

A NEMZETI KÖRNYEZETBIZTONSÁG ÉS A KLÍMAVÁLTOZÁS TUDÁSTRANSZFERE

THE NATIONAL ENVIRONMENTAL SECURITY AND KNOWLEDGE TRANSFER OF CLIMATE CHANGE

FARKAS Andrea

(ORCID: 0000-0002-1820-7988)

andrea.farkas@klimaklub.hu

Absztrakt

A tanulmány áttekinti a tudástranszfer alapvető jellemzőit, sajátos vonásait. Tárgyalja a tudás átadásában meghatározó szerepet játszó csoportokat, ezek sajátosságait. Bemutatja a tudástranszfer különböző finanszírozási lehetőségeit, és a céljait. Alapkérdésként kezeli, hogy kik között zajlik a tudástranszfer. A tanulmány megkülönbözteti a tudásátadás nyílt és zárt rendszerét. Összefoglalóan ismerteti az 2017-es Bonni Klímakonferencia eredményeit, foglalkozik a klímaváltozás és a környezetbiztonság összefüggéseivel, és a klímatudás exportjának a kérdéseivel.

„A tanulmány a Nemzeti Közszerológiai Egyetem Hadtudományi Doktori Iskolájában, a szerzőnek a klímaváltozás és a tudástranszfer összefüggéseivel kapcsolatos kutatásain alapszik.”

Kulcsszavak: tudástranszfer, tudásátadás finanszírozása, tudástranszfer szereplői, bonni klímakonferencia, klímatudás-export

Abstract

The study reviews the basic characteristics and the specific features of knowledge transfer. It discusses the groups which play a decisive role in the transfer of knowledge, respectively their specifics. It presents the various financing opportunities and the goals of knowledge transfer. It considers a basic question between which parties the knowledge transfer process takes place. The study makes a distinction between the open and closed knowledge transfer systems. It summarizes the results of the Bonn Climate Change Conference organized in 2017 and tackles the issue of climate knowledge-sharing.

Keywords: knowledge transfer, financing knowledge transfer, actors of knowledge transfer, Bonn Climate Change Conference, climate knowledge-sharing

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2018.03.22.
A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2018.04.23.

BEVEZETÉS

A tudás átadásának és elterjesztésének kérdése az emberiség történelmével egyidős kérdés. A középkorban a tudástranszfert mindenekelőtt az akkor létrejött egyetemek biztosították. E mellett a feudális Európában nagyon fontos volt a céhes legények országok közti vándorlása is, ami azt a célt szolgálta, hogy a leendő céhes mesterek megismerjék a másutt már alkalmazott szakmai fortélyokat, mesterségbeli fogásokat. (Mai fogalmaink szerint ezek az utazások többéves tanulmányutak voltak.) A céh legényei csak a vándorévek ismeretszerzése után lehettek teljes jogú városi polgárok és céhes mesterek. Ma a tudástranszferek eszközei az oktatási intézmények, a kutató központok, a különféle médiumok a szakfolyóiratoktól kezdve az elektronikus eszköztárákig. A tudástranszfer ma az egyik leginkább kutatott téma a különböző tudományágak képviselői számára.

A TUDÁS ÁTADÁSA ÉS A KÖRNYEZETBIZTONSÁG

A tudástranszfer általános kérdéseinek igen széleskörű nemzetközi irodalma van. Különösen az angolszás nyelvterület szakirodalma gazdag. Mindenfajta minősítést mellőzve, pusztán példaként megemlítjük az irodalomjegyzékben is szereplő *Singlay, M.K.*; *Anderson, J.R.*; *Mayer, R.C.*; *Wittrock, M.C.* és *Beach, K.* ismert szerzőket [1,2,3]. A magyar nyelvű szakirodalomban a tudástranszfer történetét, a témakör legfőbb jellemzőit, a tudás átadásának tipizálását és a tudástranszfer általános kérdéseinek rövid összefoglalását adja *Molnár Gyöngyvér: Tudástranszfer* című cikkében [4].

