

ATOM – a feldobott érme

Jelige: **MIC329**

TARTALOMJEGYZÉK

I. Bevezetés	1.oldal
II. Nukleáris technológiával járó kockázat megítélése és hatása az attitűdre	2.oldal
III. Nukleáris technológia nem békés célú felhasználása	5.oldal
III.1. Nukleáris fegyverekről alkotott vélemények	6.oldal
III.2. Összefoglalás a nukleáris technológia nem békés célú felhasználásáról	11.oldal
IV. A nukleáris technológia békés célú felhasználása	12.oldal
IV.1. Atomerőművek története	13.oldal
IV.2. Atomenergia szerepe az energiatermelésében	14.oldal
IV.3. Nukleáris technológia békés felhasználásának társadalmi megítélése	15.oldal
IV.3.1. A nukleáris energia megítélése	19.oldal
IV.3.2. A nukleáris technológia felhasználásának lehetőségei	20.oldal
IV.3.3. Vélemények a nukleáris energia szerepéről a klímaváltozásban	21.oldal
IV.3.4. Az atomerőművek építésének és működésüknek támogatottsága	24.oldal
IV.3.5. „A biztonság bizonytalansága”	27.oldal
IV.3.6. Nukleáris energia ismertsége	28.oldal
IV.3.7. Információforrások a nukleáris technológia kapcsán	31.oldal
IV.4. Összefoglalás a nukleáris technológia békés célú felhasználásáról	34.oldal
V. Befejezés	35.oldal
Felhasznált irodalom	37.oldal

I. Bevezetés

Az utóbbi időben - különösen az elmúlt egy év során - egyre jobban előtérbe kerül a nukleáris energia kérdése. Létjogosultságát legalább annyian megkérdőjelezzik, ahányan mellette teszik le voksukat. Az elmúlt egy év során a nukleáris technológia békés és nem békés felhasználása kapcsán is merültek fel kérdések, események, amik nagyban hozzájárultak a téma aktualitásához. Az idei japán reaktorbaleset és az iráni atombombagyártás gyanúja felvetett további kérdéseket. Környezetvédelmi és más civil szervezetek tüntettek az atomerőművek ellen, azt hangoztatva, hogy nincs biztonságos erőmű, közben az egyes országok vezetői is eltérő álláspontot képviselve kezdték meg atomerőműveik felülvizsgálatát vagy felszámolásuk tervezését. Az iráni eset kapcsán pedig ismét felmerült a nukleáris fegyverek szükségességének a kérdése, illetve az, hogy mennyire tudnak egymásban megbízni a nemzetek ilyen jellegű fegyverek felszámolását illetően.

Dolgozatomban foglalkozom a nukleáris technológia „jó” és „rossz” oldalával, megvizsgálom, hogy a közélet és a közvélemény hogyan vélekedik a témáról, illetve hogyan lehet a nukleáris technológia békés felhasználását elfogadtatni.

Kutatásom megkezdése előtt azt feltételeztem, hogy a lakosság fél a nukleáris energiától, mert elsősorban az atomkatasztrófák (Pl. csernobili, fukushimai balesetek) vagy az atombombák jutnak eszükbe. Azt gondoltam, hogy a félelem egyik oka az is, hogy nem ismerik eléggé a technológia működését, megbízhatóságát, valamint a médiában hallottak is inkább ezt a félelmet erősítik.

Kutatásom során beavatkozás-mentes vizsgálatokat végeztem, számos a témában fellelhető anyagot gyűjtöttem könyvekből, internetről. Több nemzetközi kutatást is elemeztem, összehasonlítottam, hogy meg tudjam vizsgálni a nukleáris technológia támogatottságát és választ kapjak arra, hogy miért ennyire megosztott a közélet és a közvélemény is a témában.

II. Nukleáris technológiával járó kockázat megítélése és hatása az attitűdre

Modern társadalmunkkal egyre több mesterséges kockázat jár, amiket még nem sikerült teljes mértékben kiismernünk, így az egyes emberekre van bízva, hogy milyen kockázatokat tudnak vállalni, mire vannak felkészülve.

A "kockázat-társadalom" fogalmával¹ először Ulrich Beck foglalkozott. Beck szerint a kockázatok nem csupán a környezeti és egészségi kockázatok, hanem lehetnek akár a társadalmi életben jelentkező események, történések is, amik akár összefüggésben is lehetnek egymással, hatnak egymásra.

A kockázat-társadalom veszélyei semmilyen értelemben sem korlátozottak, bárkit érinthetnek, nincsenek határok. A modern kockázatokkal járó korlátok hiánya a nukleáris energia kapcsán joggal merülnek fel. Az atomerőművek és más nukleáris technológiával járó kockázatok, veszélyek nagyon jó példák, hiszen egy baleset során a radioaktív sugárzás terjedését senki sem tudja megállítani. Ezt tapasztalhattuk 1986-ban, amikor Szovjetunió (ma Ukrajna) területén található Csernobili Atomerőmű reaktora meghibásodott, majd fel is robbant. Aznap éjjel is mindenki békésen aludt az erőmű közelében található Pripjaty városában, de akkor még nem sejtették, hogy a következő éjszakák lesznek az utolsók, hogy szeretet városukban aludhatnak. A következő napokban, hetekben megkezdődtek az evakuálások. Azóta Pripjaty szellemváros lett.

Az esemény nemzetközi szinten is jelentős volt, hiszen az akkori vezetés utasítására az esetet titkolni próbálták. Már csak pár nappal később, amikor Svédországban mérték a megemelkedett sugárzási szintet, vallották be, hogy mi történt.

Az eset azóta is a legszörnyűbb nukleáris balesetként van számon tartva (nem számolva a nukleáris fegyverek okozta áldozatok számával és károk mértékével). Magyarországon is a mai napig hivatkoznak rákos megbetegedések esetén Csernobilra. Majdnem pontosan 25 év elteltével ismét bekövetkezett egy olyan nukleáris baleset, ami globális következményekkel jár(t), annak ellenére, hogy nem történt - állítások szerint - akkora katasztrófa, nem került annyi radioaktív szennyeződés a környezetbe. Azonban manapság a társadalmunk sokkal érzékenyebb az ilyen eseményre, sokkal inkább hat a véleményére, amit a média manapság sokkal inkább befolyásol, meghatároz.

¹ Anthony Giddens: Szociológia, 101. oldal, Osiris Kiadó Kft., Bp., 2008.

A globalizáció szükségessé teszi a nukleáris energia használatát, de ez modern társadalmunk talán egyik legnagyobb kockázattal járó veszélyforrása is.

Anthony Giddens híres Szociológia c. művében fejti ki véleményét a kockázat-társadalomról és az azzal kapcsolatos társadalmi attitűdökről.

Beszél arról, hogy társadalmunkban egyre inkább van lehetőség sorsunk irányítására - bár ebben nagyon nagy eltérések lehetnek kultúránként, nemzetenként - és arra, hogy folyamatosan változtassunk életünkön, törekedjünk az egyre jobb életszínvonalra. A korábbi generációk számára ez még nem volt alternatíva, nem tudták volna elképzelni sem ezeknek a lehetőségét.

Azonban a bűvös lehetőségek több kockázattal is járnak, amiktől való félelem erősen befolyásolja a személyek véleményét az egyes kockázati tényezőknek ítélt tárgyakkal és helyzetekkel szemben. Az attitűd² kialakulásában pozitív és negatív tényezők is szerepet játszanak, de a társadalmi történések jelentős mértékben alakítják, hogy adott társadalmi jelenséggel, szituációval szemben milyen attitűdöt mutatnak. Az attitűdöt befolyásolják a társadalmi csoportok, akik egyfajta értékrendszert hoznak létre, ami az egyén gondolat- és érzelmvilágába beépül. A viselkedést közvetlenül nem határozza meg, csak azt ahogyan a dolgokhoz állunk.

Az attitűdnek számos funkciója van, ami a nukleáris technológia kapcsán is megemlíthető. Az attitűd ismeret funkciója arra utal, hogy a világ megértése, ez esetben a nukleáris technológia megértése lényeges elem lehet. Rendszerezik az információkat, amit gyakran hajlamosak azonban leegyszerűsíteni és ezáltal korlátozhatják a megértést. A csernobili és fukushimai reaktorbalesetek miatt hajlamosak azt gondolni, hogy egy atomerőmű sem biztonságos. Az énvédő funkció segít abban, hogy egy ilyen katasztrófa esetén belső konfliktusokat az egyén le tudja győzni. Próbálja jobb színben feltüntetni az eseményeket, megpróbálja magát megnyugtatni afelől, hogy nincs is akkora baj, keresi azt, hogyan szabadulhatna meg a szorongástól. A társadalmi környezethez való alkalmazkodást szolgálja az attitűd eszköz funkciója. Az egyén megpróbálja a világ számára pozitív dolgokat jobbnak látni, míg a negatív dolgokat rosszabbnak ítéli meg. Az, hogy a világ számára a nukleáris energia rossz vagy jó a társadalmunk (mikro és makro egyaránt, de hatásában inkább a mikro) megítélésétől függ. Egy olyan országban, ahol a politikai vezetés inkább támogatja a nukleáris energiát, nem igazán vannak ellenállást tanúsító szervek, az egyén is inkább látja pozitívnak a technológiát.

² Szociális Attitűd szócikk –Wikipédia, forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Szoci%C3%A1lis_attit%C5%B1d
Letöltés ideje: 2011.11.10.

Az attitűd szerkezetét tekintve három részből áll: a kognitív, az affektív és a konatív részből. A nukleáris technológiával kapcsolatos attitűd kognitív, más néven "értékelő gondolatok" oldala arra az ismeretekre utal, aminek az egyének birtokában vannak a nukleáris technológiáról. Ezek az ismeretek minél bővebbek, annál inkább hajlamos az egyén elfogadó magatartást mutatni. Az affektív, az attitűdnek a pozitív vagy negatív minősége, és az egyes minőségen belül fokozatai lehetnek (teljes elfogadástól a teljes elutasításig).

Az atomerőművek működésének kérdése tipikusan az attitűd affektív oldalára vonatkoztatható, hiszen a kutatások azt mutatják, hogy a teljes elfogadástól, támogatástól a teljes elutasításig, működésük ellenzéséig találkozhatunk válaszokkal. Nincs olyan ország, ahol a felmérések során egyértelműen csak támogatták vagy csak elleneztek volna a nukleáris energia békés felhasználását. A konatív, azaz a viselkedési készenlét mutatja meg, hogy az egyén hogyan cselekszik a nukleáris energia kapcsán. Ha ellenzi a meglétét, hajlandó-e többet fizetni más energiaforrásból származó villamosenergiáért, tesz-e lépéseket azért, hogy támogatását vagy ellenzését fejezze ki a társadalom felé (pl. belép egy civil szervezetbe),

A kognitív komponens megváltoztatható/befolyásolható, ha az egyéneket bővebb információval látjuk el a nukleáris technológiáról. Az affektív komponens erősen befolyásolja a nukleáris technológiával kapcsolatos események. A fukushimai reaktorbaleset megnövelte az atomenergiát ellenzők táborába tartozók számát. Minél több idő telik el "gond" nélkül, minél több pozitív hír lát napvilágot a nukleáris energiáról (pl. a fejlődő országokban a villamosenergia-fejlesztések), annál inkább mutatnak az emberek pozitív attitűdöt a technológiával szemben. A kognitív és affektív komponensek határozzák meg, hogy milyen lesz a konatív szintje. Az attitűd mivel tanult hajlandóság ezért folyamatosan változhat és meg is változtatható. A szociális attitűd három komponense alapvetően együtt alakul (több ismerettel rendelkezik, érzelmileg elfogadóbb, viselkedését meghatározza a pozitív vélemény). Azonban előfordulhat, hogy valami külső hatásra az egyes komponensek között ellentmondás alakul ki. Heider megismerési egyensúly elve szerint az egyén véleménye nincs egyensúlyban viselkedésével, pl. ellenzi a nukleáris energiát, de egy jól fizető állásajánlat miatt elmegy dolgozni egy atomerőműbe.

