át.
- 2005 júliusában az egész országban gondot okoztak az esőzések.

(2) A klímaváltozás, illetve annak mértékét befolyásoló emberi tevékenységek sokrétűen kapcsolódnak a gazdasággal és a társadalommal. Az emberiség által kibocsátott üvegházhatású gázok globális éghajlatmódosító hatásának ökológiai

következményei máris kimutathatók. A klímaváltozás ugyanakkor sokrétűen befolyásolja az emberiség jövőjét: *egyes gazdasági és társadalmi hatások közvetlenül, mások különböző környezeti rendszerek elemeinek és folyamatainak megváltozása révén közvetetten jelentkeznek.* A hatások főként az alábbi területeken várhatóak: emberi életmód és egészség, mezőgazdaság, hidrológia-vízellátás, települések, egyes gazdasági ágazatok és természetes ökológiai rendszerek. A várható hatások nagysága, komplex jellege és társadalmi-gazdasági konfliktusai a földrajzi pozíció, a gazdasági fejlettség, a műszaki felkészültség és a társadalmi adottságok függvényében rendkívül eltérőek lehetnek.

(3) Magyarországon az ismert *területi egyenlőtlenségek*, például a nyugat–keleti lejtő, a városias térségek egyenlőtlenségei, a város-falu ellentmondásai, valamint a *nagy társadalmi különbségek* – a szegények és jómódúak – a klímaváltozás hatásaira tovább mélyülhetnek, mert az egyes régiók, kistérségek, települési típusok, társadalmi rétegek nem egyformán sérülékenyek a várható időjárási eseményekre. A kedvezőtlen vagy többszörösen hátrányos térségek, illetve a különböző társadalmi státuscsoportok a szegények, idősek reagálási, védekezési lehetőségei sem azonosak. A klímaváltozás hatásaira nőhet a területek gazdasági differenciáltsága, s fokozódhatnak a társadalmi, életmódbeli különbségek, a társadalmi egyenlőtlenségek. A hideg és a hőség a szegényeket, a betegeket, a négy év alatti gyerekeket és az időseket sújtja elsősorban, de komoly károkat okoz az infrastruktúrában, befolyásolja a teljesítményeket és a költségeket.

(4) *Társadalmi érdek az alkalmazkodásra való felkészülés*, melyben legfontosabb a *társadalom megismertetése a klímaváltozás várható hatásaival és az időjárási extrémítások tényével, valamint azzal, hogy a tétlen várakozás helyett, a meglepetések, a váratlanság pánikkeltő hatásának megelőzésére fel lehet és fel kell készülni.* A VAHAVA projekt egyik érdeme és eredménye, hogy konferenciáival, publikációival, hírleveleivel, sajtó, televízió és rádió közleményeivel ráirányította erre a döntéshozók, szakemberek és a széles közvélemény figyelmét, mert rendkívül fontos, hogy a társadalom, a döntéshozók *elérjék azt az ingerküszöböt*, amikor hajlandók odafigyelni a klímaváltozás jeleire, s megértik, hogy változni, változtatni és áldozatot hozni kénytelenek a potenciálisan lehetséges nagy veszteségek megelőzése érdekében, s hajlandók cselekedni is. Mindez azt is jelzi, hogy a jövőben is szükség lesz intenzív klímapolitikai kommunikációs tevékenységre.

(5) A társadalom felkészítése azért is fontos, mert ez segíti a hazai klímapolitika kibontakozását, a VAHAVA projekt sugallta légkörvédelmi és alkalmazkodási stratégiai lépések „eladhatóságát”. A felkészülésben elsőrendű és sürgető feladat, hogy *a lakosság minden egye tagja tudja, adott esetben mit, mivel, hogyan*

cselekedjen, védekezzen, alkalmazkodjon az egészsége védelmében, illetve a lehetséges anyagi károk megelőzésében, mérséklésében. Lakóházakban, kisebb-nagyobb településeken erre *programot indokolt kidolgozni*, melyeket tréningeken szükséges gyakorolni.

Fontos hangsúlyozni, hogy *a helyi öntevékenységet, önszervezést, önszegélyt semmi sem pótolhatja!*

A felvilágosító, felkészítő munkában növekvő szerepet játszhatnak a különféle *alkalmi tömörülések, civil szervezetek, szakmai vagy lakóhelyi közösségek.*

A társadalom, a helyi lakosok felkészítése a különféle *általános és helyi válasszokra*, valamint aktív részvételük szempontjainak kidolgozása rendkívül fontos. A témakörben végzett felméréseink szerint az emberek saját helyzetük és szűkebb környezetük védelmét „felülről”, „kívülről” várják, nem látják ebben saját szerepük és felkészülésük jelentőségét.

(6) A klímaváltozás hatásainak ellensúlyozására *mielőbb célszerű áttekinteni, értékelni, valamint szükség szerint átalakítani a hatósági előírásokat, a műszaki és más szabványokat, szabályokat, valamint az adó- és támogatási rendszert.* Magyarország lakosságának 65%-a városokban él, s itt használják fel az összes energia 75%-át, ezért a közlekedés károsanyag kibocsátása, a lakóépületek szigetelése, energiaszükségletének csökkentése, a fogyasztási szokások energiatakarékosság stb. jegyében történő mindennemű javítása egyúttal a légkörvédelem és alkalmazkodás fontos eszköze is. Hasonló jelentőségű a szűrkevezetek továbbhasznosítása, hiszen szemmel látható az édesvízkészletek rohamos fogyása, szennyeződése és költségnövekedése. Megnő a nyilvános vízfolyások, ivóutak szerepe is. A város- és településtervezésben a klímaváltozás hatásainak fokozottabb figyelembevétele, a természetes légmozgás elősegítése is megoldandó feladat.

(7) A klímapolitika, a légkörvédelem és az alkalmazkodás csak akkor járhat kellő eredménnyel, ha *megvalósítására a társadalom valamennyi szintjén felkészülnek. A klímapolitika szereplői, döntéshozói és végrehajtói között mindenekelőtt az alábbiakat célszerű számításba venni*

- politikai szervezeteket;
- tudományos köröket;
- állami köz- és szakigazgatási intézményeket;
- egyéni, közösségi, lakossági, civil társadalmi szereplőket;
- települési önkormányzatokat;
- vállalkozásokat.

A tudomány feladata a felmérés, az elemzés, értékelés és a figyelemfelhívás.

A politikaké a felismerés, a kezdeményezés, a befolyásolás, a szemléletformálás, illetve az ezekkel kapcsolatos döntések felelőssége. A politika előmozdíthatja, felgyorsíthatja a tudomány anyagi-szellemi erővé válását. (Az US National Academy

of Sciences (2002) megállapította, hogy a tudományos tények tudomásulvétele lassan megy végbe. A szemlélet társadalmi beivódása elmarad a tudományos felismerések mögött, rögzítette a *National Academy of Sciences Committee on Abrupt Climate Change*, (2002.)

A különféle lehetséges károk megelőzésében, csökkentésében *naiv dolog mindent a politikától várni*, amire napjainkban is hajlanak az állampolgárok, valamint a vállalkozások.

Az állami *szakmai szervezetektől* joggal várják el a mértékadó és gyors tájékoztatást, adatközlést, szükség esetén a tudományos magyarázatot, az igazgatási jogkör gyakorlójától pedig a hatékony kármegelőzés, illetve kárpótlás elősegítését.

Célszerű tudatosítani, hogy „*társadalmi tanulás*” nélkül nem érhető el a társadalom szintű felkészülés, a politikai folyamatok, a döntések befolyásolása.

Az egyének, az önkormányzatok szerepe az egyéni, illetve helyi felkészülés, az ügy társadalmi támogatása és a helyi öntevékenység, önszerveződés előmozdításában bontakozik ki.

A vállalkozások szférájában pedig a nagy piaci szereplők, tőketulajdonosok meggyerése és gyakorlati lépései a meghatározók.

A légkörvédelemmel kapcsolatos intézkedések (elsősorban az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése) globális érdekeket is szolgálnak, ezért az anyagi és más áldozatok az egész társadalmat terhelik.

(8) A magyarországi *régiók, kistérségek, a 7 természeti nagytáj és a 35 agroökológiai középtáj* (körzet), valamint termőhely a klíma- és időjárás-változás valószínűsíthető hatásaira – adottságaik alapján – *nem egyformán érzékeny és sérülékeny*. Ez nemcsak a mező-erdőgazdaság és az ezekre épülő tevékenységek gazdasági esélyeit, lehetőségeit érinti – esetenként igen érzékenyen –, hanem a tájban lévő más gazdasági tevékenységeket, és így természetesen az ott élő népességet is. Általánosságban a szárazodásban egy nyugat-keleti irányzat, a hőmérséklet-emelkedésben pedig egy észak-déli tendencia valószínűsíthető. A mezőgazdaságban az alkalmatlan és gyenge adottságú termőhelyeken (lejtős, degradált, szikes, savanyú és meszes homok felszínek stb.) a szántóföldi növénytermelés helyzetének rosszabbodása várható, eltérően a közepes és jó adottságú területektől, ahol a kedvezőbb talaj és más adottságok a rugalmasabb alkalmazkodásnak bizonyos mozgási lehetőséget nyújtanak.

(9) *A települések sem egyformán érzékenyek és sérülékenyek a klímahatásokra*. A társadalom érdekének megfelelően, a területcsökkenés lassítása érdekében elkerülhetetlen a *területhasználat* erőteljesebb kontrollja és szabályozása, a településnövekedés felváltása a *fenntartható településfejlődéssel*. A városokban a terület-, a település- és a közlekedés-fejlesztés integrációja mellett, a kisvárosias lakóterületekre jellemző átlagos beépítési intenzitás ajánlható, mert ezzel csök-

kenthető a munkahelyek és a lakóhelyek közötti távolság, javítható a műszaki és humán infrastruktúra, a városi közszolgáltatások létesítésének és működtetésének hatékonysága, általános értelemben az urbanizációs gazdaság, ami előmozdítja a fenntartható fejlődés megvalósítását.

Az alkalmazkodást erősítik továbbá:

- A telkek beépítésénél alsó korlát megadása.
- A fenntartható településszerkezet (terület-felhasználás, település-sűrűség) normatíváinak kidolgozása.
- A területátsorolás és -felhasználás módszertani, pénzügyi és jogi szabályozásának megújítása.
- A hatékony és kellő kompetenciával rendelkező intézmények létrehozása.

(10) *A társadalmi és gazdasági szereplők felkészítésében sokat segíthet*

- a klímaváltozás témaköréből tanulmányokat közlő „AGRO-21” periodika és a VAHAVA hírlevél tanulságai alapján egy *szakfolyóirat* létrehozása és terjesztése;
- légkörvédelmet és alkalmazkodást segíti a mindenki számára hozzáférhető *információbázis létrehozása*, ezen belül nő a meteorológiai információk, különösen az előrejelzések szerepe, ami a jelenlegi feladatok és források bővítését igényli;
- a politikai, társadalmi, szakmai, területi stb. döntéshozók részére élő tájékoztatást és kapcsolatot jelentő *tudományos-szakmai konferenciák, találkozások szervezése* – utalva a „VAHAVA” kedvező ilyen irányú tapasztalataira;
- *offenzív kommunikációs stratégia* folyamatos működtetése, mellyel az is elérhető, hogy a társadalom a döntéshozókra „alulról” gyakoroljon nyomást.

(11) *A gazdaságban, a társadalomban és a természeti környezetben, a klímaváltozással összefüggésben, az energia problémakör megoldásától remélhető jelentős változások.* Az elkövetkező 20-30 évben, a világ számos térségében – az energiatakarékosság technológiai lehetőségei és a továbbfejlesztett energiagazdálkodás révén – az energiahatékonyság 10-30%-os javítása érhető el minimális költséggel. Az ipari ágazatban 20-25%, a közlekedésben 20-40%, a lakossági és kereskedelmi szektorban hozzávetőleg 25% energiahatékonysági javulással lehet számolni.

Változások remélhetők az *intézményi háttér* fejlesztésétől is, melynek lehetséges módjai: energiahatékonysági központok létrehozása; a lakosság energetikai és környezeti tudatosságának fejlesztése az oktatás minden szintjén; energiagazdálkodási tanácsadó cégek működtetése; együttműködés nemzetközi fejlesztési bankokkal.

A témakörben felvázolható főbb *kormányzati feladatok*: az energiakompensációk áttekinthetőbbé tétele és a környezeti szempontból káros támogatások fokozatos visszavonása; energiahatékonysági befektetések ösztönzése; környeze-

ti szempontokat is magában foglaló adórendszer kialakítása; középületekre vonatkozó kísérleti és kereskedelmi projektek támogatása. Az állam törekedjen arra, hogy az energia ár- és tarifarendszere hűen tükrözze az energiaszolgáltatás összes (társadalmi) költségeit, beleértve az externális költségeket is. Az intézkedések azonban mérlegeljék: egyrészt az elhamarkodott intézkedések gazdasági kockázatát, másrészt a késlekedés kedvezőtlen hatásait. Mindent egybevetve megállapítható, hogy az éghajlatváltozás káros társadalmi, gazdasági hatásainak megelőzésében és csökkentésében az energiatakarékosság és az energiahatékonyság javítása – mind a termelésben, mind a felhasználásban – meghatározó jelentőségű.

(12) *A mező-erdőgazdaság és a vidék hozzájárulhat Magyarország energiafüggőségének enyhítéséhez, s ezzel párhuzamosan a káros emissziók csökkentéséhez.* (Ismeretes, hogy a háztartások villamos energia felhasználása a vállalkozásokat messze meghaladóan növekedik. Nem jellemző az „energiatudatos” magatartás, az ésszerűnek többszörösét fogyasztják a háztartások.)

Az ország energiaigénye évi 1060 petajoule, ennek mintegy 3%-a származik megújuló forrásból, zömében fából, illetve geotermikus forrásból. A gazdaságos lehetőségek faaprítékból 56 PJ, geotermikus forrásokból mintegy 50 PJ, szélből 7,2, vízből 5, napból 4 PJ, vagyis összesen 120-130 PJ. A biomasszából – beleértve a biogázt is – 800 PJ állítható elő. További forrás lehet a bioetanol, a biodízel és a hőszivattyú. (A biodízel önköltsége Galgahévizen 70 Ft/liter.)

(13) *Biomassza fűtő- és erőművek* működnek Magyarország több településén (Szigetvár, Mátészalka, Körmen, Szombathely, Sárospatak, Tata, Szentendre, Balassagyarmat, Papkeszi, Pécs, Kazincbarcika és Ajka). Ezek kapacitása 2 MW és 50 MW között helyezkedik el.

Ismeretes a termálvízre alapozott hőcseréléses energianyerés is, amivel kisebb települések háztartásainak, vagy mezőgazdasági, kertészeti üzemek áramellátása oldható meg.

A bioenergia nyereség egyik helyi lehetősége, amikor *szennyvízből, trágyából hő- és villamos energiát nyernek* a szervesanyagok rothasztásával. A keletkező metán biogáz toronyba gyűlik, ami majd gázmotor-generátor segítségével elektromos árammá alakítható. Így kisebb települések, településrészek, tanyacsoportok, mezőgazdasági üzemek hő- és áramellátása oldható meg. Érdemes megemlíteni, hogy nemzetközi és hazai tapasztalatok már régen rendelkezésre állnak, sőt a 80-as években egyszerű fóliával borított ágyásokban is állítottak elő biogázt pecsenyecsirke telepek hőellátására. (A biogáz telepek elterjedését Magyarországon a magas beruházási költségek és a felfűtés energiaigénye akadályozta.)

A vidéki háztartásokban *a fa, szalma, szár, nyesedékek stb. tüzelésével, a trágya* (híg- és szilárd) és más szerves hulladékok *gázosításával* jelentős fosszilis energia takarítható meg, amihez megfelelő és viszonylag elérhető áron beszerez-

hető berendezések szükségesek. Vidéki házak *autonóm fűtési rendszereinek kialakítása* – 2-3 millió forint áldozattal – szintén stratégiai feladat. (Egy-egy rendszer napelemekből, szélkerékből, akkumulátor szekrényből állhat. A rendszer kombinálható biomassza égetésére és gázosítására alkalmas berendezéssel.)

A vidéki lakások *födémszigetelésével, nyílászárók javításával, szigetelésével*, a házak, nyílászárók tájolásával szintén jelentős energia takarítható meg, ami csökkenti a háztartási kiadásokat és a kibocsátásokat.

A *Károly Róbert Főiskolán* (Gyöngyös) számításokat készítettek, melyből kiderül, hogy Heves megyében 6 366 763 GJ energia állítható elő helyi biomasszából. Ennek 68%-át energiaerdő, 27%-át szántóföldi növények szerves anyagai szolgáltatnák. A gyors megvalósítást segítené, ha a fosszilis energiaforrások felhasználásával okozott környezeti károk becslött értékével indulásként megtárogatnák a biomassza felhasználást.

A vidék, a mező-erdőgazdaság alternatív erőforrásainak feltárására és használatának mozgósítására indokolt *helyi programokat kidolgozni* és támogatást mellérendelni. (A mező-erdőgazdasági üzemek, a vidéki települések, háztartások a megújuló alternatív energia-előállítással és felhasználással hozzájárulnak a CO₂ kibocsátás csökkenéséhez, így joggal felvethető, hogy vajon hogyan veszik számításba ezeket a CO₂ kereskedelemben?)

2. Klímaváltozás és az egészségügy

(14) A klímaváltozás hatásai érzékenyen érintik az emberi szervezetet, nemcsak a krónikus betegeket, időseket, hanem az egészségeseket is a szélsőséges időjárási jelenségek gyakoriságának fokozódása következtében, mert a szélsőségek – különösen a hőség – érzékeny, majd sérülékeny állapotot idéznek elő. Szerencsére a környezet-egészségügyben előrehaladott hazai kutatások foglalkoznak a klímaváltozásra való felkészüléssel.

(15) Az eddigi figyelem *a hőhullámok* egészségkárosító hatásaira (hősokk, hőség, idő előtti halálozás), az allergén pollentermő növények pollinációjának sajátosságaira, a kullancsok által terjesztett encephalitis és Lyme-kór, valamint az UVB sugárzás okozta melanoma morbiditásra összpontosult. Legfontosabb kihívásnak a felmelegedés tekinthető, amit a hazai és nemzetközi tapasztalatok egyaránt bizonyítanak.

- A hőmérséklet okozta káros egészségügyi hatásokra a 2003. évi, *franciaországi hőhullám* okozta 15 ezer fő halálozási többlet hívta fel a figyelmet.
- Az esetenkénti magas hőmérséklet fokozottan veszélyezteti *a városok népességét*, ahol a hőmérséklet több fokkal magasabb, gyengébb a természetes szellőzés, és a délutáni enyhülés kezdetét az épületek kisugárzása órákkal későbbre tolja.