A tudás átadásának folyamatában több jól elkülöníthető csoportot lehet megkülönböztetni. Elsőként az *innovátorok* csoportját határolhatjuk le, akik a tudást saját kutatásaikkal, fejlesztéseikkel előállítják. A következő csoportot a *követők* alkotják, akik az innovátorok magatartását utánozva, másolva követik a különböző fejlesztési trendeket. Sajátos csoportot alkotnak a *közvetítők*, akik maguk megvásárolják, befogadják az új tudást, de már csak akkor, ha látják, hogy ez a tudás számukra is hasznos és többek között anyagi előnnyel is jár ennek hasznosítása. A következő, a legfontosabb csoportot az *alkalmazkodók* alkotják. Ők már csak akkor alkalmazzák az új tudást, amikor annak hasznosságát, széles körű elterjedését látják és megfizethető áron jutnak ahhoz. A tudástranszferben legfontosabb cél, hogy ehhez a csoporthoz eljussunk. A legutolsó csoportot a *kimaradók* képezik, akik szerény anyagi lehetőségek között, szegényes tudással és tájékozódási lehetőségekkel élnek. Hozzájuk egy új tudás csak hosszú idő után jut el. [5]

A tudás átadásának alapvetően fontos kérdése, hogy ki és hogyan finanszírozza a tudástranszfert? A társadalom szempontjából a kérdés azért tekinthető lényegesnek, mert azzal függ össze, hogy az adott tudás elterjedése közérdeknek számít-e vagy sem. Ha a közérdek számára fontos tudás átadásról van szó, akkor célszerűnek látszik a tudás megszerzésének lehetőségét a *felhasználók számára ingyenessé* tenni. Erre jó példa az általános iskolai oktatás. Ebbe a kategóriába tartozik minden, amely a kormányok (nemzetek) közötti tudás átadását jelenti. Természetes, hogy a tudás átadásánál is kiemelkedő jelentősége van a környezetbiztonságnak, amely nem nélkülözheti a nemzetközi tapasztalatokat. A közérdek elsőbbségét tekintve azonban a nemzeti sajátságok sem hagyhatók figyelmen kívül, ideértve a geopolitikai és a földrajzi sajátságokat is.

A tudástranszfer *másik módja, amikor a felhasználó fizet* a tudás megszerzéséért. A tudás megszerzésének ez olyan módja, amikor a tudás felhasználójának haszna, eredménye van, ami megtérülő befektetéssé teszi az adott tudás megszerzését. (Példaként: egy rangos egyetemi diploma, egy új találmányra épülő termékgyártás lehetősége anyagi előnyökkel jár.) Ez nem érinti a környezetbiztonságot közvetlenül, de figyelembe kell venni, hogy az oktatás minősége azt is kell hogy mutassa, merre halad a világ fejlődése, milyen változásokkal kell szembenézni a klímaváltozás és az ahhoz kapcsolódó veszélyek, fenyegetések miatt.

Kiemelten meg kell említeni a mezőgazdaság érintettségét. A tudástranszfer környezeti biztonságot érintő kérdései kiterjednek a precíziós mezőgazdaságra is, ám ezt a fogalmat érdemes lenne kiterjeszteni például tiszta víz illetve a kritikus infrastruktúrák körébe tartozó, kiemelt energia területére is.

A tudástranszfer finanszírozásának *harmadik lehetősége* amikor országok az általuk finanszírozott *támogatási programokban előírják bizonyos technikák, technológiák alkalmazását*. Ebben a mechanizmusban nem csak a pénzügyi támogatás összege a fontos, hanem az abból finanszírozott vagy ahhoz kapcsolódó projektek révén megszerezhető elméleti és gyakorlati tudás is. Ehhez a tudáshoz nélkülözhetetlen a jogi előkészítés, és a nemzetközi összehangolás a kutatás és más tudástranszfert jelentő kérdésekben.

A *tudástranszfer általános célja* a környezetbiztonsággal és a klímaváltozással kapcsolatban, hogy helyi szinten és globálisan is csökkentjük a szén-dioxid kibocsátást. A közvetlen cél az, hogy bizonyos technikai alkalmazásokat, döntési és magatartási mintákat alkalmazzanak a tudástranszfer résztvevői és a befogadó csoportok. A közvetett cél, hogy a tudástranszfer idején elsajátított magatartás a befogadó számára is használható tudássá formálódjon. Célnak tekintjük, hogy a tudástranszfer révén a résztvevők életminősége is javuljon, figyelembe véve a fenntartható fejlődés alapjainak megteremtését a nemzeti és nemzetközi pozitívumok figyelembevételével. [6]