Osgood megismerési összhang elve alapján a nukleáris energiáról szerzett információk után attitűd változás áll be, pl. elfogadóbb lesz az atomerőművek működésével szemben.

A kutatásom során vizsgált felmérésekben jól megfigyelhető az attitűd változása ismeretszerzés, politikai programok vagy negatív események/balesetek hatására.

III. Nukleáris technológia nem békés célú felhasználása

1945 júliusában az első atombombát még nem lakott területen robbantották fel (természetesen a bomba radioaktív hatáskörét akkor még nem tudták meghatározni, így csak később derült fény az akkori kísérletek élőlényekre, élővilágra gyakorolt hatására). Pár héttel később, amikor a II. Világháború már Európában véget ért, Japán állítólag már a megadásra készült, Harry S. Truman, amerikai elnök utasítására a japán Hirosima városára (augusztus 6.) urániumbombát, három nappal később pedig Nagaszaki városára plutóniumbombát dobtak le. A bombák hatásaként Hirosimában 70 ezer, Nagaszakiban pedig 40 ezer ember azonnal meghalt, valamint sokan szenvedtek súlyos sérüléseket, aminek következtében pár héten, hónapon belül elhunytak, így összesen kb. 230.000 főre tehető az áldozatok száma.

Azok közül, akik nem haltak meg azonnal, illetve nem kaptak akkora sugárterhelést, hogy a bombatámadást követően hamarosan elhunyanak, a mai napig magasabb arányban szenvednek rákos és egyéb megbetegedésekben. Minél fiatalabb volt valaki, annál károsabb volt számára a sugárterhelés. Az éppen magzati korban lévő emberek nagyobb arányban születtek fejlődési rendellenességgel. A radioaktív sugárzás tehát nem csak azonnal lehet veszélyes, hanem hosszú évtizedeken, de akár évszázadokon keresztül is nyomott hagy környezetünkben, mivel a légkörbe került radioaktív anyagok nagyon sokára tűnnek el (függ az adott elem elbomlásának idejétől, illetve attól, hogy a helyszínen milyen más elemekkel lép reakcióba).

1945-ben, az atombomba gyártásával megkezdődtek a kísérleti robbantások az első sikeres új-mexikói Trinity-tesztel. A legtöbb nagyhatalom azon volt, hogy atombombát, nukleáris fegyvert alkosson, majd ezeket tesztelje is. Feltételezések szerint a nukleáris fegyver-kísérletek során több mint 2000 bombát robbantottak fel (amiről egyáltalán tudomás van). Bomba-kísérleteket végeztek a következő országok: **Amerikai Egyesült Államok** (1054 teszt, legtöbbet a Nevadai Sivatagban végezték), **Szovjetunió** (715 teszt, leghíresebb kísérleti terület Szemipalatyinszk volt, amely ma Kazahsztán területén található), **Franciaország** (210 kísérlet, többek között Francia-Polinézia területén is. A területen dolgozó polinéz emberek közül többen beperelték a francia kormányt, mivel állításuk szerint sugárfertőzést kaptak a kísérletek során.), **Egyesült Királyság** (45 kísérlet, melynek kb. felét ausztrál területen végezték), **Kína** (45 teszt), **India** (6 teszt), **Pakisztán** (6 teszt) és **Észak-Korea** (2 teszt, de mindkettő az elmúlt években: 2006.,2009).

Az első és a pakisztániak által 1998-ban végrehajtott kísérlet között nem telt el 22 hónapnál több idő, hogy ne végeztek volna nukleáris fegyver-kísérletet a Földön. 1998. júniustól 2006. októberig volt a leghosszabb kísérlet-mentes időszak az elmúlt 45 évben.

A nukleáris fegyverek használatának szabályozását – minden nukleáris energiát érintő kérdés mellett – a **Nemzetközi Atomenergia-ügynökség (NAÜ)** látja el.

A szervezet – eredeti nevén IAEA: International Atomic Energy Agency - 1957-ben független szervként jött létre, központja Bécsben található. A NAÜ szerint jelenleg **az atomenergia használata elengedhetetlen része az életünknek** és a villamosenergia-termeléshez a jelenlegi körülmények között ez a legjobb megoldás. Céljuk, hogy segítsék az atomerőművek fejlesztését, a biztonsági feladatok ellátását és annak ellenőrzését, hogy ezeket megfelelően ellátják-e. A márciusi fukushimai katasztrófa után még inkább megkérdőjeleződött a nukleáris energia, valamint az atomerőművek szükségessége. A NAÜ feladata az is, hogy egy ilyen szituációban segítse a kommunikációt a hivatalos szervek és civil lakosság között.

A kettő, civil emberek ellen bevetett atombomba, illetve az atombomba-kísérletek is nagy részben hozzájárultak ahhoz, hogy a nukleáris technológiával szemben félelmek alakuljanak ki.

III.1. Nukleáris fegyverekről alkotott vélemények

2008. január és augusztus között a WorldPublicOpinion.org számos kutató központ bevonásával, illetve a Marylandi Egyetem szervezésével felmérést végzett a nukleáris fegyverek felszámolási támogatottságát illetően. Huszonegy ország, köztük az összes nukleáris fegyverrel rendelkező nemzet (kivéve Észak-Korea) vett részt a kutatásban. Összesen 19.142 főt kérdeztek meg telefonon, interneten (csak az USA-ban, előzetes mintavétel alapján kiválasztott alanyok tölthették ki), illetve személyesen. A kutatásban résztvevő nemzetek adják a Föld lakosságának 62%-át. **A felmérésben résztvevő országokat két csoport szerint rendeztem:**

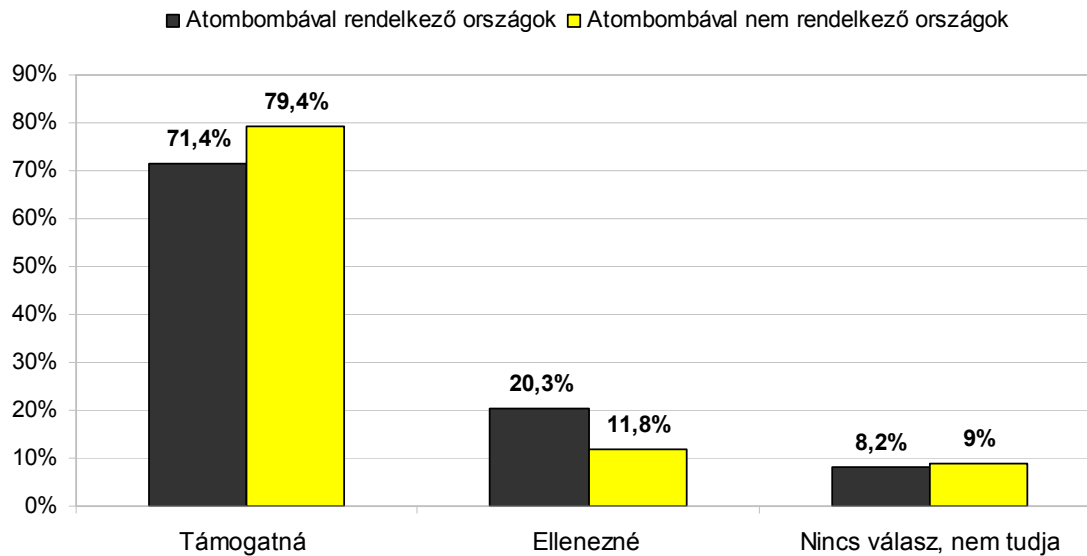
Atombombával rendelkező országok: USA, Franciaország, Nagy-Britannia, Oroszország, Izrael, Pakisztán, Kína, India

Atombombával nem rendelkező országok: Argentína, Mexikó, Ukrajna, Azerbajdzsán, Egyiptom, Irán, Palesztina, Törökország, Kenya, Nigéria, Indonézia, Dél-Korea, Thaiföld

A válaszadóknak meg kellett adniuk, hogy támogatnának vagy elleneznének-e egy olyan nemzetközi egyezményt, melynek értelmében az összes nukleáris fegyver leszerelésre kerülne, azaz a fegyverekkel rendelkező országok meghatározott időre leszerelnék azokat, a többi ország beszüntetné az ilyen fegyverek fejlesztését, valamint minden országot, beleértve a válaszoló saját országát is ellenőrizni kellene, hogy betartja-e az egyezséget. A feltett állításra az alábbi választási lehetőségek voltak: erősen támogatja, részben támogatja, részben ellenzi, erősen ellenzi. Egy ország kivételével minden ország inkább támogatja (erősen és némileg együtt), mint ellenzi (62-93%-ban). Az egyetlen kivétel Pakisztán volt, aki egyébként rendelkezik nukleáris fegyverekkel, de nem tagja az Atomsorompó-egyezménynek (továbbiakban NPT), sem az Átfogó Atomcsend Szerződés Szervezetének (továbbiakban CTBT). A pakisztániak megosztottak a kérdésben, hiszen közel felük (46%) támogatná, közel felük (41%) pedig ellenezne egy ilyen egyezményt, de ez egyben jelenti azt is, hogy Pakisztán az egyezményt legkevésbé támogató és egyben leginkább ellenző ország. Pakisztánban összesen 1467 főt kérdeztek meg személyesen.

Az NPT-nek és a CTBT-nek nem tagja sem India, sem Izrael. Izrael esetében telefonos interjú során kérdeztek meg 596 izraeli állampolgárt, akik 67%-ban mondták, hogy támogatnának ilyen egyezményt. Ez azért meglepő, mert az ország nem tagja az érvényben lévő egyezményeknek, illetve egy ilyen megállapodás hatására az országnak fel kéne fednie, hogy valójában rendelkezik-e nukleáris fegyverekkel. Az izraeliek negyede viszont nem ért egyet egy ilyen egyezmény létrehozásával, ami Pakisztán után a második legnagyobb arányt jelent az ellenzők táborában. Indiában minden tízből hat ember (62%) támogatná, minden ötödik ellenezné az egyezményt, ami magasabb mint a 16%-os átlag ellenzők aránya. Indiában személyes interjú keretén belül kérdeztek meg 1023 lakost, akiket 14 legnagyobb indiai állam vidéki és városi településein kerestek meg. A minta 60%-át tették ki a városi lakosok, míg a valóságban a lakosság 30%-a városi. Érdekes megjegyezni, hogy magas a nem válaszolók aránya a következő országokban: Irán (19%), Törökország (24%), Thaiföld (25%), India (18%), Oroszország (16%). Ez különösen torzíthatja a statisztikáikat, mert Thaiföld kivételével az országokban kevesebb mint 800 főt vizsgáltak.