- A hőmérséklet növekedésével gyakoribbá válnak a vektorok (állati közvetítők, mint pl. kullancs) okozta megbetegedések, változik a vektorok elterjedése, ezáltal újabb, az adott területen nem gyakori betegségek léphetnek fel.
- Az allergén növényfajok virágzásának kezdete, időtartama megváltozik, fokozódik a pollenterhelés.
- A klímaváltozás következményeként a lakossági kitelepítéseknél (árvizek, özönvízszerű esők, földcsuszamlások) sérülések, fertőzések, táplálkozási és pszichológiai károsodások léphetnek fel.
- Szignifikáns az összefüggés a globálisugárzás és a rosszindulatú bőrdaganatok (melanomák) előfordulásának gyakoribbá válása között. A bőrrák gyakorisága a korábbi kétszeresére nőtt.
- A téli *fagyhalálok*, *kihűlések* számáról nincsenek pontos adatok, de becslések szerint 200-250 ilyen eset fordul elő a hidegebb teleken.

(16) Folyamatos odafigyelést igényel a *hőségriadó* elrendelése, a tennivalók szervezése. Bővíteni szükséges a *légkondicionált helyiségek* számát a kórházakban, szociális otthonokban, a nagy figyelmet és összpontosítást igénylő munkahelyeken dolgozó személyeknél. Másrészt viszont elemzést igényel a „*tülkondicionált*” épületek, helyiségek helyzete, mert megfelelő munkaszervezéssel, tájolási és természetes *szellőztetési lehetőségekkel* jelentős energiatakarékosság érhető el. Az új épületek tervezésénél mérlegelni szükséges a „*raciónalis légkondicionálás*” elvének megvalósítását. A városfejlesztési koncepciók kialakításánál indokolt figyelembe venni a „*városi hősziget*” hatás megelőzését is.

Fejleszteni szükséges az *orvos-meteorológiai előrejelzéseket és a felvilágosító munkát*, amibe egészségügyi szakember bevonása indokolt.

(17) A klímaváltozás egészségre gyakorolt káros hatásainak megelőzésére, kivédésére, a hatások csökkentésére a *Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia* részeként „*Klíma-egészségügyi Prevenációs Stratégiát*” célszerű meghirdetni. Ez *felölelné*

- a klíma-egészségügyi hálózat létesítésének feladatait, lépéseit;
- a lehetséges megbetegedések jellemzőinek és megelőzési lehetőségeinek feltárását;
- a megelőzés előtérbe állítását a mentés, betegellátás, rehabilitáció mellett;
- gyakorlatiasan a mindennapi feladatokat.

A Klíma-egészségügyi Prevenációs Stratégia megvalósítása 7-10 esztendő igényel.

3. Természetvédelem, természeti környezet és erőforrások, valamint a klímaváltozás

(18) A természetes ökoszisztémák esetében a klímaváltozás direkt hatásai nehezen különíthetők el a környezeti változások komponenseitől, különösen azért, mert az antropogén hatások erősen befolyásolják. Tovább nehezíti a változások detektálását, hogy míg a biotikumok elhelyezkedése, vagy egyes fajok elterjedése jól illeszthető a klimatikus jellemzőkhöz, az ökológiai vizsgálatok jelentős része általában finom léptékű. Az elmúlt években azonban egyre több publikáció jelenik meg a klímaváltozás mérhető hatásairól, például növényfajok elterjedési adataival, vagy például rovarok fénycsapda adataival alátámasztva.

A hatások vizsgálatánál még nehezebb a várható változások megjósolása. Az ökológiai válaszok sokszor nem lineárisak, hanem lehetnek additívak, vagy egy küszöbérték átlépését követően nagy változásokat mutathatnak.

A klimatikus feltételek tartós változása a fajok migrációjához vezethet. Azonban az ökoszisztémák működésére, struktúrájára, mintázatára gyakorolt nagymértékű antropogén hatások szinte lehetetlenné teszik a természetes élővilág alkalmazkodását, vándorlását.

A változások sebességének is kiemelt jelentősége van, hiszen gyors változások esetén sem az elterjedési terület eltolódására, vándorlására, sem a természetes szelekción alapuló adaptációra nincs lehetőség.

A prognosztizált csapadékihiány legnagyobb mértékben a vizes és víz által befolyásolt élőhelyeket veszélyezteti, de a szárazság fokozódása a szárazabb élőhelyek és azok fajkészletének átalakulását is magával vonja. Egy vizsgálat szerint az utóbbi aszályos évek a homokpusztagyepéken is hatást gyakoroltak a gyepek összetételére, diverzítására és a növényzet borítására.

Az élőhelyek veszélyeztetettsége pedig az adott körülményekhez adaptálódott fajokat is veszélyeztetheti, átalakulásuk nemcsak az ott élő fajokra van hatással, de az élőhelyekhez más módon kapcsolódó, például az élőhelyeket táplálkozóhelyként használó élőlényekre is.

A tájhasználat módjai és a tájmintázat is jelentősen befolyásolja a természetes élővilág fennmaradását. Például a természetszerű, mozaikos tájban a hatások mérséklődhetnek (a fűszöveget homoki területeken gyengítették az aszály hatásait). A klímaváltozás hatással van a tájhasználatra és ezen keresztül a természetes élőhelyekre és azok élővilágára is.

(19) A KvVM adatai szerint a vízhiány jelenti a legnagyobb problémát a védett természeti területeken, elsősorban a Duna–Tisza közén és a Tiszai-Alföldön, de a Dunántúlon is előfordultak aszályos időszakok, melyek károsították a természetes ökoszisztémákat. A szikes tavak, mocsarak, lápok és más vizes élőhe-

lyek, továbbá a homoki és szikes legelők száradnak ki. *Az árvizek és belvizek* időszakos kártétele viszont nem jelentős, kivéve a nagy folyók melletti nemzeti parkok egy részén (pl. Gemencen). A Duna és a Dráva mentén jelentős mértékben károsítja a vizes élőhelyeket a kis árhullámok és a talajvíz szintjének csökkentése, ami klímaváltozás hatására növekedhet. A természetes alkalmazkodást nehezíti, hogy a feldarabolt élőhelyeken sok faj populációja – kis mérete miatt – képtelen az alkalmazkodásra. Ilyen esetekben a korlátozott mozgásképességű fajok kipusztulása várható.

A közelmúlt időjárási vagy azokkal összefüggő jelenségei károsították a természeti környezetet, melyek fokozódása valószínűsíthető. Például *a fagykárók és a szélviharok* az erdőállományokban okoztak kisebb-nagyobb pusztításokat, de a természetes regenerálódás ezeket eddig többségében helyreállította. *Az erdő- és bozóttüzek* viszonylag gyakoriak, de keletkezésük, terjedésük csak részben hozható összefüggésbe az időjárás alakulásával. *Az erdőkben* igen jelentős *abiotikus* károk keletkeznek. Az *Erdészeti Tudományos Intézet* adatai szerint, 2000-2004-ben halmozottan, 131 ezer hektáron fordult elő időjárás okozta kár (aszály-, tűz-, fagy-, jég-, vízkár, széldöntés, hótörés). Rovarkártevők tömeges megjelenése az utóbbi években főleg a Dunántúlon fordult elő. Természeti rendszerekben a biotikus károk és kockázatok lehetősége megnő, ugyanis a szárazabb és melegebb viszonyok mellett a könnyebben alkalmazkodó fajok, mint pl. parlagfű, selyemkóró, gyapjaslepke, szűfélék terjedése várható. A csapadékhiány hosszabb távon növekvő potenciális veszélyt jelent. A vízutánpótlás és megtartás különféle módszerei képezik a lehetséges védekezés alapját.

Az erdő- és bozóttüzek megelőzése, illetve a hatékony védekezésre való felkészülés lehetőségeinek megteremtése a természetvédelmi területeken sürgető, ami egyúttal a légkörvédelmet is szolgálja.

(20) A természetes ökoszisztémák és az élőhelyek védelmét a második Nemzeti Alaptervben leírt feladatok és intézkedések szolgálják. A klímaváltozás hatásainak mérséklése szempontjából a természetes élőhelyek megőrzése, pusztulásuk megakadályozása, a táj struktúrájának, az élőhelyek mozaikjának, valamint az ökológiai hálózatok megőrzése és a természetközeli élőhelyek összeköttetésének javítása elősegíti az élővilág védelmét, alkalmazkodását a változó környezethez. Fontos feladat az EU ökológiai hálózatát jelentő Natura 2000 hálózat, a Natura 2000 területek élővilágának, élőhelyeinek megőrzése.

Kiemelt jelentőségű a természetkímélő tájgazdálkodás, a természetkímélő gazdálkodási módok széles körű alkalmazásának támogatása, amely elősegítheti a táj természetes folyamatainak működését és így az élővilág fennmaradását és alkalmazkodóképességét. Fontos feladat az Érzékeny Természeti Területeken a természetkímélő gazdálkodás széles körű megvalósítása.

Az EU Víz Keretirányelv nagy hangsúlyt helyez a vízi ökoszisztémák, a víztől függő szárazföldi ökoszisztémák és a vizes területek állapotának megtartására és javítására. Bár az irányelv nem foglalkozik a globális klímaváltozás kérdésével, mégis az ökológiai szemléletet is magába foglaló, komplex vízgazdálkodás kialakítása, a Víz Keretirányelvben leírtak maradéktalan megvalósítása elősegítheti a biodiverzitás megőrzését és a klímaváltozás hatásainak mérséklését. A víz által befolyásolt Natura 2000 területeken az EU élőhelyvédelmi, valamint madárvédelmi irányelveit és a VKI előírásait harmonizálni szükséges, az ökológiai szempontoknak kiemelt szerepet kell kapniuk.

Az általános szárazodási folyamat veszélyezteti a vizes élőhelyeket és azok élővilágát. A vizes élőhelyek védelmét nemzetközi szinten a Ramsari Egyezményben vállalt kötelezettségek biztosítják. Magyarországon a nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyek száma 22, összterületük 180 ezer hektár. Vízellátás szempontjából számos terület veszélyeztetett, amelynek a klímaváltozáson kívül több oka is lehet, mint például a környezetvédelmi szempontból nem megfelelően tervezett és kialakított belvízelvezető csatornahálózat, vagy a bányászati tevékenység. A szárazabb időszakoknak köszönhetően elsősorban a szikes tavak, a mocsarak és a lápok (például Kardoskúti Fehér-tó, Hortobágyi mocsárvilág, Hanság) veszélyeztetettek. Ezen területek ökológiai jellegének megfelelő megőrzése megoldandó feladat.

(21) A klímaváltozás hatása erőteljesen mutatkozik *a természetközeli erdősztyepp ökoszisztémáknál*. Az évezredek kultúrhatásai következtében lecsökkent a természetközeli vegetáció. A kipusztulás megelőzése érdekében az adottságokhoz igazodó *tájhasználattal* lehet közelíteni a táj természetes arculatához, erdősztyepp jellegéhez. Meg kell hagyni a fákat a legelőkön és őshonos fafajokat szükséges telepíteni (fehér nyárt, és ahol lehet, tölgyet), és nem szabad erőltetni a zárt erdők kialakítását, ami egyébként is egyre nehezebb a klimatikusán egyre szárazodó és talajvízszint süllyedéssel sújtott Duna–Tisza közén. A mezőgazdasági művelésből várhatóan kikerülő területek esetében, az erdősztyepp zónában figyelembe kell venni a tájhasználati lehetőségeket a természetközeli vegetáció fenntartása érdekében.

(22) A természeti erőforrások között *a termőtalaj* az ország egyik legértékesebb, feltételeken megújuló erőforrása, amelynek ésszerű és fenntartható használata, védelme, állagának megőrzése és sokoldalú funkcióképességének fenntartása a környezetvédelem és a biomassza termelés alapvető közös feladata, a fenntartható fejlődés egyik alapeleme, így tehát állami érdek. Az egy lakosra jutó bőséges termőföld ellátottság az ország erőssége, amit veszélyeztet, hogy évről-évre belterületté nyilvánítás, utak, bevásárlóközpontok, közművek stb. építése révén nő a művelésből kivont terület és csökken a termőterület.

A klímapolitika és ezen belül az alkalmazkodási stratégia szempontjából elsősorban a talajok vízháztartási tulajdonságai a legfontosabbak, mert *a talaj hazánk legnagyobb kapacitású, természetes víztározója*. Jól mutatják ezt a tulajdonságot az alábbi becslést, de a tényleges állapothoz közel álló számok:

- a hazánkba lépő felszíni vízfolyások hozama 114 km³/év;
- a kilépő vízhozam 120 km³/év;
- a Balaton víztömege 1,5-2,0 km³;
- a hazánk területére hulló (átlagosan 550-600 mm) évi csapadék mennyisége 50-55 km³/év;
- a talaj felső egyméteres rétege mintegy 30-35 km³/év víz befogadására és 25-30 km³/év víz raktározására képes. Ennek mintegy 55-60%-a a növényzet számára nem hozzáférhető „holtvíz”, 40-45%-a pedig „hasznosítható víz”. Ez azt jelenti, hogy a lehulló csapadék több mint fele egyszerre „befeleér a talajba”, ha nem akadályozná meg vagy a vízzel való telítettség, vagy a tömörödött vízzáró rétegek jelenléte.

Következésképpen a talajok víztartó képességének megőrzése, illetve javítása helyes talajművelés, talajmelioráció vagy szervesstratégizálás segítségével, a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás egyik fontos tényezőjének tekinthető, továbbá *a talajok értékét a táperő helyett egyre inkább a rendelkezésre álló vízkészlet határozza meg*.

A vízerózió megjelenése a klímaváltozás következtében egyre inkább szélsőséges formában fordulhat elő. Vagyis a mozgási energia megnövekedése következtében a talajkészlet még inkább veszélyeztetetté válik, amely ellen céltudatos vízgazdálkodással lehet védekezni. Összesített adatok szerint 2,3 millió hektáron figyelhető meg eróziós kártétel. Az erózió elleni védekezés elősegíti a termőtalaj mennyiségi és minőségi tulajdonságainak megőrzését. Ezért a vízerózió káros hatásának mérséklése szintén az alkalmazkodás, mégpedig a megelőző jellegű beavatkozás módszerét jelenti. A kíméletes talajművelés, a vetésforgó, az évelő gyepek igen fontos szerepet töltenek be a talajvédelemben.

A kilencvenes évek végére megtörtént a korábbi talajtérképek digitális feldolgozása *AGROTOPO Adatbázisként*. Ennek a nagy értékű talajtani, agroökológiai információs forrásnak a karbantartása, továbbfejlesztése szintén része lehet a légkörvédelmi programoknak.

Folyamatban van *a hazai élőhelyek* adatainak térképi feldolgozása (MÉTA program).

(23) *A víz mint természeti erőforrás* szorosan kapcsolódik az éghajlathoz, az időjárás változékonyságához, ezért adott helyen egyszer a víz bősége, másszor annak hiánya jelent gondot. Az éghajlatváltozás a vízgazdálkodás feladatait is megnehezíti. Az időjárás változékonyságából adódóan, szárazabb években az öntözés, csapadékosabb években a káros víz elvezetésének feladataival szükséges meg-

birkózni. Nagyobb mértékű csökkenés várható a vízben ma is szegény Homokhátságon. (Mértéke valószínűleg meghaladja az 5%-ot a globális melegedés alacsonyabb, és a 15%-ot a felmelegedés magasabb fokozatában, de nem zárható ki akár az 50%-ot is elérő csökkenés sem. Ezért itt különösen fontos a vizek újrahaznosítása.)

Valószínűsíthető az évi lefolyás évszakos átrendeződése: a téli félév lefolyása inkább és főleg a globális melegedés magasabb fokozatában növekszik, a nyári félév lefolyása az évit meghaladó mértékben csökken. De ugyanakkor számolni lehet az ország különböző területein egyidőben megjelenő szélsőséges csapadékmennyiséggel is.

A hazai éghajlat mediterrán jellegének erősödése, a növekvő párolgás miatt számos *kisebb tó felülete erősen csökkenhet*, az alföldi tavak közül több *kiszáradhat*, amely a vizes élőhelyek, egyben az ország természeti értékeinek csökkenését, valamint a Ramsári egyezményben vállalt kötelezettségek megszegését eredményezheti. Ezen csak a vízpótlás közvetlen, közvetett lehetőségeinek megoldása segíthet. A nagyobb tavak – a Balaton, a Velencei-tó, a Fertő-tó – a mai víztömeg megtartásával menthető meg. A tavakban *a víz kicserélődésének ideje megnövekszik*, ami növelheti sótartalmukat, és az eutrofizáció lehetőségét. Az alacsony vízszinthez igazodó beruházásokkal az idegenforgalom megőrizhető.

Hangsúlyozottabbá válik *a vízigények szabályozásának, a vizek tárolásának* fontossága, *a hazánkba érkező vizek helyben tartása*. A víztározás általában a természetvédők ellenérzéseivel találkozik, ugyanakkor a tározással megőrizhető, sőt növelhető az adott térség agroökológiai potenciálja, eltartóképesége. A fenntarthatósági kritériumoknak megfelelő megoldásokkal a természet károsodása elkerülhető. Célszerű számítani és felkészülni a szélsőségek gyakoribb megjelenésére, ami szükségessé teszi az eddigi eljárások, megoldások kritikai újraértékelését is.

(24) *A mező-erdőgazdaság, a természeti erőforrások és a klímaváltozás között szorosak az összefüggések!* A mező-erdőgazdaság ugyanis a természeti erőforrásokat hasznosítja. A természeti erőforrások pedig a természeti környezet emberi szükségleteket kielégítő része.

A klímaváltozás és az időjárás súlyosan károsíthatja a természeti környezetet, a természeti erőforrásokat. A mező-erdőgazdaság elemi érdeke a természeti erőforrások védelme. A felmelegedés, a csapadékhiány, az időjárási anomáliák gyakoriságának növekedése csökkenti a termőképességet, a száraz talajok felszínét a szél károsítja, a lezúduló vízmennyiség pedig nemcsak a termőréteget mossa el, hanem a termést, a közlekedést, az épületeket, gépeket, berendezéseket is veszélyeztetheti. A mezőgazdaság klímaváltozásra való felkészülése nemcsak a lakosság élelmiszerellátásának biztonságát, termésfeleslegek előállítását, az exportot, hanem a mezőgazdaságban hasznosuló természeti erőforrások fenntartható „újratermelését” is szolgálja.