A tudás átadásának lényeges kérdése, hogy *kik között zajlik a tudástranszfer?* A tudástranszfer két nagyon különböző *szintjét* különböztetjük meg. Az *első az országok közötti szint*, amikor a különböző országok között történik a tudás átadása. A *másik szint, amikor országon belül* vagy regionális szinten zajlik a tudás átadása. Kérdés az is, hogy a tudástranszfer *zárt* vagy *nyílt rendszerű?* Zárt rendszerű tudástranszfer például az, amikor békés célú atomenergia hasznosítás technológiájának átadásáról beszélünk más ország részére. Nyílt rendszerű tudástranszferről akkor beszélünk, ha széleskörű felhasználó réteg ingyen, vagy ellenszolgáltatás fejében hozzáférhet és felhasználhatja a másutt rendelkezésre álló tudást.

A tudásbázis egyes elemeit és ezek magyarországi előállításának folyamatát az 1. számú táblázatban foglalom rendszerbe.

Tudás terület	Rövid táv	Közép táv	Hosszú táv	Magyarország részvétele
Energia termelés	Hatékony üzemanyagcellák, költséghatékony napelemek, szélturbinák, fejlett reaktor technológia	Hidrogén mint energiaforrás elterjesztése, alacsony szélerő mellett működő turbinák, 4. generációs atomerőművek	Nukleáris hulladékok csökkentése, fejlett reaktor technológia, megújuló energiaforrások elterjesztése	Hőátvivő közegek termohidraulikai modellezése; Tüzelőanyag cellák optimalizálása; (<i>ELTE Fizikai Kémia Tanszék MTA TTK</i>)
Energia felhasználás	Hibrid autók, magas hatásfokú kazánok elterjesztése, az energia hatékonyabb elosztása, a csúcsfogyasztás kezelése	Smart technológiák elterjesztése, villamos energia raktározás, szupravezető anyagok kifejlesztése	Zéró emissziójú gazdaság, optimális közlekedési rendszerek és szolgáltatások, zöld városok	A növekvő időjárásfüggő villamosenergia-termelés hálózati hatása, szükséges tárolókapacitások becslése; (<i>BME Villamosmérnöki és Informatika Kar</i>)
Kritikus infrastruktúra	Villamosenergia hosszú távú szállítása	Intelligens közlekedési rendszerek	Vezeték nélküli energia - és információ átvitel	Terhelési görbe és termelési menetrend összehangolása „okos” hálózati elemek felhasználásával
Szén-dioxid kiválasztás, raktározás	Utóégetés technológiája, újra erdősítések, talajvédelem	Széndioxid raktározási technológiák	Elégséges és szükséges széndioxid raktározási kapacitások, széndioxid alap termékek és anyagok	Közet-fluidum-szuperkritikus széndioxid kölesönhatásának laboratóriumi vizsgálata és modellezése (<i>Magyar Földtani és Geofizikai Intézet</i>)
Tudás terület	Rövid táv	Közép táv	Hosszú táv	Magyarország részvétele
Mezőgazdaság	Fejlett alkalmazkodási rendszerek	Talajerózió megállítása	Új gabonafélék	<i>Szent István Egyetem</i>
Vízgazdálkodás	Szennyvíztisztítás	Árvízvédelem ésvíz raktározás új koncepciója,	Újra hasznosító és ipari technológiák fejlesztése	<i>Országos Vízügyi Főigazgatóság</i>
Közegészségügy	Közegészségügyi intézkedések a nyári hőhullámok idején, kritikus infrastruktúra	Javuló tömegközlekedés,	Városok tervezésében a szigetyszerű hőhatások mérséklése	<i>VÁTI, Belügyminisztérium</i>

1. táblázat A klímavédelemhez kapcsolód tudásbázis előállítása és Magyarország részvétele
Saját szerkesztés: [7, 8] alapján

KLÍMA KONFERENCIA 2017-BEN

2017 novemberében rendezték meg *Bonnban* az Egyesült Nemzetek szervezésében a 2015-ös Párizsi Klímaegyezmény utókonferenciáját. Az, hogy a kérdés világpolitikai jelentőségű, azt az is mutatja, hogy közben Kína a 2008-as világgazdasági válságot követően nagyon tudatosan meghirdette a maga zöld forradalmát. Ebben Kína törekszik arra, hogy a megújuló energiaforrások felhasználásának éllovasa legyen. Óriási összegeket költenek az ezzel kapcsolatos technológiák fejlesztésére napelemek, szélturbinák gyártására és üzembe helyezésére. Igyekeznek a kínai gazdaság plusz energiaigényét már most teljes egészében megújuló energiaforrásokból fedezni. [8]