Nukleáris fegyverek felszámolásáról szóló egyezményt



3

Összesítve azt mondhatjuk, hogy a nukleáris fegyverekkel rendelkező nemzetek 71,4%-ban támogatják, 20,3%-ban pedig ellenzik egy a nukleáris fegyverek felszámolásáról szóló egyezmény létrehozását.

Persze ezt a statisztikát Pakisztán némileg torzíthatja, de még így is megállapíthatjuk, hogy ezen országok inkább ellenzik a fegyverek felszámolását, mint a fegyverekkel nem rendelkező országok, ahol a válaszadók csupán 11,8%-a mondta, hogy ellenezné egy ilyen egyezmény létrehozását.

Az egyezmény létrehozását legnagyobb arányban Kenya támogatja (96%), mely amúgy aktív „harcosa” a nukleáris fegyverektől mentes Afrikának. Magas volt a támogatottság Argentínában is (93%), ahol egyébként az atomenergia békés felhasználását erősen támogatják, több reaktorral rendelkeznek, illetve tervezik új reaktorok építését. Európán kívül ők alakítottak először atomenergiái bizottságot, 1950-ben.

1983-ban bejelentették, hogy képesek önálló urándúsításra, ezért sokan gondolták, hogy nukleáris fegyverek előállításába fognak, de végül „jó útra tértek”, mint Brazília és Dél-Afrika.

Irán sok nemzet szerint nukleáris fegyver gyártásába kezdett, ami aggodalomra ad okot, többek között az izraeliek számára, akik az elmúlt években műholdakat lőttek fel, hogy az iráni atomprogram után “kémkedjenek”.

³ Diagram forrása: saját szerkesztésű a WorldPublicOpinion.org kutatása alapján: http://www.worldpublicopinion.org/pipa/articles/international_security_bt/577.php?lb=brglm&pnt=577&nid=&id=

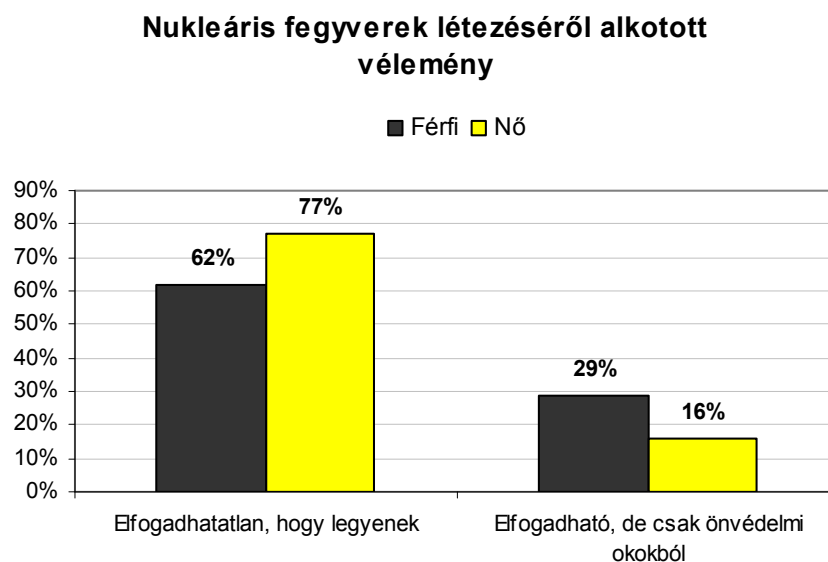
Sok nemzet szerint Irán rendelkezik a megfelelő technikával az urándúsításhoz, amit Irán el is ismert, de nem hajlandó felszámolni a tevékenységét. A Nemzetközi Atomenergia-ügynökség (NAÜ) következő jelentésében (2011. november 17-én) meg fogja említeni az iráni katonai célú nukleáris programot, melynek célja az atombomba gyártása. A kérdésben gyorsan akarnak lépni, mivel 2012-ben számos nagyhatalom esetében lesznek választások (USA, Oroszország, Franciaország), melyek jelentősen megváltoztathatják a nemzetközi hangulatot. Bár Irán az év elején megengedte a NAÜ-nek, hogy az összes atomlétesítményüket megvizsgálja, meglátogassa, azonban az év során folyamatosan akadályokba ütköztek a nyomozók az ellenőrzések során.

Érdekes, hogy a felmérés során az iráni válaszadók csupán 13%-a ellenezte a nukleáris fegyverek felszámolásáról szóló egyezmény létrehozását. Azonban fontos megjegyezni, hogy 19%-uk, azaz 710 főből 135-en nem válaszoltak a feltett kérdésre. Az iráni teljes népességet tekintve (73,2 millió fő) nem igazán mondhatjuk reprezentatívnak a minta nagyságát. Sok kérdést vet fel az iráni helyzet, mivel az elmúlt években felmerült az atombomba-készítés vagy nem készítés kérdése. Az „ellenállás” egyértelműen ütközik az NPT-ben és CTBT-ben foglaltakkal, amikkel korábban aláírásával egyet kellett értenie (2009-ben fel is merült a kilépésük lehetősége). A kutatásban feltett kérdés, az említett egyezmény tulajdonképpen az NPT főbb pilléreit tartalmazza.

2010-ben tartottak egy felülvizsgálati konferenciát, melyben áttekintették az elért sikereket, megerősítették a nukleáris technológia békés felhasználása iránti elkötelezettséget és név szerint említették meg Izraelt, aki nem hajlandó létesítményeit átengedni Nemzetközi Atomenergia-ügynökség ellenőrzés alá.

A Sokka Gakkai International (SGI) egy japán buddhista elveket valló, béke fenntartásáért és megteremtéséért is „harcoló” szervezet, akik 16 éve minden évben végeznek felmérést a diákok nukleáris fegyverekhez való hozzáállásáról. A felmérést Japán Chugoku régiójában (Hirosima, Okayama, Shimane, Tottori, Yamaguchi prefektúrákban) végezték, 36 egyetem bevonásával. A 3000 kiküldött kérdőívet 2324-en (1291 férfi, 1031 nő) töltötték ki. A kutatásban most először fordult elő, hogy a diákoknak kevesebb mint fele mondta azt, hogy Hirosima és Nagaszaki bombázása elfogadhatatlan cselekedet volt (a nők 56%-a, a férfiak 41%-a), ez 6%-al kevesebb mint 2010-ben. A válaszadók 11%-a (nők 6%-a, férfiak 15%-a) mondta, hogy elkerülhetetlen volt az esemény, míg 2%-uk (nők 1%-a, férfiak 4%-a) azt választotta, hogy indokolt volt. Magas volt azoknak az aránya (38% férfiak, nők vegyesen), akik azt mondták, hogy a válaszok közül egyikkel sem értenek egyet.

A diákok több mint kétharmada (69%) tartja elfogadhatatlannak, hogy nukleáris fegyverek létezzenek (a nők 15%-kal nagyobb arányban), és egy háború során a nukleáris fegyverek bevetését 86%-uk tartja lehetségesnek.



4

A nukleáris fegyverek bevetését idén 9%-kal nagyobb arányban találták lehetségesnek, mint az előző évben. A kérdőívet kitöltők majdnem egyharmada gondolta úgy, hogy a nukleáris fegyvereket nem lehet felszámolni, de az elterjedésüket meg lehet előzni.

Nem hisz a nukleáris fegyverek felszámolhatóságában a válaszadók 18%-a és csupán csak 11% gondolja azt, hogy lehetséges lenne felszámolni a nukleáris fegyvereket.

Érdekesnek, illetve inkább meglepőnek találtam, hogy a diákok csupán 65%-a (hirosimai lakosok 77%-a) tudta, hogy mikor történt a hirosimai bombázás, illetve 60%-ban tudták, hogy mikor dobták le az atombombát Nagaszakira. Bár a kérdőívet kitöltőknek valószínűleg még a szülei se nagyon éltek akkor, de azt feltételeztem, hogy ezt nagyobb arányban tudják a japán diákok, hiszen náluk nagyon magas színvonalú az oktatás, a kultúrájuk iránti érdeklődés és tradíciók követése fontos számukra és még ha ilyen szomorú eseményről is, de meg szoktak emlékezni.

⁴ Diagram forrása: saját szerkesztésű a Sokka Gakkai International kutatása alapján: <http://www.sgi.org/news/press-releases/press-release-2011/survey-nuclear-weapons-nuclear-power.html>

III.2. Összefoglalás a nukleáris technológia nem békés célú felhasználásáról

A felmérések azt mutatják, hogy a lakosság fél a nukleáris fegyverektől, ellenzik létezésüket. Azonban az is látható, hogy önvédelmi szempontokat is figyelembe véve már kevésbé elutasítóak. Nem véletlen, hogy a nukleáris fegyverekkel rendelkező nemzetek kevésbé nyitottak egy leszerelésről szóló egyezmény létrehozására. Napjainkban elég sokat foglalkozik a média a nukleáris technológia nem békés célú felhasználásával, mivel egyre inkább úgy tűnik, Irán atombomba készítésbe kezdett. Ez a fajta bizonytalanság félelmet kelt nemcsak a civil lakosságban, hanem a politikai vezetésben is. Amerika, Oroszország és Franciaország esetében – akik egyébként nukleáris fegyverrel rendelkező nemzetek – jövő évben lesznek a választások, ami elég sok „változást” hozhat a nagyhatalmak életében (is). Néhány hír szerint Amerika már felkészült arra, hogy probléma esetén Irán ellen katonai lépéseket tegyen.

Ez a feszült helyzet nem kedvez a békés felhasználásának sem, hiszen egyre inkább elleneznek minden nukleáris energiával kapcsolatos technológiát. Sajnos, minden egyezmény (NPT, CTBT) ellenére, ha tovább fokozódik a helyzet, akkor előfordulhat, hogy valamelyik állam katonai lépéseket tesz.

Nem megnyugtató az sem, hogy Észak-Korea minden információt elzár az általa végzett nukleáris fegyver-kísérletekről, nukleáris fejlesztésekről.

A lakosság véleményének alakulásában azonban legnagyobb szerepe a médiának van, akik tájékoztatás helyett inkább a félelmet keltik. Érdekes módon a nukleáris katasztrófa – legyen az atomerőmű-baleset vagy nukleáris fegyver bevetése – esetén teendő dolgokról kevésbé akarnak információt kapni a médiából, mint a radioaktív hulladék kezelésének kérdéséről, illetve a nukleáris technológia működéséről.

Remélem, hogy a japán atombombázások voltak az elsők és egyben az utolsók, amikor emberek ellen nukleáris fegyvereket vetettek be. A technológia azóta tovább fejlődött, így biztos vagyok benne, ha egyszer elkezdődne egy nukleáris háború, annak a Föld teljes népességére, civilizációjára nézve szörnyű következményei lennének.