A jövő érdekében fontos annak tudatosítása, hogy a termőhelyi adottságok, a talajviszonyok, a biológiai erőforrások, valamint az ezeket hasznosító természet-szerető szakember munkaereje és tőkéje viszonylag jól kiszámítható feltételeket jelentenek, míg a légköri erőforrások rendkívül változékonyak, melyek hol kedvezően, hol kedvezőtlenül érintik a mező-erdőgazdaságot. A kedvezőtlen hatások, a keletkező károk a projektben vázoltakkal mérsékelhetők.

Fontos hangsúlyozni, hogy a légköri viszonyok változékonysága miatt egyidőben és komplex módon szükséges felkészülni a klímaváltozás várható hatásaira, a bőséges és az ínséges évekre, a tartalékok képzésére, a feleslegek levezetésére.

(25) Sem a társadalomban, sem a mező-erdőgazdaságban tevékenykedők körében még mindig *nem tudatosult kellőképpen*, hogy a „gondos gazda” folyamatosan újratermeli a természeti erőforrások általa hasznosított részét, így *természetvédő, környezetfenntartó szerepet tölt be*, miközben *elszenved* mások (ipar, közlekedés stb.) környezetszennyezését, s a fenntartható termelés elterjesztésével pedig *minimalizálhatja saját környezetterhelését*. (Magyarország három nemzetközi egyezményhez csatlakozott 1992-ben, melyek a klímaváltozásról, az elsivatagosodásról és a biodiverzitásról szólnak. Mindhárom teljesülése szorosan összefügg a mezőgazdasággal, a természeti környezettel és a fenntarthatósággal.)

(26) *A mező-erdőgazdaság környezetfenntartó szerepkörének tudatos erősítését egyaránt sürgeti a társadalom érdeke, a vidékfejlesztés, a klímaváltozás, és a természeti környezet védelme*. A klímaváltozás hatásaira adható válaszok között fontos szerepet kap *a mező-erdőgazdaság tevékenységi szerkezetének változása*, régebbi tevékenységek felkarolása, újak bevezetése. Ezek egy része szorosan kötődik az agrárágazatok klímavédelmi szerepköréhez (szántóföldi fatermelés stb.).

A mező-erdőgazdaság *környezetfenntartó tevékenységének közcélú feladatköre* a települések bel- és külterületeit is felölelné. (Ezzel a parlagfü elleni küzdelem is megoldást nyerhetne!) Pénzügyi fedezetét az önkormányzatok költségvetésében célszerű előirányozni. A tevékenység egy része közmunka keretében is elvégezhető, de számításba vehető a „lokálpatrióták”, a „zöldek” önkéntes tevékenysége is. Ez utóbbiak működését az önkormányzat által vásárolt fűnyírók, permetezők és más eszközök „kikölcsönzése” segíthetné.

A közérdekű környezetfenntartó szerepkörben minden olyan termelő-szolgáltató tevékenység számításba jöhet, amely nem károsítja *a talajokat*, a felszíni és felszín alatti *vizeket*, nem szennyezi *a levegőt*, védi *a biodiverzitást*, s egyúttal a légkör védelmét, valamint az alkalmazkodást szolgálja.

4. A lakosság biztonságos élelmiszer- és vízellátása

(27) Magyarországon, ahol 100 évből 28 száraz, aszályos, ahol gyakori az aszályos évek egymást követő sorozata, s egyes években pedig – például 2000-ben – árvíz, belvíz, aszály és fagykár is előfordul, ott a várható felmelegedés rendkívül élesen veti fel az élelmiszerellátás hazai biztonságát. Kritikus években az import ára is meredeken emelkedik, nő a beszerzés nehézsége, fokozódik az ország kiszolgáltatottsága. Ennek kockázata a növénytermelés alkalmazkodóképességének erősítésével csökkenthető, következményei pedig mérsékelhetők. Az alkalmazkodás – amivel a továbbiakban foglalkozunk – a fajták megválasztásától a talajművelésen, a biztosításon át a segélyekig terjed, melynek terheiből a termelő, az egység, az állam és a társadalom osztozik.

Hazánkban az egy lakosra jutó bőséges termőföld ellátottság és a sík, jó és közepes minőségű termőterület elkenyeyztette az embereket. Magyarországon még az aszályos 2003-ban is megtermett az ország kenyere, de a várható szárazság és a hőség ront a termelési kilátásokon. 2004-ben viszont a bőség zavara okozott feszültségeket az alacsony állatállomány és a logisztikai hiányosságok miatt. Kísérletek bizonyítják, hogy a felmelegedés hatására azonban csökken a levélzet, nő a gyökérzet, csökken az asszimiláció, az oxigén kibocsátás és a CO₂ elnyelés. Valószínűsíthető a beltartalmi értékek módosulása is.

(28) 2005-ben az agrárexport bevételei elérték a 3,4 Mrd eurót, 1,2 Mrd euró aktívum mellett, ami jelentős összegnek tekinthető, s jelzi az ezer sebből vérző hazai agrárpotenciál súlyát, szerepét, ami a klímaváltozás függvényében újra – akárcsak más világégek közepette – élet-halál kérdésévé válhat. Közismert, hogy az éhezők, hiányosan tápláltak, gyakran katasztrófa sújtotta térségekhez képest azoknak az országoknak előnyösebb a helyzete, amelyek képesek termény-, termék-, élelmiszer-feleslegeket előállítani, biztonsági tartalékokat képezni, exportálni. Ezért is rendkívül fontos a termelő kapacitások megőrzése! (Csak Afrikában, a következő harminc évben kétszeresére nő az ivóvíz és az élelmiszerszükséglet, melynek kielégítésére egyelőre még elképzelések sincsenek. Tovább nő az alultápláltak és éhezők száma a világon. Az élelmiszer és a víz globális stratégiai fontosságára a Johannesburgi Fenntarthatósági Világkonferencia (2002) is felhívta a figyelmet, ami szintén jelzésértékű lehet az élelmiszer-felesleget előállító országok részére!)

(29) Az élelmiszerellátás biztonságával összefüggésben is célszerű szorgalmazni a tágan értelmezett *fogyasztási szokások átalakítását* (milyen élelmiszereket, milyen mennyiségben és milyen feldolgozottságban vásároljanak, milyen a

kívánatos háztartási fogyasztás stb.) a takarékosagra, az egészségre, a termelésre, az energiafogyasztásra, a környezetre gyakorolt hatásuk miatt.

Minden kétséget kizáróan a jövő kritikus területe általában az édesvíz, különösen az ivóvíz és az öntözővíz, mert a rendelkezésre álló egészséges édesvíz mennyisége rohamosan csökken az egész világon, értéke pedig drámaian emelkedik. Fokozódó jelentőségű a karsztvizek védelme! A várható szárazodási viszonyok következtében a csapadék beszívargása a karsztrendszerbe csökkenhet, ezért dinamikus karsztvízszint nem, vagy csak nehezen jöhet létre, és emiatt a karsztforrások megszűnhetnek.

A lakosság „túlélésének” az élelmiszerek és gyógyszerek mellett az ivóvíz az egyik alapvető feltétele.

A mező-erdőgazdaságban, a vidéki lakosság körében az élelmiszerek, a takarmányok mellett a csapadék, az ivóvíz, az itatást és öntözést szolgáló víz szintén meghatározó szerepet játszik az alkalmazkodásban. Ezért hazánkban a várható felmelegedés, szárazodás, sivatagosodás ismeretében *a vidék – lakossági és termelési célú – jövőbeni vízellátása részletes kimunkálást igényel országos program keretében*, vagy attól függetlenül, mert ez nem tűr halasztást!

5. Árvíz, belvíz, aszály, vízgazdálkodás

(30) A közelmúlt évek tanulságai élesen rávilágítottak *az aszály, a belvizek és árvizek összefüggéseinek komplex jellegére és az orvoslás lehetőségeire.* A napnál is világosabbá vált, hogy *az árvízvédelemben a gátak, valamint a levonuló víz magassága közötti versenyfutás nem lehet egyedüli megoldás, hanem a nagyvízi lefolyás gyorsítása, a nyári gátak részbeni-egészbenei elbontása, a területek mezőgazdasági-erdőgazdasági hasznosításának megváltoztatása, víztározók létesítése, a nagyvizek „kiengedése” és a határokon kívüli vízgyűjtő területekkel való nemzetközi kapcsolatok erősítése, valamint a gátak gondozása, megerősítése jelenti az együttes megoldást.* Az ár- és belvízvédelemben *a szemléletváltásra és a komplex megoldásra* való törekvést az időjárási anomáliák sürgetően vetik fel, elegendő a közelmúlt, részben említett, kisebb-nagyobb árvizeire, talajcsuszamlásaira, helyi vízfolyások kiöntéseire, sárlavinákra, viharkárokra, vetés-aratás nehézségeire emlékeztetni.

(31) *A belvizek* a Tisza-szabályozás hibáit követően kerültek előtérbe, úgy, hogy már 1871-ben törvénnyel szabályozták a belvizek elvezetését. A mély fekvésű területek *belvíz miatti* veszélyezettsége *jelentős.* A pénztelenség, a kisbirtokosok felszereltségének, szakismereteinek hiányosságai miatt sem önállóan, sem szolgáltatásként nem alkalmaznak *altalajlazítókat*, amely az aszály és a belvíz elleni küzdelem hatásos eszköze, s amit támogatásokkal, összefogásban végzett szolgáltatások keretében lehetne újra kívánatos szintre hozni. Emellett rontott a

helyzetben az is, hogy a birtokhatárok változása következtében a régi árkokat betemették, újakat a legtöbb helyen nem hoztak létre, a településeken nem gondoskodtak a vízelvezető árkok karbantartásáról. Ugyanez történt a településeken átfolyó kisvízfolyásokkal is.

(32) Magyarországon az aszályos és a belvizes évek gyakorisága, nagysága és kárkövetkezménye eltérő. A nagy kiterjedésű aszályos területek jövőbeni valószínűsége nagyobb, szemben a lokális, vagy kisebb területeket érintő bel- vagy árvizekkel. Mindez azonban nem feledteti, hogy a növekvő rendkívüli időjárási események, a lezúduló hatalmas esőzések, havazások kisebb-nagyobb (lásd: Rába, Hernád, Körösök és Tisza) veszélyes helyzeteket és komoly károkat okoznak.

Magyarországon ugyan a légköri erőforrások változékonyságának fő veszélye a mezőgazdaságban az aszály, de a vázolt események, a közelmúlt hónapok bizonyítják, hogy egyaránt fel kell készülni aszályra, belvízre, árvízre, fagykárokra, jégverésre, helyi özvizekre, zivatarokra, katasztrófákra, pontosabban azok lehetséges megelőzésére, a károk csökkentésére, helyreállításra, a jogszabályi háttér és a kártérítés lehetőségeinek megteremtésére.

(33) A vízgazdálkodásban az árvízvédelem fokozódó jelentőségével és az árvízszintek lefolyó víztömege egy részének tározókban való visszatartásával történő csökkentésével szükséges számolni. Korábbi statisztikai átlagok alapján 2-3 évenként kisebb vagy közepes, 5-6 évenként jelentős, 10-12 évente pedig rendkívüli árvizek kialakulására lehetett számítani, ami a jövőben az extrémítások miatt, főleg helyi jelentőséggel megváltozik. A mértékadó árvizek szintje alatt fekszik az ország területének csaknem egynegyede, ahol 700 településen 2,5 millió ember él. Itt helyezkedik el a megművelt földek egyharmada, a vasutak 32%-a, a közutak 15%-a és itt termelik a GDP 30%-át. Az árvízi elöntésnek kitett területeken kockázatos vagyonérték több mint 5000 Mrd Ft. (A 2005. év nyarán Romániában bekövetkezett nagyméretű árvíz figyelmeztető és tanulságos.)

A szélsőséges vízjárások és csapadékesemények a magasparti helyzetű településeknél (pl. dunai magaspartok) tömegmozgásos folyamatokat indítanak el, melyek költségei a kárelhárítást tovább emelhetik (pl. jelenleg Érd, Ercsi magaspart vagy Dunaszekcső).

A vízügyi beruházási és karbantartási lehetőségek a 2002-2004 időszakban évről évre csökkentek. 2004-ben a vízügyi igazgatóságok norma szerinti karbantartási igénye 14 Mrd Ft volt, a pénzügyi tervekben biztosított forrás pedig 2,9 Mrd Ft. Az üzemeltetési igény 3,4 Mrd Ft, a tényleges támogatási forrás 0,5 Mrd Ft. Ez a helyzet nem tartható fenn. (Az Állami Számvevőszék jelentése (2005. május) felfedte a hazai hiányosságokat.)

A nagyvizek kieresztése, a gyorsabb lefolyás előmozdítása, a nyári gátak részbeni-egészbeni elbontása az árvízvédelemben mielőbbi megvalósítást sürget.

A vízügyi szervezetek tervei rendelkezésre állnak különböző méretű *víztározók* építésére, és ezzel az *országon átfolyó vízmennyiség egy részének visszatartására*, illetve hasznosításra, öntözésre, tógazdaságokra, valamint rekreációs célokra.

(34) *Az öntözésben megfontolandó az ún. „kettős rendeltetésű” vízrendszerek kialakítása és működtetése.* Sajátos magyar helyzet, hogy a belvízzel leginkább veszélyeztetett területek nagy része az ország legaszályosabb zónáiban található. Következésképpen a belvízelvezetést és az öntözővíz szállítást – ahol ez lehetséges – egy rendszerben célszerű megoldani, mely a sík, és esés nélküli területeken is eredményesen alkalmazható.

Az öntözési technológiák víztakarékos és költségkímélő továbbfejlesztése a megelőzés, védekezés fontos részét képezi.

(35) *A lakosság ivóvíz igényét* – mint említettük – a csapadékszegény években is biztosítani lehetett, néhány kisebb helyi nehézséget kivéve. *A felszín alatti vízkészletek* eddig fedezték a szükségleteket. Fontos azonban a felszín alatti vízkészletek további pontosabb feltárása, utánpótlásuk meghatározása és minőségének védelme. Megvizsgálandó az is, hogy a felszíni és a felszín alatti vízkészletek változásai mennyi idő múlva érzékeltetik hatásukat a mélységi vizekben. (Pozitív példaként említhető, hogy a szén- és a bauxitbányászat megszűnése után a karsztvíz szintje erőteljesen megemelkedett, és néhány karsztforrás, pl. a Gerecse északnyugati részén, a felszínre lépett.)

A jövő új megvilágításba helyezi a hazai ivóvíz és *ásványvíz készletek* ésszerűbb hasznosítását, tartalékok képzését és vészhelyzetekben a jól szervezett elosztási rendszerek működtetését.

6. A növénytermelés és az állattenyésztés alkalmazkodási lehetőségei

(36) *A mezőgazdaság*, és így az élelmiszerellátás biztonsága az a tevékenység, amely – a természetes vegetáció mellett – leginkább érzékeny a változó éghajlatra és az időjárásra. Ennek hatására megsemmisülhet, vagy lényegesen csökkenhet a termés, de a fordítottja is lehetséges, amikor a bőség okoz értékesítési, logisztikai gondokat.

(37) *A szántóföldi növénytermelésben a jövő kulcskérdése a csapadék befogadása és megőrzése, a szárazságot, esetenként a nagy csapadékot egyaránt figyelembe vevő talajművelés*, valamint az öntözés bővítése. A szántóföldi növénytermelésben meghatározó a termőhelyi adottságokhoz és a növény igényei-

hez igazodó technológia, a szárazságtűrő, illetve a szélsőséges hatásokat jobban tűrő fajták fokozottabb termelésbe vonása, illetve nemesítése, a helyi adottságokhoz alkalmazkodni képes fajták használata, a növénytermelési szerkezet aránymódosításai, kedvezőbb vetésváltási feltételek előmozdítása.

(38) *A melegezés, szárazodás érzékenyen érinti a tápanyagok hasznosulását.* Az eddigi gyakorlatban az aszálykárok megelőzésének egyik eszköze a műtrágyázás volt, de a kísérletek azt bizonyítják, hogy tartós aszályban a műtrágya hasznosulás lecsökken, több növénynél pedig terméscsökkentő lehet. Aszályban a tápanyagbőség hátrányos tápanyag-koncentrációt eredményezhet. Gyengébb termőképességű termőhelyeken *felértékelődik a vetésváltás, a vetésforgó, a zöldtrágyázás szerepe.* A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a tartós szárazság kára lényegesen súlyosabb a fizikai és biológiai állapotukban leromlott és tápanyagokban elszegényedett talajokon. Fordítva viszont megállapítható, hogy a talajok jó fizikai és biológiai kondíciója javítja a termőhely aszálytűrő képességét.

(39) A szántóföldi növényeknél a magyar búzanesemítés eredményeképpen mind a martonvásári, mind a szegedi fajták között *megtalálhatók szárazságtűrő genotípusok,* amelyek az átlagosnál kevesebb csapadék esetén statisztikailag is igazolhatóan nagyobb termés elérésére képesek, mint a fajták többsége. Az ilyen fajtajelöltek folyamatos nemesítése elengedhetetlen a klímaváltozás okozta károk mérsékléséhez. Kiterjedt alapkutatással, az abiotikus stresszhatások figyelembevételével, továbbá a nemesítést szolgáló technikai fejlesztésekkel indokolt segíteni a növénynemesítőket, hogy ennek a folyamatos kihívásnak eleget tudjanak tenni. Széles körű nemzetközi együttműködés is elengedhetetlen a növénynemesítésben.

(40) *A gépesítésben* számos egyedi válasz lehetséges a klímaváltozás okozta kihívásokra, de néhány általános jellegű megoldás a következő:

- Technológiai változtatás (vízgazdálkodást javító eljárások kidolgozása, alkalmazása).
- Művelet-összevonás vagy elhagyás (a kedvezőtlen talajállapot kialakításának megelőzése, csökkentése).
- Gyorsabb, flexibilisebb, hatékonyabb géppark (az alkalmazástechnikailag optimális időpont kihasználása).
- Biztonsági gépesítés (speciális, csak időszakonként, veszélyhelyzetben szükséges gépek beszerzése).

A hatékony válasz nagyobb beruházással és csökkentett gépkiszolgálással jár, vagyis a klímaváltozás jelentős kihívásainak csak *költségnövekedéssel* lehet eleget tenni.

A mezőgazdasági logisztika fejlesztése sürgető, amit a tartalékok képzése és biztonságos tárolása is indokol, gondolva a termelésingadozásokra, a hozamok lehetséges csökkenésére.