A bonni Klímakonferencia tárgyalásainak fő iránya nem az országokon belüli makró szint volt, hanem a háztartások, vállalatok vállalkozások mikro szintje és a klímaváltozással kapcsolatos tudás- és tőketranszferek megerősítése. A tárgyalók abból indultak ki, hogy a

klímaváltozás elleni küzdelem nem csupán kétszáz ország kormányának, számos nemzetközi szervezetnek, a téma kutatóinak és néhány nagyvállalatnak a belügye, hanem egy több mint 7 milliárd embert érintő kérdés. Ma még. Ám a kérdések között a nemzeti sajátosságoknak megfelelő környezeti biztonságra, mint fontos kérdésre nem került sor. A környezeti biztonság sokkal komplexebb kérdéskör, mint amelyet a tudomány és a politika eddig hangsúlyozni kívánt. A komplexitást a múlt tapasztalatai, az innovációk, a kutatások és fejlesztések, illetve a környezetünket, energiaellátásunkat fenyegető kérdések indokolják. Ebbe a témakörbe tartoznak a tiszta vízzel való ellátás kérdései, a túlnépesedés okozta elvándorlás veszélyei, az agrárium technológiai fejlesztéseinek kérdései is. A klímaváltozás elleni küzdelem akkor lehet eredményes, ha valamennyi háztartás és vállalkozás tudatában van a klímaváltozás hatásainak, és a maga szintjén mindenki igyekszik a felmelegedést okozó gázok kibocsájtásának csökkentésére. [9]

A bonni konferencián klíma- és a környezetbiztonság szakértők a következő témaköröket helyezték középpontba: A kapacitásépítés, a klímafinanszírozás, az eddigi egyezmények végrehajtása, a rendelkezésre álló technológiák számbavétele, a tudomány jelenlegi ismereteinek áttekintése és az adatbázisok frissítése az üveházhatású gázok kibocsájtására vonatkozóan. Kiemelten szerepelt a konferencián a földhasználat és a klímaváltozás összefüggéseinek kérdése is. Az adatok részletesebb elemzéséből az derült ki, hogy nagyon nagy jelentőséget kell tulajdonítanunk a különböző transzfer-mechanizmusoknak legyen szó akár emisszió kibocsájtási kvótákról, pénzügyi támogatásokról, tudástranszferről és a legjobb gyakorlatok elterjesztéséről. A környezetbiztonság a megújuló energiaforrások arányának növelését, az atomenergia kérdéseit is magában foglalja és olyan nemzetközi együttműködések igényel a biztonságos élet kialakítása érdekében, amelyek mély elemző munkákra kell hogy épüljenek. [9]

A KÖRNYEZETBIZTONSÁG ÉS A KLIMATUDÁS-EXPORT TECHNOLÓGIÁJA

A klímavédelemmel kapcsolatos tudásexport vagy tudástranszfer első és talán legfontosabb eleme bármely ország, térség környezetvédelmi vagy klíma monitoringja, illetve az erre épülő klíma- és környezetbiztonsági stratégia megfogalmazása. A monitoring bármilyen területen is használjuk – legyen akár vállalati, kormányzati szervezetről vagy programról szó –, mindig az egyik legtudásigényesebb, legnagyobb szakmai tapasztalatot igénylő tevékenység. A monitoring során alkalmazott eljárások, mérések, modellezések általában nagy szakmai tapasztalatot és elméleti felkészültséget igényelnek. A monitoringban résztvevő szakemberekkel szemben elvárás az adott szakterülethez kapcsolódó egyetemi diploma és általában 10 éves szakmai gyakorlat. [10] A monitoring szakemberek számára nagyon fontos *egyrészt* a nemzetközi szakmai előírások, szabványok, jogszabályok ismerete, de *másrészt* ezek gyakorlati alkalmazásának képessége, az önálló elemzési és döntéshozói gyakorlat is nélkülözhetetlen. Amikor egy ország jelenlegi környezeti állapotát, klímavédelemmel kapcsolatos helyzetét értékeljük, akkor a monitoringban részt vevő szakembereknek nem csak a nagy rendszerek, energetikai ipari üzemek, hálózatok kibocsájtását kell tudni mérni, hanem a nagy számban jelenlévő kis kibocsájtókat is, legyenek akár háztartások vagy gépjárműhasználók. A klíma-monitoring az egyes országokban nem korlátozódhat csupán a szennyező források beazonosításra, hanem a kibocsájtás mennyiségét, a mögötte lévő termelési technológiákat és fogyasztási szokásokat is ismerni kell. Ezek mellett el kell érni egy nemzet érdekeinek érvényesítését is, nagy figyelemmel az ország földrajzi és gazdasági lehetőségeinek alkalmazására is. Csak a múlt kérdéseit és más országok elemzését figyelembe véve lehet megújuló, jövőbe mutató nemzeti környezetbiztonsági stratégiákat kidolgozni. Ismerni kell a háztartások fűtőanyag felhasználási szokásait, az ott élő emberek fogyasztási preferenciáit, de mindenképpen fontos az is, hogy ismerjük az adott ország nagyvárosainak életét, működési mechanizmusait. A közlekedésben a kibocsájtás nagy része az utak rossz