**„Azt nem tudom, hogy a harmadik világháborút milyen fegyverekkel fogják megvívni, de a negyediket biztos, hogy botokkal és kövekkel.”
(Albert Einstein)⁵**

⁵ Az idézet forrása: http://www.citatum.hu/szerzo/Albert_Einstein/2

IV. A nukleáris technológia békés célú felhasználása

A nukleáris technológia békés felhasználásának sikere nemcsak azon múlik, hogy a megfelelő szakértelemmel és hozzáértéssel a forrásokat megfelelően tudják mozgósítani, hanem azon is, hogy a nyilvánosságot megfelelően tájékoztassák, sikerüljön bizalmat kiépíteni a technológia iránt. Azonban, ha a média inkább pánikot kelt a megfelelő tájékoztatás helyett (lsd. fukushimai reaktorbaleset), ha a politikai élet nem köteleződik el a nukleáris technológia békés felhasználása mellett és ráadásul országonként nagyon különböző energiapolitikát folytatnak, a lakosság nem fog bízni a nukleáris energia biztonságában, hasznosságában.

A nukleáris technika nem energetikai felhasználása számos területen hasznosítható a mindennapi gyakorlatban. A **mezőgazdaság** különböző növények genetikai módosítására használja, hogy ellenállóbb és jobban termő egyedeket tenyészessen ki, illetve arra, hogy a burgonya csírázását megakadályozza. Alkalmazzák **régészeti** leletek eredetvizsgálatnál, biztonsági vizsgálatok elvégzésére repülőtereken és egyéb helyeken. Továbbá **járványmegelőzési** céllal (pl.: kártevő rovarok irtása: sugárzással sterilizált egyedeket engednek a természetbe, így mérsékelik a populáció szaporodását), és az **orvostudományban** is. Rendkívül sokféle orvosi vizsgálat és kezelés végezhető a nukleáris technika segítségével: radiológyszerek készítése daganatos szövetek kezelésére, fájdalomcsillapításra, hasznosítható sugárterápiás kezelések esetében, CT vizsgálatokra. Folyamatosan új távlatokat nyújt a nukleáris technológia, az egyik legújabb vívmány a PET (pozitron emissziós tomográfia) használata, ami jelenleg a legmegbízhatóbb eljárás arra, hogy onkológiai esetekben megállapítsák, hogy egy adott betegség milyen stádiumban van.

A készülék a többi képalkotó eszközzel ellentétben nem az adott szerv anatómiáját mutatja ki, hanem a funkcionális jellemzőjét egy adott pillanatban. Magyarországon sajnos még gyerekcipőben jár e technológia alkalmazása.

A nukleáris technológia békés felhasználásának legnagyobb és legismertebb ágazata a nukleáris energiaipar, vagyis a **kereskedelmi céllal működtetett atomerőművek**.⁶

⁶ Dolgozatomban csak a kereskedelmi céllal működő atomerőművekről írok, így a statisztikai adatok is mind az ilyen jellegű létesítményekre vonatkoznak.

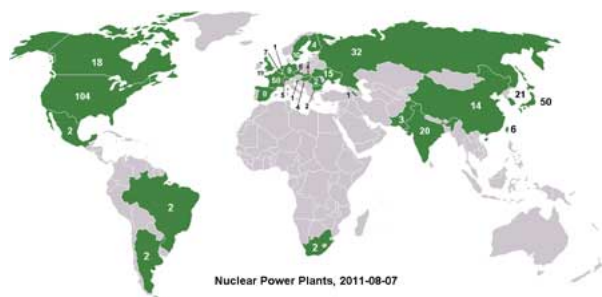
IV.1. Atomerőművek története

A világ első – sok nyugati irodalomban nem említett – atomerőműje a szovjet Obnyinszkban épült, mely 1954. július 27-én rákapcsolódott a szovjet villamos hálózatra. Az, hogy nem említik sok forrásban az obnyinszki erőművet annak többek között az is oka volt, hogy Sztálin adott utasítást a megépítésére, továbbá grafitmoderálású és vízhűtésű atomerőműként adott esetben plutónium termelésére is átváltható volt, végezetül nem egy nukleáris technológia békés célú alkalmazásának széles körben történő elterjesztését célzó program keretében épült fel.

A békés, kereskedelmi célú nukleáris energetika születésnapját legtöbbször 1953. december 8-ra datálják, ugyanis ekkor hangzott el Dwight D. Eisenhower amerikai elnök híres **"Atommal a békéért"** (Atoms for Peace) beszéde. A beszédében javasolta egy olyan nemzetközi szervezet létrehozását is, mely felügyeli és fejleszti az atomenergia békés felhasználását. Ennek a beszédnek a hatására is született meg a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség 1957-ben.

1954 szeptemberében kezdték el a világ első, kereskedelmi atomerőművének megépítését az Amerikai Egyesült Államokban. Először 1957. december 23-án szolgáltatott elektromos áramot atomerőmű segítségével Pittsburgh városában.

Jelenleg **31 országban** van működő atomerőmű összesen 443 reaktoral. Az állandó felújítások, bezárások mellett további kilenc országnak van tervbe véve atomerőmű építése. Jelenleg aktív atomerőművel rendelkező országok (2011. augusztus)



7

Atomerőművel rendelkező országok listája

Európa

Belgium
Bulgária
Cseh Köztársaság
Egyesült Királyság
Finnország
Franciaország
Hollandia
Magyarország
Németország
Románia
Spanyolország

Svájc
Svédország
Szlovákia
Szlovénia
Ukrajna

Ázsia

Dél-Korea
India
Irán
Japán
Kína
Oroszország

Örményország
Pakisztán
Tajvan, Kína

Afrika

Dél-Afrika

Amerika

Argentína
Brazília
Kanada
Mexikó
USA

⁷ Jelenleg működő atomerőművek. A kép forrása: <http://www.euronuclear.org/info/encyclopedia/n/nuclear-power-plant-world-wide.htm>

IV.2. Atomenergia szerepe az energiatermelésében

Századunk egy központi kérdése az energetika problémája. Földünk népessége folyton nő (a napokban lettünk 7 milliárdan), emiatt és civilizációnk fejlettsége miatt egyre nagyobb energiaigénnyel rendelkezünk. Az 1950-es években beindult népességrobbanás következtében a Föld lakossága 50 év alatt több mint háromszorosára nőtt és ez a növekedés elsősorban a harmadik világ országaiban történt születések miatt ment végbe. Míg Európa lakossága folyamatosan csökken, addig az afrikai, ázsiai és latin-amerikai országokban még mindig erőteljes növekedés tapasztalható, bár némileg lelassult a korábbi évekhez viszonyítva. A prognózisok szerint Európa lakossága tovább csökken, ami elsősorban a kelet-európai országokban lesz leginkább kimutatható. A Föld lakosságában legnagyobb növekedést az afrikai kontinensen tapasztalhatunk majd.

A folyamatos népességnövekedés természetesen fokozódó energiaszükségletet is jelent, amelynek elállítása egyre nagyobb nehézséget jelent (mind anyagilag, mind a természeti erőforrások kihasználásának tekintetében). Ha csak a mostani állapotokat vesszük figyelembe, akkor is a népesség növekedés akár 50%-os is lehet **2050-re**, míg az energiaigény 100%-al, **a villamosenergia-igény pedig 150%-kal növekedhet**. A villamosenergia előállítása több módon is lehetséges, hőerőművekkel, atomerőművekkel és megújuló energiaforrásokkal.

A hőerőművek magas CO₂ kibocsátása miatt jelentősen hozzájárul a globális felmelegedéshez, ami hosszú távon tehát már nem nyújthat megoldást az energia hatékony.

A **megújuló energiaforrások** a természeti jelenségek kölcsönhatásából kinyerhető tiszta energia, úgy mint: napenergia, vízenergia, szélenergia, geotermikus energia. Jelentőségük, hogy használatuk összhangban van a fenntartható fejlődés alapelveivel, és nem okoznak környezetszennyezést (a fosszilis energiahordozókhoz képest). Ezek az energiaforrások idővel újratermelődnek, ellentétben a fosszilis energiahordozókkal, amiknek a készlete véges (szén, kőolaj, földgáz, stb).

Azonban az alternatív energiaforrások használata általában még nagyon drágák, így még egy ideig a klasszikusabb energiatermeléseket is használni kell.

Az atomenergia használatát az alternatív energiaforrások fejlesztésének ellenére továbbra is szorgalmazzák, mivel sokkal olcsóbban tud villamosenergiát előállítani, mint az alternatív megoldások.

Az atomenergia fejlődése töretlen délkelet Ázsiában (Japán, Tajvan, Dél-Korea), atomerőmű programot indítottak Kínában, Indiában és Oroszországban. Dél-Afrika pedig már fejleszti az első negyedik generációs erőművet. Atomerőmű(vek) építését tervezi: Törökország, Nigéria, Ghána, Szenegál, Algéria, Egyiptom, Jordánia, az Emirátusok, Bahrein, Szaúd-Arábia, Malajzia, Indonézia, Thaiföld, Vietnám és Ausztrália.

2004-től az atomenergia nyújtotta a világ energiájának 6,5%-át és a világ elektromosságának 15,7%-át. AZ USA, Franciaország és Japán adja a világ nukleáris energiájának 57%-át. Bár az Amerikai Egyesült Államok rendelkezik a legtöbb reaktorral és ők termelik a legtöbb atomenergiát, mégis Franciaország esetében a legmagasabb az atomenergia aránya az áramtermelés százalékában

IV.3. Nukleáris technológia békés felhasználásának társadalmi megítélése

A nukleáris technológia káros vagy hasznos mivolta szinte nap mint nap kérdésként merül fel a közéletben és a közvéleményben is. Az emberek többségének a nukleáris technológia hallatán az atombomba (Hiroshima, Nagaszaki, atombomba-kísérletek), az atomerőművek balesetei (elsősorban a csernobili atomkatasztrófa és most már talán a fukushimai reaktorbaleset) jutnak eszükbe. Sokan nincsenek tisztában az atomenergia működésével, biztonsági kockázatával más energiaforráshoz viszonyítva. Ez a fajta félelem kicsit olyan, mint a repülőgép szerencsétlenségektől való félelem, valahogy mindenkiben ott lapul. Annak ellenére, hogy a repülőgép szerencsétlenségek száma, aránya sokkal kevesebb az autóbalesetekéhez viszonyítva. Mégis általában a félelemérzet sokkal nagyobb egy repülőgépes utazás, mint amikor beszállnak az autójukba. Az atomerőművekkel kapcsolatos félelem is hasonlít kicsit ehhez, hiszen egy hatalmas, nem általunk irányított dologról van szó, ami tudjuk, hogy a hasznunkat szolgálja, de mégis félünk bizonyos esetekben „irányíthatatlan” erejétől (gyakran meg nem bízunk azokban, akik irányítanak).

A megfelelően működtetett, békés céllal alkalmazott nukleáris technológia sokkal inkább hasznos, mint káros. Számos kutatás próbálta feltárni az emberek véleményét arról, hogy károsnak vagy hasznosnak találják-e, milyen ismeretekkel rendelkeznek, és milyen megoldásokat látnak a jövőre vonatkozóan. A kutatások sok esetben bebizonyították, hogy a legtöbb ember nem rendelkezik kellő alapos, racionális ismeretekkel, így a tévhitek miatt félelmek alakultak ki.

Az iskolákban bár tanítják, hogy miként működik a nukleáris technológia, de ez a tudás inkább a fizika, kémia didaktikus módszerére alapoz, nem a hétköznapi, közérthető tudás megszerzésére. A média is gyakran – egyre gyakrabban – foglalkozik a témával, de inkább félelemkeltő, túlzó hírek sugárzásával, mintsem objektív, egzakt hírekkel (bár a legtöbb területre igaz a média túlzó attitűdje).