(41) *A növényvédelemben az eddigi tapasztalatok alapján várható, hogy a klímaváltozás következtében új növényi kórokozók és kártevők, illetve gyomok jelennek meg hazánkban is. Ezek a hagyományosokhoz képest agresszívebbek, és tömeges megjelenésük is valószínűsíthető. Viszonylag új folyamatról van szó, ezért az alkalmazkodásban megnő a szaktudás, az előrejelzés, a szervezett szaktanácsadás, az integrált növényvédelem, a korszerű technikai eszközök, valamint a védekezőszer tartalékok szerepe. A növényi betegségek, a kártevő állatok és a gyomnövények elleni védekezésben a precíziós technika, valamint a gyomnövénytan eredményeinek elterjesztése a cél. Így kevesebb hatóanyag, vegyszer kerül kijuttatásra. A biológiai védekezés felkarolása is égetően fontos teendő a felkészülésben.*

(42) *A hazai vetőmagtermelés a feltételezhető klímaváltozásnak egyidejűleg vesztese és haszonélvezője is lehet. Magyarország jelenlegi klimatikus viszonyai lehetővé teszik számos olyan növényfaj vetőmagtermelését, amelyre más országok nem képesek. Ezt ugyan a klímaváltozás módosíthatja, de hazánk viszonylagos előnye valószínű megmarad.*

(43) *A klímaváltozás hatásai számtalan kérdőjelet vetnek fel az állattartásban, az állattenyésztésben, az állati termékek előállításában, a belföldi igények kielégítésében és az exportban. A válaszok sürgetőek és bonyolultak, mert a lecsökkent állatállomány, a természetes hatékonysági mutatók kedvezőtlen alakulása, a technikai-technológiai feszültségek, az elhanyagolt legelők jelzik a megoldásra váró feladatok összetettségét. Mindezt súlyosbították az utóbbi évek hőségnapjai és csapadékhiányai, melyek megviselték az állatokat, rontották a szántóföldi takarmányok és gyepek hozamait, valamint minőségét, továbbá rávilágítottak az épületek, technológiák, valamint a takarmányozás hiányosságaira.*

Az Agrárgazdasági Kutató Intézetben készült prognózis szerint nem remélhető az állomány gyors felfutása, bár tökeinjekció és más intézkedések, vállalkozói lépések esetén némi elmozdulás várható. (A várható állomány nagyság a következő: 275 ezer db tehén, 4,0-4,1, illetve jó esetben 5,2-5,3 millió sertés, 200-300 ezer db koca, 215-220 ezer tonna vágócsirke, stagnáló tojástermelés, növekvő egyéb baromfi kibocsátás.)

A válaszadás, a megoldás lehetőségei mindezekkel számot vetve sokrétűek, egy azonban biztos, hogy meleg és csapadékhiányos körülmények között csak akkor lehet versenyképes a hazai állati termék előállítás, ha a kívánt minőséget kedvező ráfordítás:hozam arányok mellett képesek a termelők előállítani, illetve érdekérvényesítő képességükre támaszkodva a feldolgozókkal ezt el tudják fogadtatni.

(44) *Az állattenyésztésben* éles viták zajlottak hazánkban, több alkalommal is a fejlesztés irányait és arányait illetően. A hazai éghajlati adottságok mellett a gabonára alapozott állattartásban általában kisebb az időjárási eredetű kockázat, mint szalmaszalmás takarmányokat fogyasztó állomány körében.

A gabonára alapozott állattartást a meleg-száraz tendencia erősödése kevésbé érinti hátrányosan, a fajlagos hozamok csökkenése és a takarmányok esetleges minőségromlása ellenére. Az abrakfogyasztó állatállomány csökkenése miatt, jó időjárás esetén gabonafeleslegek halmozódnak fel és okoznak jelentős értékesítési, szállítási, tárolási problémákat. Ilyen esetekben a megoldás többirányú: megfelelő és elegendő tároló kapacitás kiépítése, aktív piackeresés az értékesítéshez, bioenergetikai hasznosítás, illetve az állatállomány növelése, hogy a gabona hússá, illetve állati terméké alakuljon át.

(45) A várható felmelegedés hatásainak ellensúlyozása, *a védekezés, megelőzés megnöveli a költségeket* (árnyékolók építése, szellőztetés, szigetelés az állattartó épületekben, legelők, állattartó épületek és telepek környékének fásítása stb.). Némi ellensúlyozást jelenthet a takarmánytermelés helyi adottságainak maximális hasznosítása, kombinálva olcsó kivitelezésű öntözőberendezések alkalmazásával.

Megnő *a trágyakezelés és a trágyatelepek* fontossága a keletkező gázok csökkentése, a légkörvédelem, a lehetséges környezetszennyezés mérséklése érdekében. Fokozódik *a hígtrágya* hasznosítás jelentősége is, ami számtalan problémát okozott a közelmúltban.

A biogáz telepek működtetése alternatív energiaforrás – mint említettük –, ami egyúttal a légkörvédelmet és a tápanyag visszafoglalást is szolgálja. A trágya erjesztése során keletkező biogáz elsősorban metánt tartalmaz, amely olyan üvegházhatású gáz, melynek a hőviszaverő tulajdonsága huszonegyszerese a széndioxidénak. A biogáz szén-dioxidá alakul át a metán elégetése során, s így csökken a kedvezőtlen üvegházhatás mértéke. A visszamaradó anyag kitűnő szerves trágya.

Az állattartó telepeknél a meleg és a szárazság miatt *a vízellátás* biztosítása, takarékos felhasználása, tartalékolás előrelátó intézkedéseket igényel.

(46) A klímaváltozás számos *állategészségügyi* problémát is felvet. Ezek elsősorban a megváltozott epidemiológiai viszonyokat, másrészt az állatállomány terhelhetőségét, védekezési esélyeit érintik. Számolni kell eddig ismeretlen paraziták és kártevők megjelenésével, továbbá a betegségek közvetítő vektorok megváltozásával.

Kiemelt fontosságú feladat *az állategészségügyi szervezet* megfelelő felkészítése egy várható klímaváltozás körülményeinek hatékony kezelésére.

(47) A haltermelés, a tavi halgazdaságok felkarolása az egészségesebb táplálkozás, az export, a helyi klíma alakítása és a víztartalékolás miatt égetően fontos!

A többcélú víztározók (haltermelés, helyi előfeldolgozás, hűtés-szállítás, helybeni fogyasztás, víztárolás, mikroklíma és tájképalakítás, talajvízszint befolyásolás, természetes élőhelyek bővítése, sporthorgászat, üdülőhelyek bővítése, a környezet fásítása stb.) létesítésére – sokoldalú hatása miatt – célszerű országos, regionális programokat kidolgozni, hasznosítva a kedvező terepadottságokat, s a mezőgazdasági művelésből kikerülő területeket.

Miközben társadalmi, helyi érdektől, vízgazdálkodási, árvízvédelmi, környezet-és természetvédelmi, vidékfejlesztési érdekből sürgető a *hazai víztározók és halastavak létesítése*, a felmelegedéssel és szárazodással egyre élesebben merül fel – különösen kisvizek idején – a tározók, tavak feltöltése, illetve vízutánpótlása. Ezért, továbbá a kedvezőbb mikroklíma, temperáló hatás, a botulizmus elkerülése érdekében nagyobb mélységű tavak (10-40 m) szükségesek, melyeket a nagy vízhozamok idején lehet feltölteni.

(48) Ismeretes, hogy a klímaváltozás hat az állattenyésztésre, miközben *az állattartás is hat a klímára* (elsősorban CO₂, N₂O, CH₄ kibocsátással). Ennek megfelelően a felkészülésben a *szellőztetés és a hőgazdálkodás* feltételeinek megteremtése sürgető. Korszerű építészeti elemekkel *az épületek és műtárgyak* megvédhetők a szélsőséges időjárás hatásai ellen.

(49) A stratégia kapcsán újra felmerül a több mint *1,1 millió ha gyep jelene és jövője*, ami hazánk méretei mellett igen tetemes területi arányt jelent. Az éghajlat melegedése és a szárazság fokozódása három irányban is újszerű megközelítést igényel:

- Egyrészt a gyepek területe és minősége is változik, a gyenge adottságú gyepek – a zömében lejtős területek – erdősítésének, fásításának, valamint a kedvezőtlen szántók gypesítésének egyenlege eredményeképpen.
- Másrészt a gyep funkcióinak köre bővül, mert nemcsak az állattartást szolgálja, hanem talaj- és vízbázis védő, biodiverzitást óvó, tájképi stb. szerepe felértékelődik. Különösen felértékelődik a több mint 300 ezer hektár természetvédelmi oltalom alatt álló gyep biodiverzitást növelő szerepe
- Harmadrészt gyökeres változtatás szükséges a gyepgazdálkodás eddigi elhanyagoltságán (gyepek gondozása, tápanyag-visszapótlás stb.), mert szakértői vélemények szerint további felmelegedést követően is jelentős takarmánybázisa lehet a hústehén-, juh-, húsló-, kecsketartásnak.

A gyepek ápolásában gyökeres fordulatot jelentene a csapadék befogadása érdekében ferdeképes lazítók – a gypavar fellazítására és lehúzására, a gypnemez szellőztetésére –, továbbá a felszín egyengetésére alkalmas gépek beszerzése. A legelők használatában pedig a sávos legeltetés, az árnyékolt pihenő és itatóhelyek létesítése a kívánatos.

7. Klímaváltozás és a hazai kertgazdaság

(50) *A hazai gyümölcstermelés* évszázados harcot folytat az extrém időjárási jelenségek hatásaival, miközben kielégítette a hazai fogyasztók igényeit, s a külpiacokon is megjelentek a hungarikumok, amit a kiváló minőség (méret, alak, szín, sav-, cukor-, vitamintartalom, húskeménység, tárolhatóság, polctartósság stb.) magyaráz. A hőmérséklet-emelkedés, szárazodás, az extrémítások fokozódása tovább növeli a kockázatot, a hozamok, a minőség és a termésbiztonság várható romlása miatt.

Valószínűsíthető, hogy a fagykárok, jégkárok eddigi gyakorisága mintegy 50%-kal emelkedik.

A meggy, cseresznye, dió, szilva, alma, más gyümölcsfélésegekhez képest a jövőben is biztonságosabban termelhető.

A klímaváltozás hatásainak ellensúlyozásában megnő *a termőhely* megválasztásának a súlya, az ökotoleranciával és ellenállóképeséggel rendelkező *fajták, a növényvédelem, az öntözés, a jégeső elhárítás* (rakétákkal, hálókka), *a művelési mód*, sor és tőtávolság, valamint a *koronaformák* szerepe.

(51) *A szőlőtermelésben és a borászatban* a zónahatár északabbra tolódása várható, miközben a negatív klímahatások, mint a fagyás, száradás, rothadás, a szőlőtőkék élettartamának csökkenése, a termés és a bor mennyiségi és minőségi romlása is bekövetkezhet. Ezek részbeni kivédésében megnő a meteorológiai és növényvédelmi *előrejelzések* szerepe.

A fajtaszerkezet átalakulása valószínűsíthető. Nagyobb szerephez juthatnak a csemegeszőlő fajták, a kései érésű fajták, valamint a vörösbort adó fajták, továbbá az egyes fajták eltérő genotípusai. Fokozódik az aszály- és téltűrő, ún. klímarezisztens fajták szerepe, jelentősége.

A technológiák változtatását az öntözés, a talaj- és növényvédelem, fitotechnikai műveletek, a csapadék hasznosítása, a hűtés általánossá tétele és a munkafolyamatok gyorsítása jelzik.

Mindez kedvezően hathat a bel- és külpiaci kínálatra a borpiaci versenyben.

(52) *A zöldségtermelésben* 15-20 faj termelése folyik nagyobb mértékben, és további 15-20 faj elő- vagy utónövényként játszik szerepet. Ezek biológiai igényei nagyon változatosak: melegigényűek, hidegtűrők, illetve kisebb-nagyobb vízigényűek.

A szabadföldi termelésben a melegigényes fajok – paprika, paradicsom, uborka, görögdinnye, csemegekukorica – természetlag az intenzív technológiák alkalmazásával nagyobb mértékben emelkedett, mint a hidegtűrőké, tehát első-sorban az előbbiekre termelésére célszerű a továbbiakban összpontosítani. A hi-

degtűró fajok – zöldborsó, káposztafélék – esetében a korai, tavaszi termelés perspektivikus, amikor az átlaghőmérséklet még kedvez ezek fejlődésének.

Mindenképpen indokolt *a hajtató berendezések, elsősorban az olcsóbb fóliaházak területének növelése, melyekben a friss piacra termelt melegigényes fajok – paprika, paradicsom, uborka – biztonságosan, kiváló minőségben és megfelelő időzítéssel termelhetők.*

A zöldségtermelési gyakorlatban a kedvezőtlen éghajlati jelenségek (hőség, lehülés, hőmérséklet nagy ingadozása, csapadékhiány vagy bőség, jégverés, szél) miatt elengedhetetlen a megfelelő *termőhely* megválasztása, *az öntözés* (csepegtető, szivárogtató, frissítő, vízpótló, párasító), *fagyvédelmi öntözés, árnyékolás, edzett palánták, takarás, trágyázás, vízelvezetés, altalajlazítás, bakhátas művelés, edzett, fejlett palánták kiültetése* szélverés ellen.

(53) *A gyógy- és aromanövények gyűjtésére és termelésére is érzékenyen hathat a klímaváltozás. Hazánkban 180-200 gyógy- és aromanövény gyűjtése és termelése zajlik. A valószínűsíthető klímaváltozás a gyűjtött fajokat érintheti érzékenyebben, mivel a termelésbe vontak hőigényesek és körülményeik többé-kevésbé befolyásolhatók. A változásokra eltérően reagálnak a fajok mind a biomassa, mind a speciális anyagok csökkenő mennyiségét illetően, de egyes esetekben a speciális anyagok felhalmozódásával is számolni lehet.*

(54) *A dísnövényeknél a klímaváltozásra gondolva a jövőben a szárazságtűrésre, a betegségekkel szembeni ellenállásra és a tartós virágzásra való nemesítés a cél. Általában olyan dísnövények a perspektivikusak, amelyek a szélsőségekhez jobban képesek alkalmazkodni.*

A díszfák-díszcserjék faiskoláiban és a termelésben, illetve a parkokban az aszály és a kemény telek okoztak komoly károkat. A jövőt illetően a szélsőséges termőhelyekre alapozott nemesítés, valamint a mediterrán klíma növényvilága és az USA kontinentális területei nyújthatnak fogódzót a megoldások kereséséhez.

A hazai szabadföldi lágyszárú növények magtermelése mind a jelenben, mind a jövőben jó üzletnek ígérkezik a meleg, száraz klímában, de ebben fontos a rugalmasan reagáló fajták nemesítése, melyben a szélsőséges, klímát tűró vad növényösök meghatározóak. (A hazai nemesítők mintegy 150 új dísnövényfajtát állítottak elő.)

(55) *A kertészetekben szinte mindenütt sürgető a megújuló energiaforrások fokozottabb használata, a takarékosabb vízfelhasználás, a természetes csapadékgyűjtés lehetőségeinek megoldása.*

8. Klímaváltozás és az erdők, zöldfelületek

(56) *Az erdőgazdálkodás szinte kizárólag az ökológiai adottságokra alapozódik, ezért az időjárási körülményekben bekövetkező változások igen érzékenyen érintik az erdők összetételét, sokoldalú szerepét, valamint jövedelmezőségét.*

A magyarországi erdőkben a csapadékcsökkenés, az aszály és a szélsőséges időjárási jelenségek egyértelműen nyomon követhetők. Ezek jelzik a valószínűsíthető felmelegedés és szárazodás jövőbeni hatásait, s kapaszkodót nyújtanak a felkészüléshez, az alkalmazkodáshoz, a további erdőkárok mérsékléséhez. Így például csökkent a talajvízszint, eltűntek a felszíni kisvizek; a szárazság miatt a vadak az új erdősítések fiatal rügyeit, hajtásait rágják; megnöttek a töréskárok a szél, ónos eső, vizes hó miatt; megszaporodtak az erdőtüzek; a hirtelen lezúduló csapadék eróziós károkat okozott; a lelassult talajélet miatt pusztultak a kevésbé szárazságtűrő fajok; egyes erdei kártevők elszaporodtak (sodrómolyok, fenyő-szűk, makkormányosok); Zala megyében, egyes helyeken a bükkösökben 30-50%-os a pusztulás; a Duna–Tisza közén 1000 ha homoki tölgyes, borókás, nyáras pusztult vagy károsodott; 16 000 ha mocsaras, lápos, láperdős, valamint 38 000 ha szikes gyepek és tó károsodott jövátételtenül; a kidőlt vagy derékba tört fák, letört ágak sokhelyütt rongálták a villamosvezetéseket, lakóépületeket, akadályozták a közlekedést stb.

(57) Magyarország sajátossága a viszonylag alacsony erdősültség és a lombos fajok magas aránya. A makroklimatikus viszonyok az ország jelentős részén (elsősorban az Alföldön) már most is *határhelyzetet jelentenek a főbb erdő-alkotó fajok számára. A hazai erdők megmaradásában jelenleg sem a csapadék, hanem a talajvíz játszik lényeges szerepet. A jövőben a talajvízszint megtartása, pótlása az erdők megmaradásának, felújításának és telepítésének kulcsa*, amiben a természetes, különösen a tavaszi, nyáreleji csapadék elfolyásának megakadályozás sokat segíthet! Egy aránylag csekély mértékű melegedés és csapadékcsökkenés is olyan károkat okozhat, amelyeket a természetes önszabályozó mechanizmusok, de az emberi beavatkozások sem tudnak kiegyenlíteni.

A vegetációs övek feltételezhető elmozdulása leginkább a zárt erdőtakaró és az erdőssztyep határvonalánál várható, de minden bizonnyal a változások a hűvösebb és csapadékosabb zónákat (bükkös- és gyertyános-tölgyeseket) is érintik majd.

(58) Miközben a valószínűsíthető felmelegedés, szárazodás és az extrém időjárási jelenségek gyakoriságának növekedése tetemes károkat okozhat hazánk faállományában, *egyre fokozódik a zöldfelületek szerepe. Az erdők és általában a zöldfelületek sokoldalú hatásuk miatt – CO₂ elnyelés és szén lekötés, oxigén kibocsátás, árnyékolás, pára megőrzése, esztétikai hatások, a szelek mérséklése*

stb. – a légkörvédelem és az alkalmazkodás semmi mással nem helyettesíthető elemei. (A szántóföldi növények, rétek-legelők, gyümölcsösök, szőlők is zöldfelületek, jelentős oxigén kibocsátással és CO₂ elnyeléssel.) Mindez akkor is fontos, ha várhatóan csökken a zöldfelületek CO₂ elnyelése. (Erre hazai vizsgálatok is utalnak, de az USA-ban számszerűsítették, hogy 1990 és 2001 között kereken 23%-kal csökkent a CO₂ elnyelés.)