állapotából, kicsi áteresztő képességéből és a forgalomban lévő járművek rossz állapotából következik, de ugyanilyen fontos az ipari üzemek technológiájának átvilágítása, a mezőgazdasági termelés folyamatainak az értékelése.

A monitoring célja a kibocsátás mennyiségi és minőségi összetevőinek a beazonosítása. *Mennyiségi jellemző alatt* az előállított termék mennyiségéhez kötődő kibocsátást értjük. Egységnyi villamos energia, acél, búza vagy bármilyen más termék előállításának megvan az elméletileg meghatározható energiaigénye és az ehhez kapcsolódó szén-dioxid kibocsátása, amelyeket a természettudományok, a fizika, a kémia törvényei egyértelműen megadnak. *Minőségi összetevők alatt* jellemzően a gyenge határfokból származó többlet szén-dioxid kibocsátást értjük. Kiszámíthatjuk, hogy egységnyi termék előállításához mennyi energiára lenne szükség a természettudományok törvényei szerint, ha feltételezzük a berendezések és az alkalmazott technológiák 100 %-os határfokát. Az is pontosan tudható, hogy a határfok soha nem éri el a 100 %-t. Nagyon sok esetben az egyes alkalmazott technológiák határfoka mindössze 30-40 százalék. A felhasznált energia nagy része így hulladék hőként kerül a légkörbe és a konkrét munkavégzésre a felhasznált energia csak kisebb része jut. Két példát lehet említeni: a gőzmozdonyok esetében a határfok alig haladja meg a 10 %-t. A másik példa a klasszikus villanyégő, ahol a felhasznált villamos energia alig 5%-a alakul át fényenergiává, a többi hővé alakul.

A monitoringban részt vevő szakértők a legtöbb esetben már túl vannak saját hazájuk, országuk ilyen jellegű átvizsgálásán, már komoly tapasztalatot szerezhettek klímastratégiák összeállításában, nem csak a kibocsátási adatokat ismerik, hanem a szén-dioxidot kibocsátó technológiákat is. [10] Ha például ipari üzemekről van szó, akkor többek között ismerhetik a jelenleg használatos legfejlettebb, a legkevesebb szennyező anyagot kibocsátó technológiákat is.

A tudástranszfer fontos eleme a környezeti biztonság, és a klímavédelmi stratégiák megfogalmazásában és végrehajtásában való közreműködés. A monitoring elvégzése után itt már olyan fontos területek kerülnek előtérbe, mint a klímavédelemmel kapcsolatos kutatások, az energiaforrások felhasználásának lehetőségei, a nemzetek gazdasági lehetőségei, a fejlődés hosszú távú biztosítása, innovációk, a jelenleg ismert gyakorlatok és technológiák implementálása. [10] A környezetbiztonsággal kapcsolatos kérdések ma már nem szűkíthetők le csupán a klímaváltozás kérdéseire, sokkal inkább az ehhez kapcsolódó veszélyekre és fenyegetettségekre, melyek Földünk egészét érinthetik.