Ezt tökéletesen példázza a legutóbbi fukushimai atomerőmű baleset is, hiszen az eseményt követő 1-2 hétben Magyarországon felvásárolták a jódtablettákat. A jódtabletták beszédese nemcsak, hogy felesleges volt, hanem akár káros is lehetne. Persze részben érthető a magyarok félelme, hiszen anno 1986-ban a csernobili katasztrófát követően nem történt meg a megfelelő tájékoztatás és már csak a baj megtörténte után pár nappal értesülhettünk a történetekről. Pont a régi események és az emberek tájékozatlansága miatt lenne szükséges, hogy a megfelelő tájékoztatást mindenki megkapja. Kutatások arra is kitérnek, hogy milyen forrásokból származó tájékoztatást tartanak hihetőnek.

Tanulmányomban elemzett kutatásokat röviden bemutatnám, hogy később, amikor az egyes kérdések különböző kutatásokban elért eredményeit összehasonlítom, bemutatom, egyértelmű legyen, hogy az egyes kutatások hogyan, milyen körülmények között zajlottak.

Nemzetközi felmérés a nukleáris energia támogatottságáról és a NAÜ (IAEA) ismertségéről - 2005⁸

A kutatás során az alanyokkal telefonos vagy személyes interjút készítettek. A felvételre 2005. május és augusztus között került sor. 18 ország vett rész a kutatásban, többek között Magyarország is. Jordániát leszámítva min. 1000 fős mintával dolgoztak, egy ország esetében (Kamerun) pedig majdnem 2000 főssel, így összesen 18.965 főt kérdeztek meg. A kutatásban résztvevő országok: Argentína, Ausztrália, Kamerun, Kanada, Franciaország, Németország, Nagy-Britannia, Magyarország, India, Indonézia, Japán, Jordánia, Mexikó, Marokkó, Oroszország, Szaúd-Arábia, Dél-Korea, Egyesült Államok. (Dolgozatomban **2005-ös nemzetközi felmérésként** fogok rá hivatkozni)

⁸ A tanulmány forrása: http://www.iaea.org/Publications/Reports/gponi_report2005.pdf letöltés: 2011.10.18

Eurobarométer felmérés - 2009⁹

Az egyik legnagyobb a témában született kutatás, amit dolgozatomban elemezni kívánok az Eurobarométer¹⁰ felmérés keretében végzett „Az európaiak és a nukleáris biztonság” címmel 2010-ben kiadott tanulmány.

A felvételeket 2009. szeptember és október között végezték az Európai Unió 27 tagállamában, összesen 26.740 európai polgárral készítettek interjút.

A kutatás megkülönbözteti az olyan országokat, ahol van és ahol nincs atomerőmű. Felméréskor a köztudatban, médiában sokat szerepelt az atomenergia kérdése Németországban, hiszen éppen megszavazták az atomerőművek továbbfejlesztését (azóta egyébként 2011. május végén a fukushimai katasztrófa hatására, valamint a német közvélemény ellenzése miatt, a német kormány úgy döntött, hogy 2022-ig minden atomerőművet bezárnak Németországban). Finnországban az 5. reaktor felépítését 2005-ben kezdték el, elvileg 2009-ben kellett volna átadni, de valószínű, hogy csak 2012-2013-ra lesz készen. A felméréskor ebben az országban is sokat foglalkozott a média témával, így Németország és Finnország esetében a kutatás eredményeit befolyásolhatta a téma aktivitása.

(Dolgozatomban **Eurobarométer** kutatásként fogok rá hivatkozni)

Nukleáris energiáról alkotott vélemény az FNCA tagországainak diákjai körében - 2010¹¹

FNCA, vagyis az ázsiai országok nukleáris energia fóruma.¹²

Idén februárban, egy hónappal a fukushimai katasztrófa előtt adták ki a 2008-2010 között végzett tanulmányt, melyben az alábbi FNCA országok vettek részt: Kína, Indonézia, Japán, Malajzia, Fülöp-szigetek, Thaiföld, Vietnám. A kutatás 4835 fős mintával dolgozott, 3335 középiskolás és 2500 felsőoktatásban hallgató bevonásával (56% volt férfi).

Indonéziában a kérdőívben három kérdést megváltoztattak, illetve Indonéziában és Malajziában a nukleáris technológiával kapcsolatos információkat terjesztettek a diákok körében, így az ő véleményüket befolyásolhatta ez a "fejtágítás".

(Dolgozatomban **FNCA diákvélemények/FNCA kutatásként** fogok rá hivatkozni)

⁹ Forrás: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_324_en.pdf Letöltés ideje: 2011.10.18.

¹⁰ Az Eurobarométer a Bizottság 1973 óta működő szolgálata. Feladata, hogy a tagállamokban és a tagjelölt országokban felmérje és elemezze a közvélemény alakulását

¹¹ Forrás: http://www.fnca.mext.go.jp/english/pi/public_opinion_survey.pdf Letöltés ideje: 2011.10.18.

¹² FNCA - Forum for Nuclear Cooperation in Asia. Tagországok: Ausztrália, Banglades, Vietnám, Kína, Fülöp-szigetek, Japán, Malajzia, Thaiföld, Indonézia, Kazahsztán, Mongólia, Korea.

Magyar diákok véleménye a nukleáris technológiáról - 2011¹³

A 2011. májusi Nukleon folyóiratban jelent meg Horváth András cikke, ami az atomenergetika magyarországi megítéléséről szól. A felmérést középiskolai tanulók (11-12. évfolyam), illetve felsőoktatásban tanuló 1. éves diákok között végezte kérdőíves módszerrel. Tizenegy iskolában végeztek kérdőíves - Nukleáris totónak nevezett - felmérést, melyet összesen 1027 fő töltött ki.

A kérdőívben öt kérdésben az atomenergiával kapcsolatos véleményekre, míg a többi kérdésben a tárgyi tudásra voltak kíváncsiak. Négy kérdés megegyezett Radnóti Katalin által végzett kutatások kérdéseivel, így Horváth ennek a kutatásnak az eredményeit össze tudta venni a korábbiakkal (Radnóti Katalin által végzett kutatások időpontjai: 1987, 1993, 2007.). (Dolgozatomban **magyar diákok véleménye** kutatásként fogok rá hivatkozni)

Világpolgárok reakciói, vélemények a fukushimai atomerőmű baleset után - 2011¹⁴

Idén májusban, két hónappal a fukushimai baleset után 24 országban végeztek felmérést azzal kapcsolatosan, hogy az eset milyen módon változtatta meg a véleményeket a nukleáris technológiáról. Összesen 18.787 fő vett részt a kutatásban az Ipsos Online Panelen keresztül. A kutatásban résztvevő országok: India, USA, Nagy Britannia, Kína, Magyarország, Japán, Dél-Afrika, Spanyolország, Oroszország, Kanada, Franciaország, Ausztrália, Brazília, Németország, Olaszország, Argentína, Belgium, Indonézia, Mexikó, Lengyelország, Szaúd-Arábia, Dél-Korea, Svédország, Törökország.

USA és Kanada esetében 18-64 év, többi ország esetében 16-64 év közöttieket kérdeztek meg. Országonként 1000 fős mintával foglalkoztak, kivéve Argentína, Belgium, Indonézia, Mexikó, Lengyelország, Szaúd-Arábia, Dél-Korea, Svédország és Törökország, ahol az országonkénti minta nagysága kb. 500 fő volt.

(Dolgozatomban **Ipsos kutatásként** fogok rá hivatkozni)

¹³ Forrás: Horváth András: Az atomenergetika megítélése Magyarországon a fiatalok körében, Nukleon Folyóirat, IV. évf. (2011) 91. szám., Magyar Nukleáris Társaság., Bp., 2011.

¹⁴ Forrás: <http://www.ipsos-mori.com/Assets/Docs/Polls/ipsos-global-advisor-nuclear-power-june-2011.pdf>
Letöltés ideje: 2011.10.18.

Amerikai polgárok nukleáris technológiáról alkotott véleményváltozása a fukushimai katasztrófa hatására - 2011. március¹⁵

Az amerikaiak véleményét külön is felmérték, melyet az ORC International végzett. Pár nappal az esemény után 814 18 év feletti amerikaiat kérdeztek meg (404 férfi, 410 nő) telefonon. (Dolgozatomban **ORC International** kutatásként fogok rá hivatkozni)

Magyar lakosság véleménye - TNS Hoffmann Kft - 2011¹⁶

A Paksi Atomerőmű megbízásából évek óta készít felmérést a cég. (Dolgozatomban **Paksi Atomerőmű** kutatásként fogok rá hivatkozni)

Magyar lakosság véleménye - Medián felmérés - 2011¹⁷

Origo Zrt. megbízásából készítettek felmérés. (Dolgozatomban **Medián** kutatásként fogok rá hivatkozni)

IV.3.1. A nukleáris energia megítélése

Horváth András által végzett 2011-es kutatásban megkérdezték a résztvevőktől, hogy az "atom" szóról mi ugrik be nekik elsőként (a kérdés a korábbi kutatásokban is szerepelt, így Horváth összevetette az eredményeket). Míg 1987-ben a válaszadók majdnem kétharmada a "bomba és energia" választ jelölték meg, addig 2011-ben már csak a negyede. 2011-ben a válaszadók 48,3%-nak az "anyagok építőeleme" jut eszébe a szóról (az 1987-es felmérésben ez nem volt választási lehetőség.) Minden tizedik diák azt válaszolta 2011-ben, hogy az "atom" szóról a "bomba" jut eszébe (csak ez), így összesen a válaszolók több mint egyharmadának a bomba (is) eszébe jut (a "bomba"-t és a "bomba és energiát" válaszolók összesen).

Diákok véleményét mérte fel egy ázsiai kutatás is, melyben hét FNCA tagország középiskolásait, főiskolásait/egyetemistáit kérdezték meg. A nukleáris technológiáról minden diáknak - a vietnámi középiskolásokat kivéve - az első két helyen a nukleáris energiát, illetve az atombombát választották, az első helyen szereplő válasz majdnem minden esetben a

¹⁵ Forrás: <http://www.civilsocietyinstitute.org/media/pdfs/032111%20ORC%20International%20Japan%20Nuclear%20Reactor%20survey%20report%20FINAL1.pdf> Letöltés ideje: 2011.10.18.

¹⁶ A tanulmány forrása: http://www.energiainfo.hu/cikkek/A_lakossag_haromnegyede_biztonsagosnak_tartja_a_paksi_atomer_337_m_369_vet_2011_09_26_12_24_00 Letöltés ideje: 2011.10.18.

¹⁷ A tanulmány forrása: <http://www.origo.hu/itthon/20110914-median-a-tobbseg-elutasitja-a-paksi-atomeromu-elettartamanak-meghosszabbitasat-vagy.html> Letöltés ideje: 2011.10.18.

válaszadók felét jelentette és 80%-ban a nukleáris energiát jelentette az elsőként. A második válasz is majdnem minden esetben a válaszadók egyharmadát jelentette.