(59) *A hazai erdőkben évente lekötött szén mennyisége csaknem 7 M tonna, melyből 5 M tonna újból felszabadul (légzés, lebomlás) és a légkörbe jut, de több mint 2 M tonna az erdők élőfa készletében és a faipari termékekben tartósan megkötve marad. (Az USA-ban az összes elnyelt CO₂ kereken 91%-át az erdőnek tulajdonítják.) Ezért rendkívül fontos az erdők és az állami, magán, közületi tulajdonban lévő városi, vidéki zöldfelületek növelése, felújítása, gondozása, többcélú – légkört és a környezetet kímélő – hasznosítása, ami sürgető, feltételeket és támogatást igénylő összetett feladat. Ebben újszerűen merül fel a termőhely, a fafajok, cserjék megválasztása, az erdőgazdálkodás módja, a vadgazdálkodás, a fa felhasználása, valamint általában a zöldfelületek (például zöldtetők stb.) létesítése.*

(60) *A felkészülés egyik kulcsa a meglevő erdőállomány megőrzése, ami a természetközeli erdőművelési beavatkozások széles körű elterjesztésével, s így az erdei mikroklíma fenntartásával oldható meg. (Bizonyított tény, hogy az idős állomány 30-50%-os megtartása mellett a különféle károk, veszteségek, telepítési, felújítási nehézségek lényegesen kisebbek, sőt nem is tapasztalhatók. Sokat segíthet továbbá a vegyes korú, vegyes állomány.) A PRO SILVA elvek általános elterjesztése sürgető teendő, hiszen az erdőkezelés ebben a természetes szukcessziós folyamatokra épül, kerülve a durva beavatkozásokat, melyek kis területen zajlanak, kímélve az erdők záródását.*

További válaszlehetőségek: nitrogénadagolás aszályos időszakban; a csemeték mikorrhiza gombafajokkal való bevonása; az elegyesség további növelése; hazánkban fellelhető rokonfajok felkarolása (Hamvas tölgy, Erdélyi kocsánytalan tölgy, Olasz tölgy, Magyar tölgy); a talajvizek védelme, a káros emberi beavatkozások megszüntetése; minden eddiginél nagyobb fontosságú a telepítésre kiválasztott termőhely adottságainak gondos feltárása és ennek megfelelően a fafajok megválasztása.

(61) *Az erdőtelepítés, -felújítás, faültetvények létesítése, fasorok közötti mezőgazdasági termelés, ligetesítés, parkosítás, fásítás, a fa felhasználása stb. hosszabb távon jelentős nagyságrendet valószínűsítene, ezért célszerű hazai kivitelezésben megteremteni ezek műszaki feltételeit. Mindenekelőtt a csemete-előállítás és az ültetési, telepítési technológiák, valamint az ápolás gépesítése a sürgető.*

A fa energetikai hasznosítása növekvő jelentőségű hazánkban is, jelenleg a megújuló energia 72%-a fából származik. Annak érdekében, hogy hazánk felzárkózzon az EU-hoz, az energiaerdők céljára alkalmas területek kiválasztását, a megfelelő fafajok meghatározását és a telepítések mellett a gépesítésfejlesztés feladatait célszerű megoldani (energiaerdők betakarítása, apríték készítés, kérgezés, hulladékok brikettálása, tüzelő berendezések stb.).

Az erdő- és bozóttüzek oltásához és terjedésének akadályozásához terepakadályokat leküzdő gépek és helyben található anyagok szükségesek elsősorban, de legfontosabb és legolcsóbb a következetes elővigyázatosság, a tűzrakási tilalom és más rendszabályok betartása.

(62) Az erdők megőrzésében és területének bővítésében *növekvő szerepet játszanak a magánerdők*, mert az erdők 40%-a jelenleg is magántulajdonban van, s mert várható a mezőgazdasági termelést abbahagyók erdőgazdálkodás felé fordulása, miközben az állami erdők fenntartására, bővítésére rendelkezésre álló pénzügyi források változatlanul korlátozottak. Ezért fontos a magánerdő-tulajdonosoknak szóló szaktanácsadás, a szakmai bürokrácia csökkentése, a magánerdőket ne ellenőrizze 5-6 személy különböző szervezetekből stb.

Célszerű felkarolni, mozgósítani a klímaváltozás és a magánerdők támogatása ügyében a civil szervezeteket: az *Országos Erdészeti Egyesületet*, az *Egyesület Erdei Iskola* szakosztályát, a *Magán Erdőtulajdonosok és Gazdálkodók Országos Szövetségét*.

Sokat lendítene az erdőterületek bővítésén, ha a telepítések költségét növelő vagy a telepítést megghiúsító *vadkárok elleni kerítések létesítése és fenntartása* nagyobb támogatást kapna. Fontos továbbá, hogy a természetvédelmi korlátozások ellentételezését a tulajdonosok megkapják. Az erdők megőrzésében, felújításában, vagy új telepítésben sokat segítene, ha az erdőbirtokosságok, vagy az erdőbirtokossági társulatok a tagokat érdekeltséggel is erősítenék (aranykoronánkénti fa juttatásával, néhány százalékos haszonnal stb.).

Az alkalmazkodás érdekében indokolt szorgalmazni *a mezőgazdasági termelés és az erdőgazdálkodás ismételt összekapcsolását*, a régebbi hazai gyakorlatnak megfelelően, amit az erdők államosítása szakított meg. Ez egyrészt egyik fontos emelője lehet az erdősisítésnek, másrészt hosszabb távú foglalkoztatást, megélhetést is nyújthat a gazdálkodónak, a vidéknek.

(63) Az erdők légkörvédelemben és a CO₂ elnyelésben betöltött növekvő szerepe megvalósításának *döntő elemei az állami erdőgazdasági részvénytársaságok*, ezért sürgető rendezni az erdőgazdálkodás *üzemeltetési, fejlesztési viszonyait*, valamint az *állami erdők többcélú* (haszon-, természet- és környezetvédelmi, valamint rekreációs célú erdők) *hasznosításához igazodó pénzügyi, felügyeleti, irányítási megoldásokat*.

Az előzőekben vázoltak megvalósításában meghatározó és sokoldalú szerepet játszanak az *erdészeti, faipari szakemberek*, így az erdőtelepítésben, -felújításban, ültetvényerdők létesítésében, a fakitermelés és fafeldolgozás korszerűsítésében, a hulladékok, valamint az erdei melléktermékek felhasználásában, a mező-védő erdősávok telepítésének és a városi, vidéki zöldfelületek (fasorok, cserjék, gyepek stb.) növelésének felkarolásában.

A felkészülésben, megelőzésben általában, de a magántulajdonosok támogatásában is kincsésbánya az *Állami Erdészeti Szolgálat Országos Erdőállomány Adattára*, továbbá az *Erdészeti Tudományos Intézet* ökológiai és erdővédelmi monitoring hálózata. Mindkét rendszert célszerű sürgősen kibővíteni a klímaváltozásra való felkészülés és megelőzés igényeivel.

(64) *A mezővédő erdősávok* – melyek zömmel a rendszerváltozást követő vidéki pénzihiánynak estek áldozatul – nemcsak a zöldfelületeket növelik, hanem a csapadék megőrzésében, a szelek mérséklésében, a párolgás csökkentésében, a biológiai sokféleség rezervoár területeként, zöldfolyosókként egyaránt fontos szerepet töltenek be. Sőt, a mezővédő erdősávok a CO₂ lekötés mellett jelentős alternatív energiaforrást is jelentenek. Mindezerért gyors ütemű növelésük az alkalmazkodás fontos lehetőségeként messzemenő támogatást érdemel. Sürgető az egész országra kiterjedő hálózatként a telepítések előkészítése, az anyagi-pénzügyi és területrendezési feltételek megteremtése.

(65) *A klímaváltozás hatására a vadgazdálkodásnak és a vadászatnak is változik a szerepköre, megnő a jelentősége az erdők, a telepítések védelmében, a tudatos erdősítésben, fásításban, általában a zöldfelületek növelésében.*

A vadgazdálkodás, a bérvadásztatás hozzájárulhat az erdőgazdaságok bevételeihez. A mezőgazdaságot felhagyó termelőknek a vadgazdálkodás, vadásztatás új területhasznosítási és bevételi lehetőséget kínál. A vadaskertek, vadbemutatók a mezőgazdaság kiegészítő tevékenységeként is működhetnek, de ésszerűen összekapcsolhatók az idegenforgalommal, a különféle vidékfejlesztési programokkal, a falusi és ökoturizmussal.

(66) Napjainkban is *komoly károkat okoz a túltartott vadállomány*, amely 2-10 szerese az 1971. évinek. A klímaváltozás káros hatásait a vadállomány fokozhatja, ezért a szarvasállományt 80 ezer darabra, a vaddisznóállományt 56 ezerre indokolt csökkenteni, mérsékelhető a 20 ezres däm- és muflonállomány is. Az apróvadállomány jó minőségű, de az indokoltnál kisebb. (Komoly gond a ragadozó állomány nagysága!)

A trófeák világranglistájának első tíz gím-, däm-, öz trófeájából 5-5-5 magyarországi. Valószínűsíthető, hogy a klímaváltozás hatására csökken az utódok és a trófeák minősége.

A vadgazdálkodás *egyensúlyteremtő lehetőségeivel* nagyot lendíthet a szaporítóanyag előállításán, az erdőtelepítésén, az erdőfelújításon és a különféle faültetvények létesítésén. A mező-, erdő- és vadgazdálkodás érdekében egyensúlyt szükséges teremteni

- a vadállomány és az élőhelyek eltartóképessége között;
- a vadak haszna és károkozása között, a vadkárok mérséklése érdekében;
- a vad – vadász – erdő – természet- és környezetvédelem – mezőgazdaság – vidékfejlesztés – közlekedés eltérő érdekeltisége között.

(67) *A klímaváltozás a vadállományt is kedvezőtlenül érinti.* Például szűkül a vízivad fajok élettere, különösen a fészkelőhelyek kerülnek veszélybe. Az ebből eredő bizonytalanság vonuló- és telelőterület váltásra ösztönözheti az eddigi Pannon-régiót választó vonulókat és a telelőket. A sekély vizek nyári felmelegedése tömeges botulizmust, tavi-bénulást okozhat. A szélsőséges száraz területekről elvándorolnak a mezei vadfajok.

A gyepesítés, az erdősávok létesítése, a mozaikos erdőfoltok, ligetek az apróvadaknak kedveznek, míg az erdősítés a nagyvadak életterét növeli, de a klímaváltozás, főleg szárazodás miatt csökken az utódok minősége, száma, s így a nagyvadállomány is megsínyli a változásokat. Célszerű felkészülni az itatásra és etetésre, a mezőgazdasági és erdőgazdasági területeken a károkozás emelkedésének megelőzésére.

9. A klímaváltozás és a közlekedés helyzete

(68) *A közlekedés kibocsátásai a világ teljes CO₂ kibocsátásának 22%-át teszik ki, és sajnos ez az arány az ipari kibocsátásokat többszörösen meghaladva növekszik minden évben.* Vagyis a légkörvédelemben a közlekedés az egyik olyan terület, ahol nagyok a potenciális lehetőségek az üvegházhatású gázok csökkentésére, a légkör és a lakosság védelmére. EU direktíva előirányzata alapján a *Nemzeti Fejlesztési Terv* a vasúti áruszállítás 35%-os részarányát irányozza elő, de ennek feltételei rendkívül hiányosak, a vasúthálózat nem megfelelő kiépítettsége és a közlekedést, az áruszállítást ma meghatározó ellentmondásos érdekviszonyok miatt.

(69) A közlekedés, az áruszállítás, fuvarozás, tömegközlekedés feszültségei és kritikus állapota közzismert, amit az időjárás, a klímaváltozás még súlyosabbá tehet. Ezt példázza a 2004. évi június 9-i vihar eseményei, amiről konferenciát is rendeztünk.

A Budapesti Közlekedési Rt. saját műszaki zavarelhárító egységeit vette igénybe minden helyszínen. Kiemelt szerep hárult a felsővezeték-karbantartó és hibaelhárító

részlegekre, amelyek a hajnali órákig dolgoztak a forgalom június 10-i reggeli zavartalan beindítása érdekében. Összesen 11 villamosvonalon, a Fogaskerekűn, két HÉV-vonalon, 4 trolibusz és 4 autóbuszvonalon adódtak műszaki problémák, mint felsővezetékek leszakadása, meghibásodása, kidőlt fák úttestre, illetve sínekre kerülése stb.

A MÁV-nál június 9-én délután szintén jelentős műszaki problémák jelentkeztek a felsővezeték megrongálódása, illetve a vasúti sínekre kidőlt fák következtében. Budapest térségében ezen az estén 105 vonat 6320 perc késéssel közlekedett. Mindez több százezer ember mozgását korlátozta, és ezért az esemény nagy társadalmi visszhanggal járt. A normális vasúti forgalmat 5 óra alatt állították helyre.

(70) *A közutak állapota* nem megfelelő. A nagy meleg szerepet játszik az útburkolatok nyomvályúsodásában. A nagy mennyiségű csapadék következtében műtárgyak, földművek, burkolatok károsodnak. Az intenzív havazás, a fagy nehezíti a téli közlekedést és fokozza az üzemeltetési beavatkozások volumenét (hóeltakarítás, síkosság megszüntetése, téli burkolatkárok javítása, hófúvás elleni védekezés).

A nagy hideg a talajfagy kialakulására vezet. Sokak számára úgy tűnik, hogy a fagy hatása a Kárpát-medence belsejében nem számottevő. Pedig hatalmas az a kár, amely a nemzetgazdaságot évente sújtja. Megemlíthető az 1929-32-es tévégi katasztrófális felfagyási kár, vagy az 1978-as súlyos fagykár.

Az utak, a vasutak alapjainak fagyemelése, vagy a mezőgazdaságban a talajfagy okozta gyökérszakadás jelentős károkat okoz. Az úttest, illetve a sín alapok megemelkedését pl. az idézi elő, hogy a fagyott talaj térfogata megnő, aminek következtében megemelkedik a talaj, az útburkolatokon jéggel tömött fagydombok, kidudorodások alakulnak ki, olvadáskor pedig megsüllyednek.

Szükségessé válik a szélsőséges időjárási eseményekre való felkészülés érdekében a nagyobb hőmérsékleti ingadozásokat elviselő *útburkolati technológiák* adaptálása, illetve a helyi adottságoknak megfelelő továbbfejlesztése.

A burkolati hibák – elsősorban a *kátyúk és nyomvályúk* – miatt az egyre bal-
esetvesélyesebbé vált utak hossza 2001-ben kereken 1000 km volt, amely 2004-re megkétszereződött, és meghaladta a 2000 km-t. (A helyzet és a várhatóan szaporodó kihívások miatt került sor az Allianz Biztosító Rt-vel közös „kátyú” konferencia rendezésre 2006 februárjában.) A nyomvályúk kialakulását sok tényező okozza, de ezek között az időjárási okok is szerepet játszanak, elsősorban a nem megfelelő technológiai eljárások következtében.

Az időjárás változásai, az extremitások növelik a *közúti balesetek* számát és súlyosságát, ezért a lakosság figyelmének felkeltése mellett jobb közlekedési eszközök, jobb minőségű utak és morálisan jobb minőségű közlekedők szükségese-
gek.

(71) *A vasútvonalon* az özönvízszerű esők kimosódásokat okoznak, a nagy hőség a síneket deformálja, a szélviharok, a jegesedés vezetékeket szaggatnak, hófúvások és a kidőlt fák akadályozzák a vasúti közlekedést. Az üzemzavarok elhárításához szükséges időtartam nagymértékben függ a hírközléstől, a riasztástól, a rendelkezésre álló technikától és a szakemberek számától. Ezek hiánya növeli a vasúti közlekedés kockázatát.

(72) *A légiforgalomban* a szélsőséges időjárás helyzetek gyakoriságának növekedése torlódásokat, járat kieséseket okozhat, s mérsékelheti a le- és felszállás biztonságát.

(73) *A hajózásban* a folyók vízjárásának szélsőségesebbé válása vezethet a forgalom akadályozásához és a vízbalesetek kockázatának növekedéséhez.

A hajózás, a vízi szállítás alacsony emissziójú közlekedési ágazat. Évi teljesítménye messze elmarad az 1920-as évtized szállításától, ami jelenleg évente mintegy 4 millió tonnát tesz ki, de ennek irányzata is csökkenő. Magyarországon a 2600 km hajózható út nincsen kihasználva, holott tömegárúk, építőanyagok, terjedelmes iparcikkek környezetkímélő szállítási lehetősége. A budapesti közlekedésben, de az idegenforgalomban is kihasználatlan lehetőség, melynek fejlesztését a látványosság, a kellemes utazás élménye mellett a légkörvédelem is indokolja.

(74) *Budapesten kritikus a közlekedés*, amely kimutathatóan rövidíti a város-lakók élettartamát, rontja a hangulatot, az idegenforgalmat, a városi zöldfelületeket (CO₂, NO₂ és egyéb káros kibocsátások, a por, a zaj, a füstköd stb.). A több évtizedes mulasztás halmozottan jelentkezik, ezért rendkívül sürgető az elkerülő utak, autópályák stb. építése, a villamos, trolibusz, metró bővítése, gáz- vagy biodízel üzemű autóbuszok üzemeltetése.

10. A települések

(75) *A településeken* élő lakosság *az energia 40%-át fogyasztja*, és innen kerül ki a világ CO₂ kibocsátásának 31%-a (ebből a lakóépületeké 21%), ami jelzi a témakör súlyát és a megtakarítás fontosságát. Ebben előrelépés az Európai Unió direktívája, ami 2006 elején hatályba lép, és az épületek energetikai teljesítményét szabályozva előírja a lakóépületekre és az azokban lévő lakásokra az *energiatanúsítványt*. A cél: ne az utcát fűtsék, mert a többletenergia felhasználása miatt megnövekszik a széndioxid kibocsátás. A hazai törvény előkészítését az *Országos Lakás- és Építésügyi Hivatal* szervezi.

(76) A települési energiatakarékosági program jelentős eleme a *panel-felújítási program*. Jelenleg 795 ezer lakótelepi lakásban 2,1 milliónyian élnek. A panellakások 60 százalékát érintheti a lakás-felújítási program, amelyben az állam, az önkormányzat és a lakók egyforma arányban járulnak hozzá a beruházáshoz. A kalkulációk szerint átlagosan 1,2 millió forintba kerülhet egy lakótelepi lakás felújítása a fűtés korszerűsítésével és a nyílászárók cseréjével együtt. Mindezek az intézkedések egyúttal a légkörvédelmet is szolgálják. Kétséges azonban, hogy a szükséges fedezetek rendelkezésre állnak-e mind az önkormányzatok, mind a lakosság vonatkozásában.