A környezetbiztonsággal, az atomenergiával, a megújuló energiaforrásokkal és a klímaváltozással kapcsolatos ismeretek, tudományos eredmények átadása a *tudásexport* egyik legfontosabb területe. Tulajdonképpen a kutatás területén lévő együttműködésekről van szó. *Egyrészt* nagyon fontos a párhuzamos kutatások elkerülése, *másrészt* nagyon fontos a meglévő kutatási eredmények minél szélesebb körben való megismertetése. A különböző akadémiai kutatóintézetek és egyetemek a világ szinte minden országában állami tulajdonban vannak. Az állam mint az egyik fenntartó, jelezheti, hogy milyen kutatásokat folytassanak az intézmények, milyen nemzetközi kapcsolatokat építsenek. Az államnak meghatározó szerepe van a kutatói szférán belül a nemzetközi tudástranszferek kereteinek meghatározásában. Ezek a keretek magukban foglalhatnak közös kutatási programokat, kutatók cseréjét, a tudományos eredmények kölcsönös megismertetését [12]. A tudástranszferek következő területe az alkalmazott kutatások és fejlesztések területe. Itt az állam mellett már a magánvállalatok is komoly szerepet játszanak. Az államok közötti kapcsolatban a kereteket a szellemi tulajdon védelméről szóló egyezmények, másrészt a kétoldalú, az egyes országok közötti kapcsolatokat szabályozó egyezmények adják. Itt már fontos elem a két vagy több ország résztvevői által közösen alkotott termékek, szolgáltatások, innovációk köre. Az együttműködések kereteinek megkönnyítésében a különböző országok a kutatók mobilitását támogatják, közös finanszírozású projekteket szerveznek. [13]

Az ENSZ fenntartható fejlesztésekről szóló jelentései alapján a tudástranszfer legfontosabb elemeinek az üvegházhatású gázok kibocsájtásának technológiai kérdéseit, az alkalmazkodási technológiákat, a finanszírozási mechanizmusokat, az innovációs fejlesztéseket és az átadási mechanizmusokat tekintjük. A jelentések a rövid, a közép és hosszú távú intézkedéseket következő négy alterületbe sorolták be:

- az *energia kínálata*;
- az *energiafelhasználás és az infrastruktúra* kérdései;
- a *szén-dioxid raktározás és elkülönítéslehetséges* technológiái;
- *egyéb üvegházhatású gázok kibocsájtásának csökkentésének* módjai. [14,15]

Az *energiakínálatban* a dokumentumok hosszú távú célként fogalmazták meg a fosszilis energiahordozókról történő teljes leválás lehetőségének megoldást. A fosszilis energiahordozók helyett a dokumentum készítői a hidrogént, a megújuló energiaforrásokat és az atomenergia termelést nevezték meg. A hidrogén és a megújuló energiaforrások használatában rövid távon a belőlük nyerhető villamosenergia és üzemanyag termelés technológiájának kidolgozását, a nagyüzemi technológiák kifejlesztését, műszaki és költségoptimalizálását nevezték meg célként. A Porter termékciklus elméletében az első szakasznak a termékfejlesztés szakasza felel meg. Ez hagyományosan a vezető gazdasági hatalmagnál történik meg először. A közép és hosszú távon ezen technológiák tömeges elterjesztése és alkalmazása szerepel az opciók között. A tudástranszfernek, – amely az országok között zajlik –, itt lesz különleges jelentősége, nevezetesen abban, hogy a korábban kifejlesztett technológiák minél szélesebb körben elérhetővé váljanak más országok számára is. Az atomenergiában valamennyi időtávon technológiai fejlesztések vannak a középpontban. Az új technológiák kifejlesztése a jövőt meghatározó innovációk kidolgozása és nemzetközi összefogások eredményeképp tudnak létrejönni. Ezek a kutatások túl megterhelőek lehetnek egy-egy nemzet számára, függetlenül attól, hogy mekkora anyagi és humán erőforrás áll rendelkezésükre. Csak összehangolt jogi, szakmai, diplomáciai és környezetbiztonsági szempontokat figyelembe vevő országcsoport képes eredménycentrikusan dolgozni, innovatív eredményeket felmutatni, majd egy termék létrehozásának javaslatával előállni.

Fontos terület az *energiafelhasználás és az infrastruktúra* fejlesztés kérdése, ezen belül a közlekedés, az építészet, az elektromos áram termelés és elosztás kérdése. Rövid távon mindegyik területen a mikro technológiák fejlesztését ösztönzik. Az egyes épületek, konkrét járműtípusok, ipari üzemek energiafelhasználásának a hatékonyságát tervezi javítani, illetve célként fogalmazzák meg a nagy távolságra történő közvetlen energiaszállítás hatékonyságának javítását. Középtávon az új fűtőanyag technológiákra épülő járművek elterjesztése, az energiaraktározás lehetőségeinek fejlesztése, a szupravezető anyagok kifejlesztése és tökéletesítése az egyik legfontosabb cél. Hosszú távon alakítanák át a nagy energiafelhasználó rendszereket és optimalizálnák a közlekedési rendszereket. A városi és területi tervezésben az energetikai szempontból önálló közösségek kialakítását és a vezeték nélküli energia továbbítás lehetőségeinek növelését szorgalmazzák.