Az, hogy a válaszadók viszonylag nagyarányban az energiára vagy a bombára asszociálnak az atom szó hallatán, az annak is köszönhető, hogy a köztudatban egyértelműen összefonódott a szó ezekkel a jelentésekkel. Ennek oka nyilván a két ledobott atombomba, a számos atombomba-kísérletek, valamint a nukleáris balesetek, de leginkább talán az, hogy a "hozzá nem értő" média túlreagálva kommunikál az ilyen esetekről.

IV.3.2. A nukleáris technológia felhasználásának lehetőségei

A nukleáris technológia békés felhasználása nagyon sokrétű, és szerencsére sokkal több lehetőség van az ilyen jellegű, mint a nem békés felhasználásra.

A 2005-ös nemzetközi felmérésben megkérdezték, hogy megadott nukleáris technológiák közül melyiket támogatják leginkább: 1. villamosenergia-termelés, 2. orvostudományban történő hasznosítás (betegségek, pl. a rák kezelésére), 3. az élelmiszeriparban a baktériumok besugárzással történő kiküszöbölése, 4. az élelmiszer-termelésben nemesítések, valamint a szélsőséges körülmények közötti termesztés elősegítésére, 5. az élelmiszernövényekben kártevő, valamint betegségeket terjesztő bogarak, rovarok elpusztítása.

A válaszadók legnagyobb arányban az orvostudományban történő hasznosítást (39%) választották, de minden negyedik ember a villamosenergia-termelést jelölte meg, mint legfontosabb felhasználási módja a nukleáris technológiának. Csupán 3%-uk mondta, hogy egyiket sem támogatná, ami utal arra, hogy az emberek alapvetően belátják a technológia jelentőségét, még ha esetleg félelmeik is vannak vele szemben. Számomra meglepő volt az a tény, hogy csak minden tizedik válaszadó tartja egyformán fontosnak a különböző technológiákat, hiszen nehéz különbséget tenni köztük, mivel mindegyik más célt szolgál és egyiket sem mondanám kevésbé lényegesnek. Egy ország infrastruktúrája, fejlettségi szintje az adott nukleáris technológia területén természetesen befolyásolja a válaszok arányát.

Mexikó, Németország, Kanada, Ausztrália, Argentína válaszadói azok, akik kétszer annyira preferálják az orvosi felhasználást, mint a többi ország. Dél-Korea, Oroszország és Indonézia válaszadói a villamosenergia-termelést tartják a legfontosabbnak (Indonéziában 81,6 millió ember élt elektromosság nélkül 2010-ben). Kamerun lakosai egyedülállóan, megosztott 22-22%-os arányban szavaztak az orvosi kezelések és a villamosenergia fontosságára.

Talán az sem meglepő, hogy kameruniak választották legnagyobb arányban (10%) a kártevők, rovarok kiirtására hasznosított nukleáris technológiát. A britek választották legnagyobb arányban (11%) az élelmiszerek baktériumos kiirtására hasznosított nukleáris technológiát. A magas iskolai végzettségűek inkább hajlamosak voltak választani, támogatni a nukleáris technológia felhasználást a villamosenergia-termelésben. Nemeket tekintve, a férfiak is inkább választják ezt, míg a nők inkább az orvosi kezelésekre történő felhasználást preferálják (42%-a nőnek, míg férfiaknak a 35%-a).

A jó célra történő felhasználások esetében, ha az attitűd affektív komponensét vizsgáljuk, láthatjuk, hogy az egyének sokkal elfogadóbbak a nukleáris technológia orvostudományban történő felhasználására. Kevésbé érzik veszélyesnek magukra és a környezetükre nézve, illetve ennél a területnél az előnyök felülmúlják a technikával járó kockázatokat.

IV.3.3. Vélemények a nukleáris energia szerepéről a klímaváltozásban¹⁸

A 2005-ös nemzetközi kutatásban az egyik kérdésnél röviden tájékoztatták az interjúalanyokat, hogy a fosszilis anyagok hozzájárulnak a klímaváltozáshoz, globális felmelegedéshez, míg a nukleáris energia szerepet játszik a föld klímájának megóvásában, mivel nem bocsát ki üvegházhatást okozó gázokat. A tájékoztatás, felvezetés ellenére a válaszadók közel fele (47%) nem támogatja a nukleáris energia bővítését, csak 38% véli úgy, hogy bővíteni kellene. Csupán négy országban mondja vagy a többség (Dél-Korea – 66%, Indonézia – 52%) vagy a válaszolók nagy aránya (Mexikó – 46%, India – 43%), hogy ezzel segíthetnének a globális felmelegedés ellen. A nukleáris energia bővítését nagyobb arányban ellenezték a következő országokban: Japán (67%), Jordánia (64%), Németország (56%), Marokkó (53%), Nagy Britannia (51%), Oroszország (51%), Szaúd-Arábia (51%), Magyarország (50%). Öt ország megosztott volt a kérdésben: Ausztrália, USA, Kanada, Franciaország és Kamerun. Megvizsgálták azt is hogyan változott a véleményük az utolsó kérdésben bevezetett tájékoztató hatására. Magyarországon pl. 19%-ról 36%-ra nőtt a nukleáris energia támogatottsága. A legnagyobb változás Indonéziában tapasztalható, ahol 33%-ról 52%-ra emelkedett azoknak a válaszadóknak az aránya, akik támogatják.

¹⁸ **Klímaváltozás:** az atmoszférába jutó üvegházgázok légkör felmelegítő hatása, amely megváltoztatja a természeti áramlatok, esők, és árvizek intenzitását, és gyakoriságát. Az egyes üvegházgázok klímaváltoztató potenciálját az életciklus kezdetétől a végéig összegzett környezeti hatások, szén-dioxid egyenértéke jellemzi. Forrás: <http://www.ecodriving.hu/>

Azok közül, akik azt mondták, hogy a nukleáris energia veszélyes, be kéne zárni az összes atomerőművet 19%-ban változtatták meg a véleményüket a klímaváltozásról szóló tájékoztatás után. Azok közül, akik azt mondták, hogy a meglévő atomerőművek működése elfogadható, de ne építsünk újabbakat, később 35%-uk mondta, hogy több erőt kellene a klímaváltozás elleni harcra befektetni, ezáltal bővíteni a nukleáris energiát.

Ezek az eredmények jól mutatják azt, hogy a megfelelő tájékoztatással sokat javíthatunk a nukleáris energia elfogadottságának mértékén, tehát a szociális attitűdöt meghatározza a témával kapcsolatos ismeretek mélysége.

Az Eurobarométer felmérésben is tettek fel kérdést a nukleáris energia szerepéről a klímaváltozás tekintetében. A nukleáris energia hatását, összefüggését a klímaváltozással elég kevesen ismerhetik pontosan, mivel a megkérdezettek 36%-a nem értett egyet az állítással miszerint a nukleáris energia nem káros a klímaváltozás tekintetében. Magas volt a nem válaszolók aránya, majdnem minden ötödik (18%) ember nem tudott válaszolni a kérdésre. Csupán a megkérdezettek 46%-a gondolta úgy a nukleáris energia segít a klímaváltozás elleni "harcban". Leginkább Svédország, Finnország, Dánia értett egyet, míg legkevésbé Ausztria, Görögország és Luxemburg (atomerőmű-mentes országok).

Az informáltság és az iskolai végzettség meghatározza, hogy a nukleáris energiáról pozitív vagy negatív véleményt nyilvánítanak. Minél tanultabb, jól informáltabb valaki, annál inkább egyetért a nukleáris technológiával kapcsolatos előnyökkel.

Az FNCA tagországokban végzett felmérésében azt láthatjuk, hogy szinte az összes kutatásban résztvevő ország diákjai szerint a legmegfelelőbb energiaforrás a napenergia (azt gondolják, hogy ez a legkevesebb költséggel és CO₂ kibocsátással rendelkező energiaforrás). Kivétel volt ez alól Indonézia¹⁹, ahol mindkét iskolatípusban a nukleáris energiát választották a legtöbben, valamint Malajziában a középiskolások esetében a nukleáris energiát, a felsőoktatási hallgatók körében pedig a vízenergiát választották. A felsőoktatásban hallgatók körében a vietnámiak választották még a nukleáris energiát. Érdekes megjegyezni, hogy a kínai középiskolások 42,6%-a választotta a szélenergiát, míg a többi országban esetek több mint háromnegyedében még az első három helyre sem választották be ezt a fajta energiatermelést. A diákok (sem) nincsenek tisztában azzal, hogy a különböző energiatermelések milyen mértékben bocsátanak ki káros CO₂-t, ami hozzájárul a globális

¹⁹ Indonézia esetében a választ azonban meghatározhatja az a tény, hogy a felmérés előtt a nukleáris technológiával kapcsolatosan informálták a diákságot.

felmelegedéshez. A vietnámiak a szélenergiát és a napenergiát (majdnem azonos arányban), a kínai és maláj középiskolások, thaiföldi felsőoktatási hallgatók és a japánok a napenergiát, míg a vízenergiát az indonéz, thaiföldi középiskolások, a maláj felsőoktatásban hallgatók és a fülöp-szigeteki diákok választották, mint legkisebb CO₂-t kibocsátó energiaforrás.

A magyar diákok körében is a napenergia a legnépszerűbb a Horváth András által végzett 2011-es kutatás szerint. A válaszadók 73%-a képzei el a napenergiát a jövő energiaigényeinek kielégítésére. A vízenergia is egyre népszerűbb, idén a diákok 28,48%-a jelölte meg ezt a választ, míg a korábbi évek kutatásaiban kevésbé találták jelentős energiaigény kielégítésére alkalmas forrásnak (az 1987-ben végzett kutatásban megjelenő alacsony arányra az akkoriban napirenden lévő Bős-nagymarosi vízlépcső kérdése, problémája adhat okot). A nukleáris energiát a válaszadók csupán 15,9%-a választotta 2011-ben, de a korábbi évekhez viszonyítva magasabb az arány.

A Paksi Atomerőmű által készített kutatás szerint a lakosság energiával történő biztonságos ellátását a megkérdezettek szerint csak a megújuló energiaforrások tudják az atomerőműnél hatékonyabban biztosítani. A megújuló energiaforrások népszerűsége csak elvi szinten jelenik meg, hiszen a válaszadók közel harmada (31%) mondta azt, hogy hajlandó lenne "kicsit többet" fizetni a megújuló forrásokból származó, de drágább villamosenergiáért, és mindössze 3% vállalná, hogy "a jelenlegi többszörösét" fizeti a villamosenergiáért.

Az Ipsos kutatásban résztvevők 62%-a szerint a villamosenergia-termelés modernizációját nem a már meglévő vagy új atomerőművekkel kellene elvégeznie (a válaszoló saját országára vonatkozóan kijelentve). Leginkább az oroszok (73%), japánok (71%), törökök (62%) gondolják úgy, hogy a modernizációt nukleáris energiával kellene végrehajtani. Meglepő, hogy a fukushimai eset ellenére a japánok ilyen nagy arányban mondják. Legkevésbé a magyarok (84%), brazilok (85% nem), indonézok (88%), svédok (88%) gondolják, hogy a nukleáris energia használatával kellene modernizálni. Magyarországon jelenleg nehezen lenne kivitelezhető az új energiaforrások bevonásával végrehajtott modernizáció, tekintettel arra, hogy nagy befektetésekre, beruházásokra lenne szükség, a lakosság többsége nem tudna többet fizetni a villamosenergiáért.