(77) A Föld népességének mintegy fele már *városokban* élt az ezredfordulón. Az arány azóta is növekszik. Az amerikai és az európai lakosság 75%-a város lakó, Magyarországon 65%. A városi települések jelenlegi szerkezetét nagyon nehezen lehet megváltoztatni. Természetesen az építésszek mindig törődtek azzal, hogy az adott térség jellemző időjárási viszonyaival összhangban alakuljanak a létesítmények és térbeni elhelyezésük. A klímaváltozás hatásaira gondolva most alakulnak azok az épülettechnológiai eljárások, amelyek megfelelnek a várható új kihívásoknak, pl. árnyékolás, nagyobb természetes szellőzési lehetőségek, fokozott hőszigetelés stb.

Szükségesnek látszik egyes *építészeti szabványok* felülvizsgálata az időjárási anomáliák növekedése, illetve a felmelegedési folyamat kibontakozása miatt.

Télen a *síkos járdák* sok baleset forrásai, ezért indokolt, hogy a közterület-fenntartók az eddigieknél is fokozottabb figyelmet fordítsanak a lépcsők, emelkedők, tömegközlekedési megállóhelyek gyors tisztítására. Nagyobb önkormányzati szigor szükséges a lakóépületek előtti járdák téli rendben tartásának megkövetelésére.

A városokban és falvakban, belterületi vízgazdálkodási feladat keretében fejleszteni kell a *csatornahálózatot*, gondolva az özönvízszzerű esőzésekre, a sáros csapadék elvezetésére. *Növelni szükséges a szennyvíztisztítást* (elsősorban a felszín alatti ivóvízbázisok területén). Nagyobb ipari infrastruktúrával rendelkező településeken meg kell oldani a *vizek újrahasznosítását* (pl. ipari víz).

(78) Az előzőekben érintettekben túlmenően a megelőzés, de főleg a kárelhárítás, kárcsökkentés és helyreállítás a városi és vidéki településeken *műszaki feltételek, felszereltség, informatikai és logisztikai rendszer megteremtését igényli*, ezért ezek részletes és összesített, a többcélú hasznosítás lehetőségével is számoló tervezése stratégiai feladat.

Különös jelentőségű a *kritikus infrastruktúra* védelmének, anyagi-műszaki feltételeinek, valamint a mező-erdőgazdaságot is veszélyeztető *ipari katasztrófák* elhárítási, lokalizálási lehetőségeinek a megteremtése.

A különféle élelmiszer, víz, gyógyszer, kötszer, egyéb *anyagtartalékok biztonságosan tárolt készletei* is szerves tartozékai az alkalmazkodás feltételrendszerének, a tárolás anyagi-műszaki vonatkozásai miatt.

(79) *A felmelegedő épületek* nehezítik az élıhetőséget, az emberek, állatok pihenését, károsodnak a tárolt termények, termékek, élelmiszerek, más anyagok, a meleg épület kisugárzó hatása mérsékli az éjszakai lehűlést stb. Ezért mind a lakó, mind az istálló és egyéb épületekben megnő a tájolás, árnyékolás, az önszellőztető megoldások, a hagyományos szigetelőanyagok ismételt felkarolásának jelentősége. A klímaberendezések ugyanis sem a lakóépületeknél, sem az istállóknál nem jelentenek tartós megoldást a berendezések hatalmas energiaigénye és a kifűjt forró levegő miatt.

(80) *A lakó és gazdasági épületekben*, a tartószerkezetekben magasabb szilárdságú anyagok felhasználása szükséges, az épülethatároló szerkezetekben pedig megnő a hőszigetelés szerepe. Ajánlatos számolni a talajok, elsősorban az agyagtartalmú talajok csapadékkiszáradás következtében előálló mozgásának rongáló hatásával. Továbbá az eseti viharokkal, a szélnyomással, a szél szívó hatásával és az örvény-leválással. Általános szabályként szükséges mérlegelni a klímaváltozás anyagfáradásra gyakorolt hatását, valamint azt, hogy az épületek hamarabb tönkremehetnek.

A vidéki települések, háztartások, mező-erdőgazdasági üzemek épületeinél, épület-beruházásainál a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodást célszerű összekapcsolni az épületek minősítését előíró EU irányelvek érvényesítésével.

A vidéki épületek, építkezések alkalmazkodási felkészülésében hasznosítani szükséges az üvegházhatású gázok csökkentésére irányuló UNDP programot, amit a lakossági és önkormányzati épületek, valamint fogyasztók energiatakarékoságának fokozása révén kívánnak elérni.

11. A klímaváltozás turizmusra gyakorolt hatásai és a jövő kilátásai

(81) A turizmust, az idegenforgalmat, a sajnálatos terrorcselekmények mellett, az időjárás és a különféle természeti csapások fokozottabban sújtották az utóbbi években, melyek a klímaváltozás várható hatásait is jelezték. *A turizmus hazánk gazdaságpolitikájának egyik remélt kitörési pontja*, várva, hogy az idegenforgalom jelentősebb mértékben hozzájárul az ország fejlődéséhez, a foglalkoztatás javulásához, a bevételek-kiadások egyenlegének biztosításához. A várakozás megvalósulását pozitív-negatív irányban, közvetve és közvetlenül befolyásolhatja a klímaváltozás, melynek fényében a fenntartható turizmus, a turizmus környezetszennyezése és -terhelése az eddigieknél jobban előtérbe kerül.

(82) A klímaváltozás várhatóan világszerte, és főleg az északi féltekén, első-sorban *a tengerparti és a hegyvidéki turizmust érinti*. A felmelegedés hatására módosulhat Európában az üdülési szezon és változhatnak a turisztikai áramlások: a mediterrán tengerparton a nyári meleg sok turista számára már kellemetlenné válik, ezért inkább északabbi desztinációt választ; a hegyekben feljebb vonul a hóhatár, rövidebb lesz a tél és csökken a téli sportok iránti kereslet.

Mindez közvetve Magyarország forgalmát is érintheti, ha erre megfelelő marketinggel és időben felkészül a turizmus. A valószínűsíthető felmelegedés és az azzal összefüggő szárazodás bizonyos előnyökkel kecsegtet. Például kevesebb borús, szeles, lehüléssel és csapadékkal terhelt nap keseríti meg a turisták pihenését. Kitalódik az üdülési szezon. Az őszi, tavaszi, vagy enyhébb téli hónapok növelhetik a vendégváró helyek forgalmát. A Balatonon hosszabbodik a napjainkra 4-5 hétre zsugorodott főszezon, ugyanakkor a hőmérséklet növekedése gyorsítja az algásodást, a szárazság ismét vízszintesökkenést okozhat. Következésképpen alternatív turizmusformák kifejlesztése szükséges, pl. a Balatonon, a vízparttól távolabbi térségekben a már régebben szorgalmazott, a vizet kevésbé terhelő, illetve kevésbé szezonális jellegű kínálat létrehozása. Ennek jegyében az országban mindenütt ajánlatos a gyógy- és termálvizekre, a kulturális örökségek-re, a falusi turizmusra, a védett természeti különlegességekre, illetve ezek kombinációjára alapozott turisztikai termékeket kínálni és fenntartható módon működtetni.

(83) A jövőbeni turizmuson sokat lendíthet *hazánk éghajlati előnyeinek tudatosabb hangsúlyozása*, azok számadatokkal való alátámasztása és reklámozása. Ilyen előny például a mediterrán üdülőterületekhez képest a mérsékelt UV sugárzás, a természeti környezet jó állapota, a kitűnő termál- és gyógyvizekre alapozott gyógy- és wellness turizmus, a köz- és környezetbiztonság, a színvonalas étel-miszer-ellátás, valamint a vendéglátó- és a szálláshelyek széles kínálata stb. Az időjárás kockázatoktól viszonylag mentes *gyógy- és wellness turizmus* növekvő jelentőségű, ezért ezek és környezetük védelme, a szolgáltatások színvonalának emelése és vonzó sokoldalúsága, gondolva a fizetőképes kereslet árnyaltabb megközelítésére, döntő jelentőségű.

Ezzel egy időben készülni célszerű a klímaváltozás negatív hatásainak ellensúlyozására is (száradó vegetáció, tavak, vízfolyások vízszintesökkenése, kiszáradása, a porosodás, legyek, szúnyogok inváziója stb.), mely egyrészt zömében az előzőekkel elérhető, másrészt azonban mielőbb szükséges meghirdetni *a fenntartható turizmus gyakorlatát*, melyben a klímaváltozás hatásaival számoló kínálat mérlegeli a környezetterhelés csökkentését és a regenerálódás esélyeit. Az eddigieknél sokkal nagyobb figyelmet szükséges fordítani arra, hogy a közlekedéssel, a hulladékkal, szemeteléssel, rongálással, természeti különlegességek gyűjtésével stb., minél kevesebb kárt okozzanak, ezek megelőzése tehát a felkészülés szerves része.

(84) A közelmúlt tapasztalatai ráirányítják a *figyelmet a főváros és néhány nagyobb város növekvő idegenforgalmára*. Ennek fényében a városok jelenleg is gyenge pontjai még kritikusabban merülhetnek fel a jövőben. Ezért nagyobb figyelmet szükséges fordítani például az utcai kutak, ivó-felfrissülő helyek, parkok, terek, fasorok, zöld- és virágfelületek hiányára, az illemhelyek, mosdók ritkaságára, és a kifogásolható higiéniai körülményekre. A gyéren elhelyezett hulladékgyűjtők, a dédelgetett négy lábúak maradékai, a bűzlő mellékutcák, a becsukott ablakokkal közlekedő villamosok, autóbuszok, az árnyékolás, szellőztetés, a természetes légmozgás hiányosságai, a pihenőhelyek, zöld vendéglők, nyári szórakozóhelyek kis száma, a *strandok, fürdőhelyek tisztasága – holott a „fürdővárosok” jelentősége megnő – sem kifogástalan*, a könnyű italok, ételek csekély kínálata stb. mind-mind megoldandó kihívásként jelentkeznek, melyek felszámolására cselekvési programot szükséges kidolgozni, melyben a turizmus humán infrastruktúrájának nevelésére, oktatására, műveltségére különös hangsúlyt indokolt helyezni.

A falusi turizmus, összekapcsolva más különlegességekkel, a vidék egyik vonzereje lehet a jövőben. A kempingekben, folyóparti és tavi üdülőhelyeken a városokhoz hasonló problémák megelőzésére szükséges felkészülni. Fontos a szünyog-, légy- és kullancsirtás, a portalanítás, a pollenfelhők megszüntetése, a zajvédelem és természetesen a lakóterek stb. hűtése, természetes és mesterséges úton.

12. A biztosítások a növekvő kockázatok kezelésében

(85) A klímaváltozás, különösen az extrém időjárási jelenségek gyakorisága és a károk növekedése előtérbe állítja valamennyi biztosítási termék újragondolását, a biztosítási rendszer korszerűsítését. (A 2004. évi negyedórás, intenzív jégverés Észak-Magyarországon 3 Mrd Ft nagyságrendű kárt okozott. A klímaváltozás ingatlanokban, házakban, ipari létesítményekben valószínűsíthető károkozásának évi 2-4%-os emelkedésével számolnak a szakértői becslések, vagyis 10 év alatt 20%-os, 50 év alatt 100%-os lehet a károk növekedése.) A mezőgazdasági üzemek – ismert okokból – különösen érzékenyek az időjárási eredetű kockázatokra, melyek erősödése az egyébként is szerény nyereséget termelő vállalkozásokat rendkívül nehéz helyzetbe sodorhatja.

(86) *A magyarországi elemi károk* elmúlt 35 évi megoszlása a következő képet mutatta: aszálykár 42,4%, jégkár 20,5%, vízkár 18,4%, fagykár 16,0%, egyéb elemi kár 2,7%. Mezőgazdasági kárbiztosítással négy biztosítótársaság foglalkozik (*Argosz, Generali-Providencia, Allianz-Hungaria és OTP-Garancia*). 2003-ban 19 393 M Ft befizetett biztosítási díjjal szemben 14 775 M Ft kárfizetést

folyósítottak. Aszályra a nagy kockázat miatt a biztosítók nem szerződnek. A kárenyhítés – ha egyáltalán erre sor kerül – az állami költségvetés terhére történik. *A jégkárok elleni védekezésben* figyelemre méltó eredményeket ért el a *NEFELA Dél-Magyarországi Jégeső-elhárítási Egyesülés*, amely Somogy, Baranya és Tolna megye területén 104 talajgenerátort üzemeltet. (Az Egyesülés adatai szerint a jégeső-elhárítás működésével, 1 Ft ráfordítással 16,5 Ft termelési érték menthető meg. A rendszer működését az érdekelt mezőgazdasági tulajdonosok és biztosítótársaságok fedezik, de az FVM is nyújtott 30 M Ft állami támogatást.)

(87) A klímaváltozásra felkészülő biztosítási rendszer a következőkből tevődhetne össze:

- Piaci alapú biztosító intézményekből és a várható hatásokhoz igazodó termékeikből.
- Önkéntes és fokozatosan létrejövő biztosító szervezetekből.
- Kormányzati szervezetekből, illetve forrásokból, mindenekelőtt olyan kockázatokra, melyeket a piaci biztosítók nem vállalnak, illetve válsághelyzetekre és különösen nagy mértékű károokra.

A biztosítási rendszer korszerűsítésében, a meglévő *biztosító intézmények* mellett, megnő az *önkéntes, önszegélyező egyéni vagy társasági, helyi, területi, illetve ágazati alapon szerveződő biztosítók szerepe* és felmerül *újabb biztosítási formák* bevezetése. Például a kötelező gépkocsi biztosításhoz hasonló biztosítás, vagy az aszálykárok ellensúlyozására termés vagy hozambiztosítás elterjesztése, valamennyi klimatikus eredetű kockázati tényezőre kiterjedő komplex biztosítás bevezetése stb.

(88) A formálódó rendszerben változatlanul fontos szerepet játszanak az állami források. *A kormányzati források, az ún. „vis major keret”* 2006-ban kerekén 11 Mrd Ft volt a Belügyminisztérium kezelésében. Megfontolandó a különféle támogatások, segélyek, kormányzati források összevont, célra orientált felhasználása.

(89) A biztosítások bármilyen irányú továbbfejlesztésében növekvő fontosságú a *kármegelőzésre* való törekvés, a biztosítottak *preventív gondolkodásra, cselekvésre és öngondoskodásra* való ösztönzése. Ennek érdekében ajánlható a gépkocsi biztosításokhoz hasonlóan „bonusz-malusz” megoldást alkalmazni. Célszerű a biztosítást esetenként bizonyos *technikai, technológiai* feltételekhez kötni. A vállalkozások különféle kedvezményekkel megelőzésre, védekezésre szolgáló beruházásokra ösztönözhetőek. Mind a biztosítókat, mind a biztosítottakat segítené például az elemi károk gyakoriságáról készített térkép, amelyen feltüntetnék a megelőzés, kivédés, kárcsökkentés fontosabb megoldásait is. Meg-

fontolandó az adóköteles jövedelem szerény hányadából olyan biztosítási alap képezése, amely fokozatosan halmozódna, kamatozna, és amit a vállalkozó klimatikus káresemény bekövetkezésekor felhasználhatna.

Mindezek a piaci alapon működő biztosításoknál egyszerűbben megvalósíthatók, mint a nem piaci alapúaknál. Ez utóbbiaknál fennáll a veszély, hogy a potenciálisan érintettek megelőző öntevékenysége nem működik megfelelően, mert a kárenyhítés automatikusan az ölükbe hull. Tapasztalható, hogy a különféle, nem piaci alapú biztosítási források hamar kimerülnek, a biztosítási károk pedig „újratermelődnék” a megelőzés híján.

(90) A biztosításokban változást jelez a Kormány 1048/2005. (V.19.) határozatának 3. pontja, amely a *Nemzeti Katasztrófavédelmi Alap* létrehozási feltételeinek megvizsgálásáról döntött. Az alap egyesítené az állam és az érintett tulajdonosok pénzügyi eszközeit.

(91) A mezőgazdaságot érinti az a kezdeményezés, amely az *Agrár- és Vidékfejlesztés Nemzeti Stratégiája* kidolgozásában (2004) – részben a VAHAVA projekt képviselői részéről – merült fel, hogy törvényi- és pénzügyi garancia-rendszert hozzanak létre az agrártörvényben nem biztosítható elemi károk enyhítésére. A javaslat bekerült az agrárágazat fejlesztéséről szóló 1997. évi CXIV. törvény módosításáról és kiegészítéséről szóló 2005. évi XXVIII. törvénybe, amely a Kormány feladatává teszi a mezőgazdasági termelést sújtó, katasztrófa jellegű elemi károk kezelését szolgáló új típusú kárenyhítési rendszer bevezetését, beleértve az e célra felhasználható források szabályozását is.

A végrehajtás érdekében a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumban megtörtént a nemzeti agrár kárenyhítési rendszer törvényi előkészítése, melynek tervezetét a Kormány elfogadta. Az Európai Unió egyetértése esetén a törvénytervezet előreláthatólag 2006 tavaszán kerül az Országgyűlés elé, és várhatóan a nyár elején hatályba is lép.

A törvény előkészítésének legfontosabb alapelvei:

- A kármelegítés és kárenyhítés a termelők, valamint az állam kölcsönös kockázat- és tehervállalásán alapul, ami mind a termelők, mind az állam számára kiszámítható és tervezhető.
- A mezőgazdaságot sújtó jelentős, katasztrófa jellegű károk enyhítésére (aszály, belvíz, árvíz- és fagykár) termelői érdekközösség alakul, amely az öngondoskodói felelősség mellett egyben megteremti az állam hatékonyabb segítésének alapját is.
- Létrejön a mezőgazdasági termelők befizetéseiből és az állam ezzel azonos összegű költségvetési támogatásából egy alapszerűen kezelhető pénzügyi forrás, amely a befizető mezőgazdasági termelők körében az elemi csapás okozta károk megtérítésére szolgál. (A 2006. évi költségvetésben induló támogatásként 1,4 Mrd Ft biztosítás szerepel.)

- A rendszer működtetésének intézményi feltételeit az államigazgatási kereteken belül szükséges létrehozni.
- A részvétel önkéntes, de a kimaradó állami kárenyhítésben nem részesülhet.

13. A katasztrófavédelem

(92) A katasztrófavédelem a megelőzés, védekezés, rehabilitáció rendszerével az élet- és munkakörülmények biztonságát szolgálja. *A biztonság komplex társadalmi ügy*, amely nem eseti megoldásokra, hanem folyamatos kihívásokra keresi a válaszokat, melyekben egyre nagyobb szerepet játszik a klímaváltozás. A katasztrófavédelem alapvető *emberi, nemzeti, sőt nemzetközi érdek!*

A klímaváltozás hatásai sokrétűek, váratlanok, növekvő károkkal együtt járóak, s így a veszteségek megelőzésére, csökkentésére, helyreállítására irányuló döntések is rendkívül szerteágazóak. A hatékony, gazdaságos végrehajtás érdekében *stratégiai menedzsment* szükséges, ami lényegében olyan cselekvési vezérfonal, amely nem mellőzi a korábbi tapasztalatokat, de az új kihívásokra összpontosítva innovatív válaszokkal készül fel. Ennek érdekében további tudományos kutatások, a hazai és nemzetközi együttműködések erősítése, a katasztrófavédelem általános biztonságpolitikába történő integrálása szükséges.