A technológiai alkalmazkodáson belül a harmadik nagy terület a *szén-dioxid raktározásának elkülönítése*. E területen a geológiai, a földalatti elkülönítés, a földfelszíni tárolóhelyek megfelelő kiválasztása, illetve a tenger alatti raktározás kérdései fontosak. A jelenlegi kutatások elsősorban az újraerdősítéssel, talajmegőrzéssel, illetve a szén-dioxid föld alatti tárolás lehetőségének a megoldásával foglalkoznak. Hosszú távon egyértelműen a szén-dioxidot megkötő és raktározó kapacitások kiépítése a cél. A kutatások jelenlegi szakaszában a tudástranszfer jelentősége abban rejlik, hogy a bizonytalanságot tartalmazó és legtöbb innovációt igénylő kérdésköröket elemezni kell, és keresni kell a lehetséges megoldásokat.

A technológiai kérdések utolsó nagy területe az *egyéb üvegházhatású-gáz kibocsájtásának* kérdése és mérése. A nitrogén-oxidok és a metán a két legfontosabb gáz. Ezek fő kibocsátói a

mezőgazdaság, a háztartási hulladékok illetve azok bomlása és a közlekedés. Nagyon fontos, hogy a nitrogén-oxid és a metán nagy mennyiségben keletkezik ugyan, de emissziójuk nagy százalékban megelőzhető. [14,15]

A környezetbiztonság a klímaváltozással, a kritikus infrastruktúrákkal és a tiszta vízzel összefüggő alapvető veszélyeket és fenyegetéseket foglalja magában. Ezek egyik fő forrása a mezőgazdaság és az ehhez kapcsolódó termelés, illetve az emberiség fogyasztási szükségleteinek optimális kielégítése. Külön kihívást jelent a környezetbiztonság és a klímabiztonság mellett a túlnépesedés veszélye is, illetve az afrikai mezőgazdasági innovációk és technológiák sajátos nemzetre szabott hiánya. A lokális szennyeződések szabályozása mind jogi, mind technológiai kihívásokat jelent.[16]. Ezek a kihívások érintik mind a nemzetközi pénzügyi támogatásokat, mind az innovatív kutatásokat és a fejlesztések támogatását. Minden nemzet saját fejlődése hozzájárulhat más nemzetek fejlődéséhez, ha biztosítottak a tudástranszfer feltételei. Ez lényegében azt jelenti, hogy az egyes nemzetek minisztériumai, kormányai, tudósai és a versenyszféra résztvevői hozzáadják saját brain-bázisukat a nemzetközi tudáshoz. A nemzetközi résztvevőknek figyelembe kell venni a nemzeti sajátosságokat, mely megteremtheti környezetbiztonság alapjait, minden részletével együtt, így biztosítva a fenntartható fejlődés alapját és a tudástranszfer áramlását.

KÖVETKEZTETÉSEK

A tanulmány legfőbb mondanivalója, hogy felhívja a figyelmet a környezetbiztonság szempontjából is fontos tudástranszfer összetevőire, jellemzőire. Ezek között részleteiben ismerteti a gyakorlati szempontból is külön figyelmet érdemlő elemeket: a tudásátadás szereplőit, a finanszírozás lehetőséget, a tudástranszfer rendszereit. Sajátos elkülönülésként kezelendő a nyílt és a zárt rendszerű tudásátadás.