Az ORC International felmérése szerint az amerikaiak a fukushimai esemény hatására inkább lettek támogatóak (46%-uk) a megújuló energiaforrásokkal szemben.

IV.3.4. Az atomerőművek építésének és működésüknek támogatottsága

A 2005-ös nemzetközi felmérésben és a 2011-es Ipsos kutatásban is tettek fel kérdést arra vonatkozóan, hogy az atomerőművek építését támogatják vagy ellenzik inkább.

A 2005-ben a válaszadók egyharmada gondolta, hogy a meglévő atomerőművek működjenek továbbra is, de újabbakat már nem kellene építeni. 28% mondta azt, hogy kellene újakat is építeni és a válaszolók negyede pedig azt, hogy mindet be kéne zárni. Összevetve a válaszokat azt mondhatjuk, hogy a válaszolók 62%-a szerint működni kell atomerőműveknek (csak meglévőkkel vagy akár újakkal együtt is), azonban 59% nem támogatja az új atomerőművek építését.

A fukushimai reaktorbaleset után nem sokkal végzett felmérés eredményeiben egyértelműen kimutatható a katasztrófa demoralizáló hatása. Az emberek kevesebb mint egyharmada, gondolja, hogy a Japánban történt reaktorbaleset előre nem látható és egyedülálló eset volt, tehát semmi sem indokolja, hogy leállítsák a működő vagy a fejlesztés alatt álló atomerőműveket és más módon oldják meg a villamosenergia-termelést.

A válaszadók 69%-a szerint viszont minden nukleáris eszköz veszélyes lehet, ha egy váratlan esemény hatására megsérül az atomerőmű, tehát ezért minden jövőbeni atomerőmű fejlesztési tervet fel kell számolni.

Tizenöt olyan ország volt, aki mindkét kutatásban részt vett, így megvizsgálhatjuk, hogy milyen mértékben változott a véleményük az atomerőművek működéséről. 2005-ben dél-koreaiak fele (52%) támogatta új atomerőművek építését, a fukushimai eset után pedig 68%-uk szerint meg kéne állítani a jövőbeni fejlesztéseket, építéseket. A 2011-es kutatásban egyébként kétharmad arányban azt mondták, hogy az atomenergiával kapcsolatos véleményük nemrég változott meg, tehát az ő esetükben egyértelműen kimutatható a fukushimai reaktorbaleset miatti véleményváltozás. Legkevesbé pont a dél-koreaiak - még a japánoknál is kevésbé - értettek egyet azzal, hogy a japán kormány és a hivatalok őszintén és időben adtak tájékoztatást. Lévén, hogy földrajzilag ők vannak a legközelebb (a kutatásban résztvevő országok között, Japánt természetesen kivéve) a fukushimai baleset ilyen mértékű hatása a véleményekre nem meglepő. Az viszont meglepő, hogy a japánoknak még most is, a fukushimai eset után 37%-a azt mondja, hogy folytatni kellene az energiatermelés ezen módját, akár további atomerőművek építésével. A 2005-ös felmérés során a japánoknak 82%-a (Dél-Korea után akkor a második) értett egyet azzal, hogy atomerőművek legyenek (akár a meglévőkkel - 61%, akár újak építésével is - 21%).

Az összehasonlító táblázatban az alábbiak szerint csoportosítottam a válaszokat:

1, 2005-ös felmérésben támogatja: akik az atomerőművek működése, illetve további építkezések mellett döntöttek, ellenzi: aki szerint minden atomerőművet be kellene zárni

2, 2011-es Ipsos felmérés: a kérdés egyértelműen rákérdezett arra, hogy támogatja vagy ellenzi-e a nukleáris energia szerepét a villamosenergia-termelésben.

Indiát és Szaúd-Arábiát leszámítva minden országban visszaesett a támogatók aránya a két kutatás között el telt hat év alatt. Indiában az utóbbi években – francia segítséggel – kezdődött meg a nukleáris energiaipar fejlesztése. India lakossága rohamosan nő, már egyre nehezebben tudják a szükséges elektromosságot előállítani és sok helyen az infrastruktúra még nincs is megfelelően kialakítva. Az IEA (International Energy Agency) 2010-es jelentése szerint Indiában 404 millióan élnek elektromos áram nélkül. A nukleáris energiát támogató szaúd-arábiak aránya nem emelkedett annyival, mint Indiáé (56%-ról 61%-ra), viszont az ellenzők aránya 36%-ról 58%-ra emelkedett, így az ők az ellenzők ‘táborába’ tartoznak a 2011-es felmérés alapján (ahol egyedül India volt inkább támogató, mint ellenző az összehasonlító vizsgált 15 országa esetében).

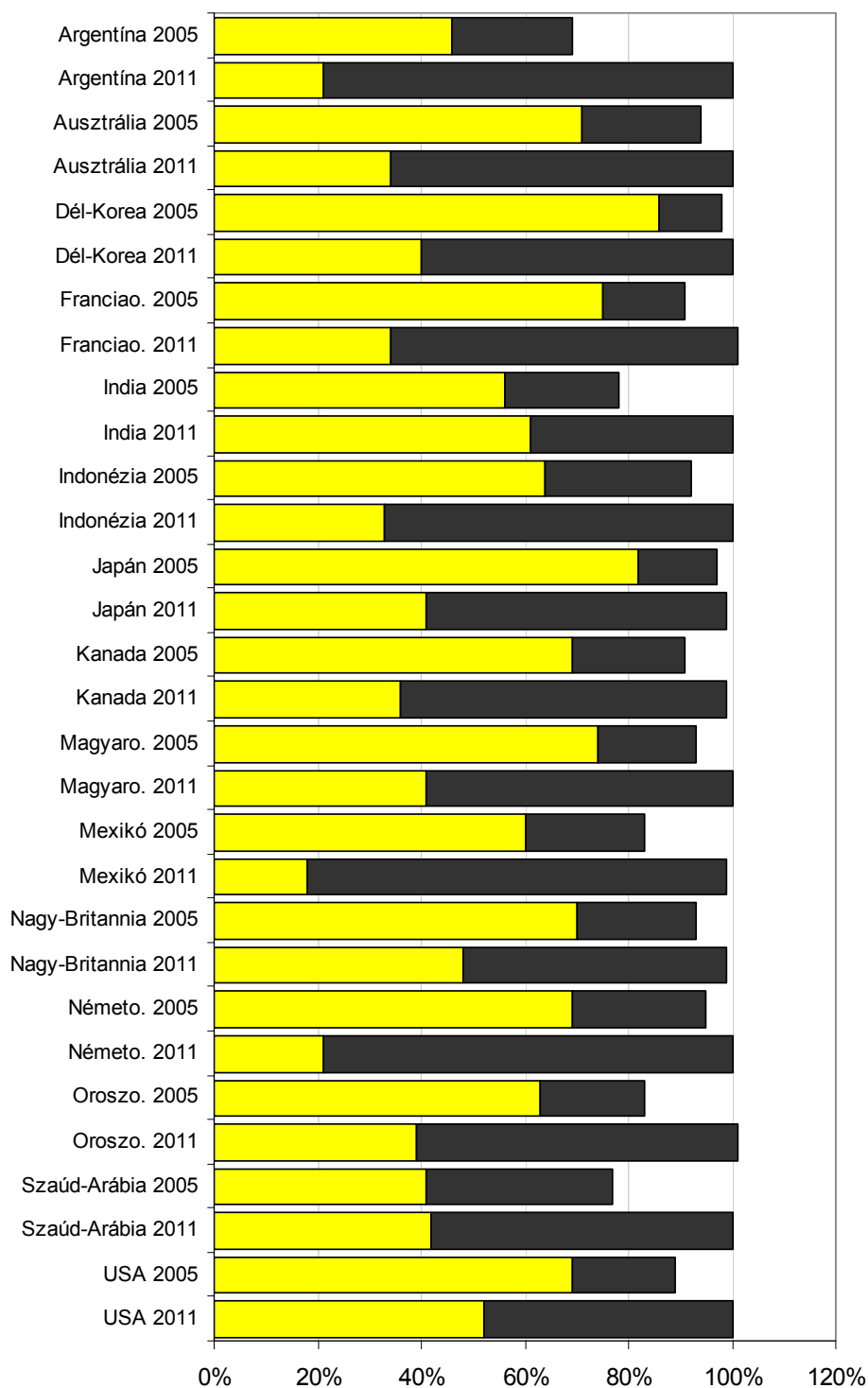
Szignifikáns a támogatottság csökkenése gyakorlatilag az összes országban. 2005-ben a megkérdezettek 66,3%-a támogatta, 20%-a ellenezte az atomerőművek működését, 2011-ben már csak 37,4% támogatta és 62,5%-a ellenezte.

Az amerikaiak kétharmada ellenzi, hogy új nukleáris reaktort építsenek az otthonának 50 mérföldes (kb. 93 km) körzetén belül az ORC International által a fukushimai baleset után végzett kutatás szerint. Az Ipsos kutatás alapján viszont csak 56% mondja azt, hogy a jövőbeni fejlesztéseket, építkezéseket be kellene szüntetni. A két kutatás eredményei tehát kicsit eltérnek, de ennek lehet az az oka, hogy az ORC kutatásban a kérdés arra vonatkozott, hogy lakókörnyezetükben engedélyeznék-e az atomerőmű felépítését, míg az Ipsos kutatásban általánosan az országban történő fejlesztésekre vonatkozott a kérdés.

Összességében azt mondhatjuk, hogy azokban az országokban támogatják inkább az atomerőművek működését, ahol a villamosenergia-termelésben nagy szerepe van a technikának, illetve a megújuló energiaforrásokat még nem tudják megfelelően kihasználni.

A nukleáris energiát..

■ Támogatja ■ Ellenzi



20

²⁰ Diagram forrása: saját szerkesztésű a 2005-ös nemzetközi felmérés (http://www.iaea.org/Publications/Reports/gponi_report2005.pdf), és az Ipsos kutatás (<http://www.ipsos-mori.com/Assets/Docs/Polls/ipsos-global-advisor-nuclear-power-june-2011.pdf>) adatai alapján.

A fukushimai esemény miatt kialakult véleményváltozást Magyarország esetében több felmérésen keresztül is megvizsgálhatjuk. Az Ipsos kutatásban Magyarország is részt vett, továbbá a TNS Hoffmann Kft - a Paksi Atomerőmű megbízásából - és a Medián is készített felmérést.

A Paksi Atomerőmű megbízásából készült kutatás szerint a magyarok háromnegyede ért egyet azzal, hogy országunkban működjön atomerőmű, sőt a válaszadók fele (51%) támogatná egy új atomerőmű blokk felépítését, ha az a paksi telephelyen épülne, és ugyancsak a többség (58% igen, 35% nem) egyetért az erőmű üzemidejének meghosszabbításával is. Azonban a tavalyihoz képest így is 5%-os visszaesés tapasztalható a támogatottságban. A Medián által végzett kutatás szerint azonban a megkérdezettek 32%-a támogatja, 63%-a ellenzi a Paksi Atomerőmű élettartamának meghosszabbítását. Új atomerőművek építését a válaszadók 36% támogatja, 58% ellenzi.