(93) A változó feladatok, az új kihívások indokolják, hogy a stratégiában megfelelő hangsúlyt kapjanak *a katasztrófavédelmi fejlesztések*. A hagyományos feladatok színvonalas ellátásán túl az új típusú veszélyhelyzetek műszaki és szervezeti fejlesztéseket igényelnek. Ennek egyik fontos eleme a mentő-tűzvédelmi lefedettség európai szintű megteremtése, amelynek első lépéseként a legalább 20 perces kárhelyre történő kiérkezés a cél. Ezzel nagymértékben javítható a kistelepülések, erdő- és mezőgazdasági területek védelme, a klímaváltozás hatásainak az elviselhetősége, a lakosság biztonságérzetének erősítése.

(94) A Kormány megbízása alapján elkészült *Nemzeti Katasztrófavédelmi Stratégia* kiterjed az összes katasztrófátípus következményeinek kezelésére (beleértve az ipari katasztrófákat is), de ezen belül *a természeti okok miatt bekövetkezett események* kiemelkedő szerepet kaptak. A stratégia számol azzal, hogy a szélsőséges meteorológiai jelenségek gyakoribbá válnak.

A Nemzeti Katasztrófavédelmi Stratégia megvalósítása nem nélkülözheti a társadalom támogatását. Különösen fontos

- a tájékoztatás szélesebb körűvé tétele és érthetőségének javítása;
- a katasztrófavédelem lakosságvédelmi feladataira való felkészítés;

- a 13 kritikus infrastruktúra védelme (vagyis az olyan létesítmények és szolgáltatások megőrzése, melyek megsemmisülése gyengíti a nemzetbiztonságot, a nemzetgazdaságot, a közegészségügyet);
- az ipari katasztrófák megelőzése.

(95) *A honvédelmi szervezetek* jelentős mértékben hozzájárulnak a természeti katasztrófák következményeinek felszámolásához. (Annak ellenére, hogy 3000 db technikai eszköz került kivonásra, az üzemanyag felhasználás 6000 tonnával, és az egyéb energia felhasználás 20%-kal csökkent, igaz ez ugyanakkor környezetterhelést csökkentő hatású.) Az ilyen irányú tevékenységüket az országos katasztrófavédelem kereteiben végzik, és képesek nagy teljesítményű földi és légi technikai eszközeik, speciális eljárásaik alkalmazásával hozzájárulni a lakosság, az anyagi javak mentéséhez, megóvásához.

A honvédségi katasztrófavédelmi rendszer irányító szervei, valamint kijelölt munkacsoportjai a váratlanul bekövetkező katasztrófák kezelésének azonnali megkezdése érdekében állandó szolgálatot látnak el, az állomány felkészítése, kiképzése folyamatos. A rendszer azonnal bevethető erőit közel 30 munkacsoport alkotja, a vezetés tevékenységét automata mérő-, adatgyűjtő előrejelző rendszer támogatja.

14. Új igények a kutatásban és a képzésben

(96) Az „AGRO-21” Füzetekben publikált cikkek és a szakértői tanulmányok nagyszámú javaslatot tartalmaznak új kutatási és fejlesztési feladatokra. Némi leegyszerűsítéssel az mondható, hogy szinte valamennyi területen – a természetvédelemtől az építészeti bezárólag – szükséges új kutatási témák kitűzése, vagy a folyamatban lévők módosítása a valószínűsíthető klímaváltozásnak megfelelően. Néhány általános és elvi jelentőségű javaslat:

- A kutatást és innovációt finanszírozó szervezetek és intézmények tekintsék a jövőben az egyik sűrű, az ország gazdaságát–társadalmát–természeti környezetét érintő, prioritásnak a klímaváltozás vizsgálatával kapcsolatos témákat.
- A kutatásban és az innovációs folyamatokban dolgozó szakértők mérlegeljék az új kutatási és fejlesztési feladatok sorrendjét, támogatását.
- Induljon helyzetfeltáró, komplex munka a mediterrán országok klímaváltozáshoz való alkalmazkodási tevékenységeinek és különösen az Anatóliai-medence körülményeinek tanulmányozására.
- Megfontolandó *mediterrán, illetve alkalmazott agroklimatológia kutatóintézet* létrehozása, amely elsősorban a dél-magyarországi régió sajátos, főleg mező-erdőgazdasági problémáival foglalkozna.

- A klímaváltozásra való felkészülés kutatási és innovációs feladataival, illetve a klímaváltozás, mint természeti és antropogén folyamat mélyreható tanulmányozásával számos kutató- és fejlesztőhely foglalkozik. *A jobb koordináció érdekében célszerű létrehozni ezek országos hálózatát.* Ez megkönnyítené a nemzetközi kutatócentrumokkal való hatékony együttműködést is.

(97) *Újszerű feladatok, lehetőségek, megoldások az oktatásban és ismeretterjesztésben:*

- Az általános iskolai-, közép- és felsőszintű oktatásban az egyes szaktárgyaknál, ahol ez egyébként indokolt, fordítsanak nagyobb figyelmet a valószínűsíthető klímaváltozásra.
- A falugazdászok továbbképzésénél az időjárás és az éghajlat kérdései kapjanak hangsúlyt, különös tekintettel a megelőzés lehetőségeire.
- Sürgető az egészségügyi és szociális ügyekkel foglalkozó munkatársak klímaváltozással kapcsolatos továbbképzésének megoldása.
- A karitatív szervezetek aktivistáit is szükséges felkészíteni az időjárás- és az éghajlatváltozás hatásaival kapcsolatos tennivalókra.
- Támogasson az állam olyan TV-műsorokat, amelyek rendszeres időközönként beszámolnak és értékelést nyújtanak a közelmúlt időjárási eseményeiről.
- A termelés, a fogyasztás és a fenntarthatóság közötti összefüggések további feltárása szintén kutatási prioritásnak tekintendő.

(98) *Az ismeretterjesztés és az öntevékenység nélkülözhetetlen az alkalmazkodási stratégia megvalósításában!* A városi-vidéki lakosság, a háztartások, gazdálkodók stb. felkészítésében a korszerű kommunikációra támaszkodó *ismeretterjesztés* játszhat meghatározó szerepet, melyek kidolgozott forgatókönyvek alapján, a lehetséges helyzetekkel, körülményekkel és megoldási lehetőségekkel ismertetik meg a lakosságot.

Az is nyilvánvaló, hogy a hazai *szaktanácsadás* útvesztőjében a jelenlegi helyzet láthatóan nem segíthet a klímaváltozásra való felkészülésben, ezért az alkalmazkodási stratégia megvalósítása érdekében a klímaváltozásra való felkészülést *szaktanácsadó szakemberek* képzésével és alkalmazásával célszerű indítani, amit központilag szükséges szorgalmazni, támaszkodva a tanintézetekre, kutatóhelyekre.

A klímaváltozáshoz való alkalmazkodás akkor járhat viszonylag gyors eredménnyel, ha az egyes települések, üzemek saját környezetükre leképezik az általános stratégia helyi értelmezését, megoldásait és feltételeit. Vagyis a települések, a közösségek *öntevékenységét* a stratégia szerves részeként célszerű előirányozni, kezdeményezni és támogatni. Lokális programok szükségesek a klímaváltozásra való felkészülésben.

(99) A meteorológiai információk, elemzések, kutatások meghatározó jelentőségűek az éghajlatváltozással, a szélsőséges időjárási jelenségekkel kapcsolatos hatásvizsgálatokban, a felkészüléssel összefüggő elemzésekben. E témakörökben, illetve a vonatkozó állami feladatok ellátásában kiemelkedő szerepe van az Országos Meteorológiai Szolgálatnak (OMSZ).

Az OMSZ legszélesebb körben ismert tevékenysége az időjárás-előrejelzések és különféle prognózisok (repülési, balatoni, katasztrófavédelmi stb.) készítése. A hazai megfigyelést és az adatgyűjtési és -rendszerző infrastruktúrát kiterjedt nemzetközi kapcsolatrendszer is segíti. Az OMSZ adatbázisa képezi az egyik alapját a legkülönbözőbb éghajlati adatszolgáltatásoknak, illetve a tervezett éghajlati kutatásoknak.

A meteorológiai információkezelésben, elemzésekben, előrejelzésekben, kutatásokban

- a VAHAVA projekt keretében tárgyalt feladatok hatékony ellátása érdekében további szakmai, tudományos, innovációs megalapozást igényelnek – az OMSZ és az egyetemi kutatóhelyek együttműködésében – az alábbiak:
- Részvétel a regionális klíma-modellezési munkákban, együttműködve a nemzetközi intézményekkel és programokkal.
- Az adatgyűjtés, adatátvitel és adattárolás állandóan fejlődő és korszerű módszereinek hazai adaptálása.
- A rövid- és középtávú időjárási előrejelzések időelőnyeinak és megbízhatóságának további fokozása.
- Veszélyjelző, riasztórendszerek kiépítése és működtetése.
- Kommunikációs stratégiák és cselekvési programok kidolgozása az időjárás- és éghajlatváltozás hazai sajátosságainak megismertetésére, a válaszadás lehetőségeinek bemutatására és közreadására.
- Szükségesnek látszik kialakítani az adatbázisokhoz való méltányos hozzáférés lehetőségeit a tudományos kutatás és a közszolgálati szféra számára.

(100) A sérülékenység és kockázatelemzés a klímapolitika és az alkalmazkodási stratégia fontos eleme. Cél a sérülékeny területek, objektumok, technológiai folyamatok, illetve helyzetüknél fogva sérülékenyebb társadalmi csoportok feltárása. Ehhez olyan indikátorok, mutatók szükségesek, melyek összefüggésbe hozhatók a klímaváltozással, és egyúttal jellemzik az érzékenységet, a sérülékenységet az alkalmazkodás és kockázat nézőpontjából.

Mindezek fontos *kutatási és innovációs* feladatokat is jelentenek. Több területen folynak már ilyen vizsgálatok és elemzések. Elsőnek említhetjük az *árvíz- és belvízvédelmet*. A vízügyi szervezetek és szakértők felkészültek az ilyen feladatok végzésére. A további feladatok elsősorban a kapcsolódó területek társadalmi és gazdasági vonatkozásait érinthetik (települések, mezőgazdaság, termé-

szetvédelem, kritikus infrastruktúra, közlekedés stb.). Az innováció nagyobb és összefüggő rendszerekre való kiterjesztése – pl. a vidékfejlesztés tudatos felkarolása – ez esetben is indokolt lehet.

Az aszályra hajlamos területek körülhatárolásáról sok adat áll rendelkezésre. Ezek esetében is lehetséges még a sérülékenységi hajlam megismerésének további finomítása, elsősorban a földhasználati módok változtatásával, a talajnedvességet jobban megőrző agrotechnikai eljárásokkal, illetve szárazságtűrő fajták alkalmazásával. Fontos feladat a jó termőképességű területeken a természetbiztonság megőrzése, valamint a klímaváltozás területi megjelenésének vizsgálata.

Az özvívízserű zivatarok váratlanul jelentkeznek. Előre jelezhetőségük mindössze 1-2 óra. Káros hatásukat növeli a térség domborzati tagoltsága, a környék növényzettel való borítottsága, a vízelvezető rendszerek állapota és átteresztőképessége, a települések szerkezete, elhelyezkedése. Megítélésünk szerint ezen a területen, vagyis az özvívízserű zivatarok helyi árvizeinek és egyéb romboló hatásainak mérséklésében, nagy szerepet játszhat azoknak a településeknek a számbavétele, és a megelőző intézkedések megtétele, ahol legnagyobb a sérülékenység valószínűsége.

A közlekedés, a szabad ég alatt lévő ipari objektumok, illetve a humán környezet-egészségügy, valamint az ún. *kritikus infrastruktúra* területén indokolt elsősorban szorgalmazni a további sérülékenységi vizsgálatokat és az ezzel összefüggő kockázatelemzést.

A VAHAVA projekt interdiszciplináris megközelítése fényt derített az időjárás és az éghajlat olyan indikátorainak a fontosságára, amelyeket eddig a nemzeti meteorológiai adattár nem tartalmazott, illetve amelyek vizsgálata nem kapott kellő figyelmet. Az időjárás és éghajlati szélsőségekkel kapcsolatos hatásvizsgálatok tehát maguk is példázják a „win-win” stratégia előnyeit, hiszen ez a tudás már az érzékelhető klímaváltozás előtt, sőt annak esetleges elmaradása esetén is hasznosul.

III. JAVASLATOK, INTÉZKEDÉSEK, DÖNTÉSEK

1. A jövőbeni intézkedések, döntések a magyarországi klímapolitika megvalósítására, a légkörvédelemre és az alkalmazkodásra irányulnak, a fenntarthatósági törekvésekkel és nemzetközi kötelezettségekkel összhangban.

2. A klímaváltozásra való magyarországi felkészülésben mindent megelőző, hogy az Országgyűlés 2006-ban fogadjon el határozatot a *Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról*, amely az elővigyázatosság, a megelőzés, a holisztikus szemlélet és az integrált védekezés elveire alapozva, egységes rendszerben kezeli az éghajlatváltozást előidéző légköri kibocsátás csökkentés és az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás módszereit, figyelemmel arra, hogy ezek beépüljenek a különféle nemzeti fejlesztési tervekbe és ágazati fejlesztési koncepciókba. A határozat rögzítene a Kormány és valamennyi résztvevő szerepét, alapvető feladatait és a felkészülés, védekezés anyagi-műszaki-ismereti feltételeit, valamint rendelkezne a felkészülési folyamat ellenőrzéséről, az események védekezésének irányításáról, a szükséges erők mozgósításáról és a nemzetközi kötelezettségek teljesítéséről.

3. A klímaváltozásra való ésszerű felkészülés érdekében – 15-20 éves időhorizontra szóló – hosszabb távú feladatokat úgy célszerű előirányozni, hogy azok *a rövidtávon sürgető, egyébként is szükséges fejlesztéseket, megoldásokat is szolgálják*. A stratégiai jellegű környezeti hatásvizsgálatoknál nagy figyelmet érdemelnek a klímaváltozásra való felkészülés követelményei.

4. A stratégia kidolgozásában, illetve a klímaváltozásra való felkészülésben *háromféle megállapodást (konszenzust) szükséges elérni*:

- *politikai konszenzust*, a különböző parlamenti pártok együttműködését a kormányzati ciklusokon átívelő feladatok felismerésében, kezdeményezésében és végrehajtásában;
- *szakmai konszenzust*, vagyis a szakemberek közötti egyetértést a legszükségesebb teendőket illetően, ami különösen a nagyvállalkozások menedzsmentjében rendkívül jelentős, országos kisugárzású lehet;
- *társadalmi konszenzust*, vagyis annak felismerését, hogy az egész ország, a lakosság közös ügye az időben való felkészülés.

A politikai, szakmai és társadalmi konszenzus létrejöttét nagyban előmozdítja a környezetben lejátszódó törvényszerűségek alaposabb feltárása, az ismeretterjesztés, az oktatás-nevelés, a szaktanácsadás, valamint az elővigyázatosság, és a felelősség hangsúlyozása a jelen, valamint a jövő generációk jogaiért, életfeltételeiért, érdekeiért.

5. A Kormány megbízása alapján elkészült a *Nemzeti Katasztrófavédelmi Stratégia*, amely számításba veszi valamennyi katasztrófatípust, s számol a szélsőséges meteorológiai jelenségek gyakoribbá válásával, de hogy ennek megfelelően, intézkedések szükségesek az előrejelző mechanizmusok bővítéséről és a logisztika fejlesztéséről, hogy a védekezés eszközei időben és adott helyen rendelkezésre álljanak.

6. A Nemzeti Katasztrófavédelmi Stratégia részeként, a *Nemzeti Katasztrófavédelmi Alapról* szóló törvény megalkotása érdekében intézkedések szükségesek

- a tájékoztatás szélesebb körűvé tételéről és érthetőségének javításáról;
- a lakosságvédelmi feladatokra való felkészülésről;
- a 13 kritikus infrastruktúra védelméről (vagyis az olyan létesítmények és szolgáltatások megőrzése, melyek megsemmisülése gyengíti a nemzetbiztonságot, a nemzetgazdaságot, a közegészségügyet).

7. A *Nemzeti Agrárbiztosítási Alap* törvényerőre emelése és működtetése rendkívül fontos az élesedő versenyhelyzetben tevékenykedő agrárpiaci szereplők életében és a biztonságos élelmiszer-ellátásban.

8. A magyarországi klímapolitika kibontakozása és hatékony működése érdekében mielőbb szükséges áttekinteni és rendezni a *Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia*, a *Nemzeti Katasztrófavédelmi Stratégia*, a *Nemzeti Katasztrófavédelmi Alap*, valamint a *Nemzeti Agrárbiztosítási Alap* céljainak, feladatainak, működési feltételeinek egymás közötti megosztását, valamint ezek illeszkedését a magyarországi biztosítási rendszerbe, és kapcsolódásukat a nemzetközi rendszerekhez, valamint kötelezettségekhez.

9. A klímaváltozás hatásaira fokozódhat az egyes területek, a gazdasági ágak és a társadalmi rétegek meglévő differenciáltsága. Ezért szükséges gyorsított ütemben foglalkozni a társadalom tájékoztatásával, a döntéshozók intézkedésre készítésével, a települések, intézmények, szervezetek, az egyes állampolgárok felkészülésével az egészség védelmében, az anyagi vagy természeti károk megelőzésében, mérséklésében. Erre programokat célszerű kidolgozni és tréningeket tartani.

10. Magyarország területi adottságai és állapota igen differenciált. Következésképpen a magyarországi régiók, kistérségek, vagy a természetes nagy- és középtájak, valamint a termőhelyek klímaváltozásra való érzékenysége, sérülékenysége, így kockázata is eltérő, amit az alkalmazkodási megoldásokban indokolt mérlegelni. A régiókra, kistérségekre vagy természetes tájakra, településekre olyan felkészülési programokat célszerű kidolgozni, melyek tükrözik az érintett terület sajátosságait. Ezek kidolgozása minta forgatókönyvekkel előmozdítható.