A bonni klímakonferencia legfontosabb eredményének a cikk azt tekinti, hogy a makró szintű tudásátadás mellett talán a mikro szintű (háztartások, vállalatok) tudástranszferek erősítésére kellene a hangsúlyt helyezni. A „klímatudás” exportjának gyakorlati eredményeit abban összegezhetjük, hogy az egyes országokban hiányzó tudáselemeket - a környezetbiztonság érdekében -, nemzetközileg összehangolt rendszerben pótolhatják a konkrét tudáselemre igényt tartó nemzetek. A „klímatudás” továbbadásának (transzferének és exportjának) gazdasági kérdései, konkrét mechanizmusai azonban további kutatásokat igényelnek.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] SINGLEY, M. K. – ANDERSON, J. R. (1989): *The transfer of cognitive skill*. Harvard University Press (1989) Cambridge.
- [2] MAYER, R. C. – WITTRICK, M. C. : *Problem solving transfer*. In: BERLINER, D. C. – CALFEE, R. C.: *Handbook of educational psychology*. Macmillan, (1996) New York. 47–62
- [3] BEACH, K. (1999): *Consequential Transitions: A Sociocultural Expedition Beyond Transfer in Education*. Review of Research in Education, (1999) 24. pp.:11–139.
- [4] MOLNÁR GY.: *A tudástranszfer*; Iskolakultúra 2002. 2.sz.
- [5] TEC (TECHNOLOGY EXECUTIVE COMMITTEE): *Strengthening Support for implementing climate technology activities*; <http://unfccc.int/ttelear/support/technology-mechanism.html> (letöltve: 2017.11.17).

- [6] KKM: Nordic Green Light környezeti fenntarthatósági üzleti konferencia; Budapest; <http://www.kormany.hu/hu/kulgzdasagi-es-kulugyminiszterium/kulturalis-es-tudomanydiplomaciaert-felelos-allamtitkar/hirek/nordic-green-light-kornyezeti-fenntarthatosagi-uzleti-konferencia-budapesten> (letöltés: 2017. 07.13.)
- [7] MTA: Energiatudományi Kutatóközpont Energia- és Környezetbiztonsági Intézet *Stratégiai Kutatási Terve 2013*; https://www.energia.mta.hu/~aekimhp/EK/EKBISRA_2013.pdf (letöltve:2017.02.22)
- [8] UNITED NATIONAL: *Climate Change: Technology Development and Technology Transfer*; (2008) Beijing, China, <http://unfccc.int/focus/overview/items/7879.php> (letöltve: 2017.08. 05.)
- [9] UNITED NATIONS: Climate Change Conference – Bonn, Németország; 2017 http://unfccc.int/meetings/bonn_nov_2017/meeting/10084.php (letöltve: 2017. 11.06.)
- [10] LDC - LEG (Least Developed Country - Expert Group): http://unfccc.int/adaptation/groups_committees/ldc_expert_group/items/4727.php (letöltve: 2017.10.21.)
- [11] KKM: http://www.kormany.hu/hu/kulgzdasagi-es-kulugyminiszterium/kulturalis-es-tudomanydiplomaciaert-felelos-allamtitkar/hirek/2017-18-ban-az-innovativ-kkv-k-a-kozeppontban_2017. (letöltés: 2017.10.18.)
- [12] KKM: http://www.kormany.hu/hu/kulgzdasagi-es-kulugyminiszterium/kulturalis-es-tudomanydiplomaciaert-felelos-allamtitkar/hirek/2017-2018-ban-az-innovativ-kkv-k-a-kozeppontban_2017; (letöltve: 2017. 10. 18.)
- [13] KKM: Vendégoktatói konferencia a Külgazdasági és Külügyminisztériumban; <http://www.kormany.hu/hu/kulgzdasagi-es-kulugyminiszterium/kulturalis-es-tudomanydiplomaciaert-felelos-allamtitkar/hirek/vendegoktatoi-konferencia-a-balassi-intezetben-1> (letöltve:2017. 08. 21.)
- [14] UNITED NATIONS: FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE – Secretariat: NATIONAL ADAPTATION PROGRAMMES OF ACTION Index of NAPA Projects by Country; http://unfccc.int/files/cooperation_support/least_developed_countries_portal/napa_project_database/application/pdf/napa_index_by_country.pdf (letöltés: 2017. 12.03.)
- [15] UNITED NATIONS: FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE Secretariat: NATIONAL ADAPTATION PROGRAMMES OF ACTION Index of NAPA Projects by Sector; http://unfccc.int/files/cooperation_support/least_developed_countries_portal/napa_priorities_database/application/pdf/napa_index_bysector.pdf (letöltve: 2017. 12.03.)
- [16] FÖLDI L.– HALÁSZ L.: *Környezetbiztonság*; Complex Kiadó Jogi és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft. (2009) ISSN 2060-8047 Jelzőszám: KK-001PO-1975