11. *A települések* sem egyformán érzékenyek és sérülékenyek a klímaváltozásra, az extrém időjárási hatásokra. Ezért mielőbb célszerű ebből a szempontból is áttekinteni a helyzetet, s felkészülési programokat kidolgozni.

12. A klímaváltozás *a nemzetgazdaság egyes ágait is eltérően érinti*. Ezért a legfontosabb területeken *ágazati programokat* indokolt kidolgozni, legalább: az egészségügyre, az energia-szektorra, az élelmiszer- és vízellátásra, a természetvédelemre és a természeti erőforrásokra, az árvízre, belvízre, aszályra, vízgazdálkodásra, a mező-erdőgazdaságra, közlekedésre, biztosításokra, katasztrófavédelemre, kutatásokra.

13. A klímaváltozás és időjárás hatásai eltérően érintik a társadalom egyes rétegeit, az egyes embereket (a szegényeket, lakás nélkülieket, időseket, betegeket, állapotosokat stb.), ezért a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia keretében egyrészt *szociális jellegű intézkedésekkel*, másrészt *egészségügyi döntésekkel* szükséges felkészülni, figyelemmel ezek kölcsönhatásaira. *Minden, ami a felkészülés, megelőzés jegyében zajlik az állampolgárokért, az emberekért és az emberek részvételével történik! Ez valójában a Stratégia vezérfonala!*

14. Az egészségügyben legfontosabb a „*Klíma-egészségügyi Prevenációs Stratégia*” véglegesítése, majd a klímapolitika részekénti elfogadtatása és a megvalósítás megszervezésének elkezdése.

15. *Az egészségügyben* továbbra is változatlanul fontos a hóhullámok, az allergén pollentermő növények, a kullancsok által terjesztett betegségek, az UVB sugárzás okozta betegségek, valamint a téli kihülések, fagyhalálok figyelemmel kísérése, a megelőzésükre való felkészülés és gyógyításuk megszervezése.

16. A szükséges *szociális intézkedések differenciáltak*, mert egy részük az általános szociálpolitikával, más részük meglévő egyéb intézkedések kereteiben –, például a lakosság kitelepítése a katasztrófavédelem keretében – továbbiak az újszerű biztosítási rendszerben oldhatók meg, s csak bizonyos speciális helyzetek kívánnak orvoslást, mint például a fagykarak megelőzése téli melegedőhelyek bővítésével. A klímaváltozás hatásaira bővülő szociális problémákat tehát differenciáltan szükséges felmérni és ennek megfelelően célszerű intézkedni.

17. A felkészülés, megelőzés, kárcsökkentés és helyreállítás végül is *az embereken múlik*, azon, *hogy adott helyen, időben mindenki tudja, hogy mit, mivel, hogyan kell cselekedni*. Ezért míg a felvilágosító, felkészítő munka általában szól a társadalom tagjaihoz, addig a helyi felkészülésben a szereposztások konkretizálása és begyakorlása elengedhetetlen.

18. A felkészülésben, az alkalmazkodásban semmivel sem helyettesíthető, ezért nem mellőzhető, *a helyi öntevékenység, önszervezés és önsegély*. Ennek érdekében szükséges mintaprogramokat kidolgoztatni, melyek címzettjei kisebb-nagyobb települések és civil szervezetek.

19. Kritikus helyzetekben *az élelem és az ivóvíz mindig meghatározó az elviselhetőségben, a lakossági veszteségek mérséklésében*. Ebben kulcskérdés *a természeti erőforrások védelme, amely alapja a lakosság biztonságos élelmiszer- és vízellátásának*. A termelőkapacitások megőrzése hosszú távú előnye hazánkknak, a várhatóan növekvő nemzetközi élelmiszer- és vízellátási nehézségek miatt. Ebben az egy főre jutó hazai, jó minőségű termőföld mennyiségének a megőrzése döntő elem.

20. A klímaváltozás hatásai nem kerülnek el az ország egyedülálló természeti tájait és pótolhatatlan természeti értékeit sem, ezért célszerű erre is felkészülési, megelőzési, cselekvési programot kidolgozni. Ezen belül megkülönböztetett figyelmet érdemel az EU ökológiai hálózatát képező Natura 2000 területekre vonatkozó EU irányelvek érvényesítése.

Természetvédelmi megfontolásokból is fontos a fenntartható mezőgazdasági termelés széles körű elterjesztése, mert ez az élővilág megmaradásának is kedvez.

Sürgető az EU Víz Keretirányelv előírásainak mielőbbi megvalósítása, figyelemmel az ökológiai szempontokra.

A védett és nem védett természeti értékek, természeti erőforrások folyamatos megfigyelésére és értékelésére olyan *érzékenységi mutatókat szükséges kidolgozni*, melyek ismeretében megszervezhető a felkészülés és az időjárási események nyomon követése. Ebbe a munkába célszerű bevonnai az egyetemi és főiskolai oktatókat, tudományos kutatókat, a növény- és talajvédelmi állomások munkatársait, a falugazdászokat, a területi természetvédelmi, környezetvédelmi és vízügyi szakhatóságok alkalmazottait és más szakembereket, valamint civil szervezeteket.

21. *A szántóföldi növénytermelésben* a csapadék termőtalajba történő befogadására, tárolására és takarékos hasznosítására való berendezkedés az elsődleges feladat, melynek ismereti, eszköz-, technológiai vonatkozásait mielőbb általánosan ismertté szükséges tenni. A tápanyagellátás újabb igényeinek elterjesztése, a géppark összetételének, minőségének, mennyiségének átalakítása ezekhez kapcsolódó feladat. A megoldásban növekvő szerepű újabb szárazságtűrő, rugalmas alkalmazkodóképességű fajták nemesítése. Az erre irányuló pályázatos támogatás sokat lendíthet az ügyön, melynek eredménye nemzetközi érdeklődésre is számot tarthat, akárcsak a magyarországi vetőmagtermelés.

22. *A nehéz helyzetben levő állattenyésztést tovább sújtja* a tartási körülmények megváltoztatásának (árnyékolás, szellőztetés stb.) költségnövelő hatása, ami a tenyésztési paraméterek javításával, takarékossággal ellensúlyozható. Az esélyesebb gabonára alapozott állattartásra, valamint a tömegtakarmányokat fogyasztó állatállományra mintamegoldásokat szükséges kidolgozni.

23. *A zöldfelületek sokoldalú hatásuk* (CO₂ elnyelés, raktározás, oxigén kibocsátás, esztétikai stb. hatás) miatt megkülönböztetett figyelmet érdemelnek bel- és külterületeken és minden formájukban (fasorok, terek, ligetek, facsoportok, útszegélyek, fás legelők, rétek, vízfolyások, szántóföldi fatermelés, legelők erdősítése, tetőkertek, házkörülű kertek stb.). A zöldfelületek növelése érdekében a figyelem felkeltése, s növelésük szorgalmazása mellett felvilágosító anyagokat, tanácsokat szükséges adni, rámutatva a városi klíma, tetők, teraszok stb. körülményeit elviselő fákra, cserjékre, más növényekre, valamint azok beszerezhetőségére. A mezőgazdasági terület is zöldfelület, vetéstől betakarításig. Itt a cél, hogy a lekötött szénmennyiségből a felhasználást követően minél kevesebb kerüljön vissza a légkörbe.

24. *Az erdő* közvetlen és közvetett légkörvédő és alkalmazkodást erősítő szerepe miatt többirányú erőfeszítés szükséges. Fő kérdés *a meglevő erdők megóvása*, azok fenntartható, többcélú, tartamos hasznosítása, az erdei mikroklíma védelme, s a vízmegőrzés, minden lehetséges vízpótlás felkarolása, valamint a fatermékek széles körű elterjesztése.

A dendromassza energia célú hasznosításának növekedése, az erdők dézsmálása előtérbe állítja *az erdőfelújítást*, amit minden lehetséges úton szükséges támogatni.

Az erdőtelepítésben fokozódó igényt jelenthet a mezőgazdálkodásról az erdőgazdálkodásra áttérők köre.

Mind az erdőfelújításban, mind a telepítésben kulcskérdés *a klímaváltozáshoz igazodó fajták* alkalmazása, illetve *csemeték* előállítás.

Az eddigieknél jóval nagyobb figyelmet, szervezettséget, támogatást érdemelnek a *magánerdő gazdálkodók*, a meglevő tulajdonuk, az erdőtelepítési lehetőségeik kihasználása és potenciálisan bővülő körük miatt. Ezért a társas és egyéni erdőgazdálkodás fejlesztésére önálló – az állami erdészetek támogatását feltételező – nemzeti programot célszerű kidolgozni.

A vadgazdálkodás feszültségeit feloldó program elfogadtatása sürgető a túltartott vadállomány, az okozott károk, az erdőtelepítési költségek, az idegenforgalom, a vad és vadászati bevételek növelésének szükségessége, vadaskertek–vadasparkok létesítése, újabb irányzatok felkarolása stb. miatt.

25. Magyarországon a klímaváltozás hatásaira fokozódik *az árvíz, belvíz, aszály veszélye*. Az okozott károk növekedése várható, ezért az árvíz, belvíz, aszály és a vízgazdálkodás feladataira, ezek összefüggéseit, kölcsönhatásait mérlegelve, egyidőben szükséges felkészülni és intézkedni, előtérbe állítva, valamint támogatva a többhatású megoldásokat (altalajlazítás és ehhez erőgépek beszerzése, többcélú víztározók létesítése stb.).

Fontos, hogy a megelőzés és védekezés szereplői rendelkezzenek megfelelő tervekkel, ezek megvalósításának anyagi-műszaki feltételeivel és a védekezés, valamint a védművek, eszközök, anyagok beruházási, beszerzési, fenntartási, pénzügyi forrásaival, mindezeket ésszerűen méretezve a még elviselhető károk függvényében.

26. A gazdaságot és az egész társadalmat rendkívül érzékenyen érinti, ha *a kritikus infrastruktúrák* sérülnek, például, ha az időjárás hatásaira hírközlési, közlekedési, energiaellátási nehézségek lépnek fel. Ennek megelőzésére, illetve a helyreállítás érdekében többirányú lépések szükségesek, melyek a zavarelhárítás korszerűsítésétől a helyi tartalékok képzésén, az alternatív megoldások bővítésén át a takarékosságig terjednek.

27. A légkörvédelemben és az alkalmazkodásban társadalmi, gazdasági, természeti környezeti összefüggései tekintetében kulcsfontosságú *az energia problémakör*: az energia- termelés és felhasználás hatékonyságának javítása, a takarékosság, az intézményi háttér létrehozása, a megújuló energiaforrások felhasználása, valamint a sürgető kormányzati döntések meghozatala.

28. A mező-erdőgazdaság, a kisebb-nagyobb települések *az alternatív energiaforrások* hasznosításával hozzájárulhat az adott hely energiafüggőségének, költségeinek csökkentéséhez, a légkörvédelem és az alkalmazkodás egyidőbeni erősítésével. A hazai példák meggyőzőek (biodízel, etanol, fatüzelés, gázosítás, biogáz, termálhő, hőszivattyú, szélkerék vízemelésre, szellőztetésre stb.), ezért indokolt helyi programok kidolgozását kezdeményezni, s ezek megvalósítását támogatásokkal gyorsítani.

29. A klímaváltozásra való felkészülés, valamint a károk megelőzése, felszámolása *pénzügyi erőforrásokat igényel*. Ezek egy részét az állami költségvetésben szükséges előirányozni, más részük azonban a vállalkozásokat és a lakosságot terheli. A kívánatos fedezet csak több év alatt szervezhető meg, illetve teremthető elő a szolidaritásnak és méltányosságnak megfelelően.

30. A megelőzés, a kárelhárítás, kárcsökkentés és helyreállítás ágazatonként, városi és vidéki térségenként, településenként *műszaki feltételeket, felszereltséget, informatikai és logisztikai rendszert is igényel*, ezért ezek összetételének, kapacitásának mintakénti kidolgozása, majd országos összesítése a stratégia, illetve az intézkedések fontos része.

31. A klímaváltozás és az időjárási hatások okozta károk súlyának csökkentése *élelmiszer, ivóvíz, gyógyszer és a sérült infrastruktúra helyreállítását szolgáló tartalékok képzését, ezek tárolását és megújítását igényli*. Ezért erre programot szükséges kidolgozni, amely a tartalékok elhelyezéséről, a felhasználás rendjéről stb. gondoskodik.

32. A városi lakosság különösen nehezen viselte a közelmúlt hőségnapjait. *Az alkalmazkodás érdekében az épületekben, az építkezésben is változások szükségesek*. A felmelegedő épületek nehezítik az életterhet, az emberek, állatok pihenését, károsodnak a tárolt termények, termékek, élelmiszerek, egyéb anyagok, a meleg épület kisugárzó hatása mérsékli az éjszakai lehűlést stb. Ezért mind a lakó, mind az istálló és egyéb épületekben megnő *a tájolás, az árnyékolás, az önszellőztető megoldások, a párolgási hőleadást segítő zöldfelületek, a fehér felületek alkalmazásának, felhasználásának, továbbá a hagyományos szigetelőanyagok ismételt felkarolásának jelentősége*. (A klímaberendezések ugyanis sem a lakóépületeknél, sem az istállóknál nem jelentenek tartós megoldást a berendezések hatalmas energiaigénye és a kifűjt forró levegő miatt.)

33. A lakó- és gazdasági épületek tartószerkezeteiben *magasabb szilárdságú anyagok felhasználása* szükséges, az épülethatároló szerkezetekben pedig megnő *a hőszigetelés szerepe*. Számolni kell *a talajok* – elsősorban az agyagtartalmú talajok – csapadékkiszáradás következtében előálló *mozgásának rongáló hatásával*, továbbá *az eseti viharokkal, a szélnyomással, a szél szívó hatásával és az örvénylevélással*. Általános szabályként szükséges mérlegelni a klímaváltozás *anyagfáradásra* gyakorolt hatását, valamint azt, hogy az épületek hamarabb tönkremehetnek.

34. A vidéki települések, háztartások, mező-erdőgazdasági üzemek épületeinél, épület-beruházásainál a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodást cél-szerű összekapcsolni az épületek minősítését előíró *EU irányelvek* érvényesítésével. Ezek a feladatok a tervezéstől az anyagellátáson át a kivitelezésig, illetve finanszírozásig terjednek.

35. A klímaváltozás valószínűsíthető hatásainak ellensúlyozására mielőbb célszerű áttekinteni, kritikailag értékelni, és szükség szerint módosítani a különféle *hatósági előírásokat, szabványokat, szabályokat, megszokásokat, valamint az érdekeltség erősítésének lehetséges eszközeit.*

36. A klímaváltozásra való felkészülésben és a különféle bekövetkező események levezénylésében növekvő az állami kezdeményező szerepvállalás. Ennek érdekében célszerű áttekinteni a *közintézmények feladat- és jogkörét, szükség szerint módosítva, kibővítve azokat, figyelemmel a társadalom tájékoztatására és az átláthatóságra.*

37. *A településeken* az önkormányzati és a lakossági felkészülést szolgáló forgatókönyvek kidolgozása, ismertetése, begyakorlása az elsődleges teendő. Általános keretfeltétel a *fenntartható település* megvalósítására való törekvés, ezért ennek adott településre való értelmezése, céljainak, feladatainak meghatározása, a lakossággal való megbeszélése és közös elhatározások hozatala *sürgetőek.*

38. *A turizmusban* érintett helyeken (gyógy-wellness helyek, természetes vizek, természeti különlegességek, kedvelt városok, védett természeti és más értékek stb.) célszerű számba venni a klímaváltozás valószínűsíthető negatív-pozitív hatásait, ezek konzekvenciáit, a turizmus erőforrásainak regenerálása és környezetterhelésének mérséklése, vagyis a fenntarthatóság érvényesítése mellett.

39. *A biztosítási rendszerben* a többlábon állás mielőbbi elérése a cél, melyben a piaci és nem piaci alapú, helyi, szakmaközi, ágazati, kormányzati biztosítási, kárenyhítő intézmények együttese ellensúlyozhatja a klímaváltozás hatásaira bekövetkező különféle káreseményeket. *Sürgető* a potenciális intézmények számbavétele és az összehangolt működtetés megkezdése.

40. *A biztosítási rendszerben* bármilyen változást kezdeményeznek a jövőben a szolidaritás, méltányosság, biztonság jegyében, mindig világosan szükséges megjelölni az alanyi kört, hogy kikről van szó, a tárgyi kört, hogy milyen káreseményekre terjed ki a biztosítás, továbbá a kezelő szervet (állami, profitérdekeltségű, non-profit jellegű, közalapítványi), mert ezek együttesen határozzák meg a biztosítási rendszer eredményes és célnak megfelelő működését.

41. Fokozódik *a meteorológiai információk, előrejelzések, elemzések, modellezési kutatások jelentősége* általában, illetve a VAHAVA projektben tárgyalt feladatok ellátása érdekében, ezért olyan intézkedések szükségesek, amelyek előmozdítják az OMSZ, egyetemi tanszékek és más intézmények szakmai, tudományos, innovatív irányú fejlődését.

42. *A KSH Országos Statisztikai Adatgyűjtési Program (OSAP)* keretében indokolt intézkedni statisztikai adatok gyűjtéséről, az időjárás hatásairól, a keletkezett károkról, a megelőzés és helyreállítás költségeiről. Ennek érdekében mielőbb szükséges az adatigény, a fogalmak, az adatszolgáltatói kör meghatározása és a szükséges források megállapítása.

43. *A képzésben – oktatásban, nevelésben* – a klímaváltozás várható sokoldalú hatásairól való *ismeretek, tájékozottság* megszerzése az elsődleges, míg a nevelésben *a fenntarthatóságnak mint életmódnak* az elsajátítása a legfontosabb hosszú távú társadalmi érdek. A képzés jelenlegi rendje – a bölcsőtől a posztgraduális képzésig – ebből a nézőpontból újraértékelésre szorul, s az ilyen irányú kezdeményezések, intézkedések sürgetőek, mert ezek a viszonylag kis áldozatokkal elérhető, hosszú távon hatásos megoldásokkal kecsegtetnek.

44. *A kutatásokban* a légkörvédelmet és az alkalmazkodást támogató *innovatív* kezdeményezések, tevékenységek, pályázatok *prioritást* érdemelnek, sőt az ilyen jellegű kezdeményezések biztatásra szorulnak.

45. *A fenntarthatóság* a termelésben, fogyasztásban, településeken, idegenforgalomban stb. eleve a légkörvédelmet és a klímaváltozáshoz való alkalmazkodást szolgálja a természeti erőforrások kímélő felhasználásával, azok regenerálódását és terhelését szem előtt tartó tevékenységekkel, ezért a fenntarthatóság kormányzati programját célszerű ebből a nézőpontból áttekinteni és a klímaváltozással való összefüggéseiben megerősíteni.