Az Ipsos kutatásban a magyarok 41%-a támogatja a nukleáris energiát, 59% pedig ellenzi (az ellenzők 74%-a azonban korábban is ellenezte, nem a fukushimai eset változtatta meg a véleményüket). Az atomerőművek építésének a folytatását 38% támogatta és 62% gondolta azt, hogy meg kellene állítani a további fejlesztéseket. Az Ipsos kutatás eredménye tehát inkább a Medián által készített felmérés eredményeire hasonlít.

Iskolai végzettség tekintetében egyértelműen kimutatható, hogy a magasabb végzettségűek inkább támogatják az atomerőművek működését (2005-ös kutatás alapján).

IV.3.5. „A biztonság bizonytalansága”²¹

Azzal az állítással, hogy az atomerőművek biztonságosan működtethetőek leginkább Magyarország értett (80%-a a válaszadóknak) egyet az Eurobarométer vizsgálat során. Az EU polgárok átlagosan 59%-ban vélik úgy, hogy lehet biztonságosan működtetni egy ilyen létesítményt. Legkevésbé Görögország (35%), Ausztria (33%), és Ciprus (31%) szerint lehet biztonságosan működtetni atomerőművet (ezekben az országokban nincs is atomerőmű). Egyébként mi, magyarok bízunk meg a kutatás eredményei szerint leginkább (72%-ban) a cég(ek)ben, aki(k) az atomerőműve(ke)t működteti(k), legkevésbé az előző kérdés után nem meglepő módon a görögök (11%), ciprusiak (15%) bíznak.

A magyarok háromnegyede szerint lehet a radioaktív hulladékokat biztonságosan kezelni, míg az EU átlag csak 40% volt. A magyarok után szintén nagy arányban egyetértenek

²¹ A cím utal Teller Ede, Zeley László könyvének címére: Teller E., Zeley L.: A biztonság bizonytalansága, Relax Kft, Bp., 1991.

az állítással (radioaktív hulladékot lehet biztonságosan kezelni) a csehek (65%), svédek (60%) is, míg leginkább nem értenek egyet az állítással a németek (70% nem ért egyet), osztrákok (69%) és a franciák (66%).

Az FNCA tagok diákjainak körében végzett kutatás azt mutatja, hogy a válaszadók több mint fele tartja biztonságosnak az atomenergiát. A thaiföldi középiskolások és a japán felsőoktatásban tanulók mondták inkább, hogy nem biztonságos. A thaiföldi középiskolások ráadásul 80%-a mondta ezt, ami a legnagyobb arányú válasz az összes között (még a biztonságosnak vélt válaszok között sem volt ilyen magas arány). A kínai diákok esetében a nem tudom válasz volt a leggyakoribb (középiskolások esetében 78,8%, felsőfokú tanulmányokat folytatóak körében 42,6%).

IV.3.6. Nukleáris energia ismertsége

Több kutatás foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy a nukleáris technológiával kapcsolatos információkat honnan szerzik az emberek, illetve mennyire tartják hasznosnak ezeket a forrásokat. Néhány kutatás pedig rávilágít arra, hogy hiányos tudás gyakran jár együtt a nukleáris energia ellen való véleménynyilvánítással.

A 2005-ös nemzetközi felmérés egyik fő célja az volt, hogy felmérjék mennyire ismerik a Nemzeti Atomenergia-ügynökséget, illetve némi tájékoztatást is nyújtsanak a szervezetről. Ahogy előzetesen várták a szervezet ismertsége alacsony volt. Csak minden negyedik válaszoló mondta, hogy „sokat”, vagy „valamennyit” hallott már a szervezetről, 39% viszont még egyáltalán nem hallott vagy olvasott róla. Ázsiában és a Közel-Keleten magasabb volt az ismertsége, Dél-Koreában, Japánban és Szaúd-Arábiában a válaszolók több mint fele válaszolta azt, hogy hallott vagy olvasott már valamit a NAÜ-ről. Franciaországban, Kanadában, Nagy-Britanniában, Németországban és az USA-ban meglepően nagy volt azoknak az aránya, akik még sosem hallottak a szervezetről (mindegyik ország esetében legalább a válaszadók 60%-a semmit sem tud a NAÜ-ről).

Demográfiailag megvizsgálva azt mondhatjuk, hogy a férfiak inkább ismerik az ügynökséget, mint a nők (32% és 20%). Természetesen a magasabb iskolai végzettséggel rendelkező válaszadók inkább ismerik, de még a felsőfokú végzettségűek is csak átlagosan 57%-ban mondták, hogy olvastak, hallottak már róla. Annak ellenére, hogy nem nagyon ismerik a munkáját az ügynökségnek, mégis 46% úgy véli, hogy nem hatékony a munkájuk (azokban az

országokban, ahol magas volt a "nem ismerők" aránya inkább gondolják azt, hogy nem hatékony a szervezet munkája. Feltételezem amiatt, hogy nem ismerik, számukra jelenti azt is, hogy nem hatékony a munkájuk, hiszen ha az lenne, már hallottak volna a NAÜ-ről. Egyébként ezek az országok mind NAÜ tagok).

A 2009-es Eurobarométer vizsgálatban négy kijelentésről kellett eldöntenie az interjúalanyoknak, hogy igaz vagy hamis az állítás. Az állítások a következők voltak:

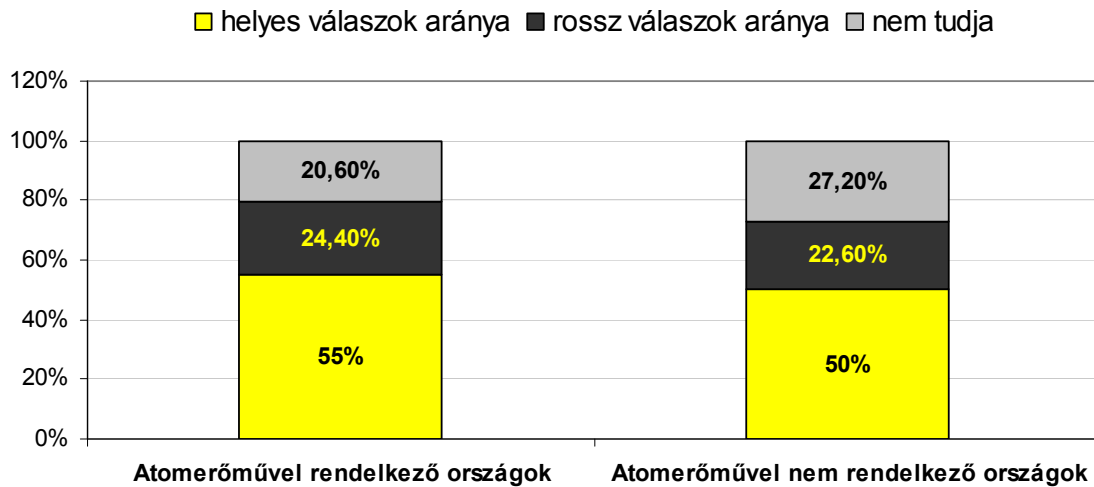
1. Az EU rendelkezik a legtöbb kereskedelmi atomerőművel a világon (a válasz: igaz),
2. A radioaktív hulladékot csak az atomerőművek termelik (a válasz: hamis),
3. A villamosenergia 1/3-át az atomerőművek termelik az Európai Unió területén (válasz: igaz),
4. Most is építenek atomerőművet, reaktort az országunkban (a válasz függ az interjúalany országától).

Az Európai Unió összes országát tekintve a polgárok fele (52%) adott az állításokra helyes választ, negyedük nem tudott helyesen válaszolni és negyedük pedig nem tudott egyáltalán válaszolni kérdésekre. A témában legjobb tudással (legnagyobb arányban helyesen válaszoló) rendelkezők között van Belgium (a válaszadók 68%-a válaszolt helyesen), Finnország (68%), Cseh Köztársaság (66%), Svédország (65%), Szlovénia (63%), Ausztria (63%). Az első 5 országnak van atomerőműve. A legkevesebb helyes választ arányaiban Bulgária, Románia, Portugália, Málta válaszadói adták, egyik ország esetében sem érte el az arány a 40%-t. Ráadásul ezekben az országokban nagyon magas volt a "nem tudom" válasz aránya (válaszadók több mint 40%-a), ami ebben az esetben azt jelzi, hogy ezekben az országokban a kutatásban résztvevő alanyok kétharmada nem rendelkezik elegendő tudással ezekről a kérdésekről (mert nyilván azok választották a "nem tudom" választ, akiknek még elképzelésük sem volt a témáról).

Megjegyezném, hogy bár Ausztriának nincs atomerőműve, mégis nagyon tájékozottnak tűnnek a témában, aminek az is lehet az oka, hogy Bécsben található a NAÜ székhelye, így sokat hallanak a helyi médiában az eseményekről.

Nukleáris technológiával kapcsolatos tudás felmérése

igaz/hamis állításokkal
(Eurobarométer vizsgálat, 2009)



22

Szignifikáns eltérés nem látható a válaszarányokban az atomerőművel rendelkező és nem rendelkező országok között. Bár az állításokra válaszolni nem tudok aránya magasabb azokban az országokban, ahol nincs atomerőmű. Így azt mondhatjuk, hogy az atomerőművekkel nem rendelkező országok válaszolóinak fele nem rendelkezik megfelelő ismerettel a nukleáris technológiáról. Az atomerőművel rendelkező országok esetében ez az arány 45%. Azt feltételeztem, hogy a nukleáris energiát használó országok többet is foglalkoznak a témával, a médiában is gyakrabban hallhatnak az atomerőművekkel kapcsolatos híreket.

Az egyes állításokra lebontva azt mondhatjuk, hogy leginkább a "radioaktív hulladék nemcsak az atomerőműből való származásával" vannak tisztában. Az EU polgárok 60%-a tudta helyesen a választ. A legnagyobb "nem tudom" válaszolási arány a "legtöbb nukleáris reaktor az EU területén van" állítás esetén született. A válaszolók egyharmada nem tudott válaszolni, egynegyedük pedig nem adott helyes választ.

A kutatásban megkérdezték, hogy milyen nukleáris biztonsági és védelmi kérdésekről, témákról szeretnének több információt kapni. A következő válaszok voltak:

- 1, radioaktív hulladék kezelése, környezet folyamatos ellenőrzése
- 2, a főbb mechanikai és biztonsági eljárások atomerőművek működtetésekor
- 3, a nukleáris energia hozzájárulása a klímaváltozás elleni harcban
- 4, vészhelyzetre való felkészülés és beavatkozási tervek

²² Diagram forrása: saját szerkesztésű a 2009-es Eurobarométer vizsgálat adatai alapján. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_324_en.pdf

5, a nukleáris energia hozzájárulása az energia biztonságához

6, a nukleáris energia hatása az energiapiacra, árakra

Legtöbben a radioaktív hulladékkezeléséről szeretnének több információt kapni, és majdnem minden ötödik válaszadó szeretne információt kapni a főbb mechanikai és biztonsági eljárásokról egy atomerőmű működtetésekor. A radioaktív hulladékkezelés problémájával amúgy leginkább a franciák (51%-a a válaszadóknak) szeretnének foglalkozni. Magas volt az érdeklődési arány a finneknél és a svédeknel is (45, illetve 50%). Nem elhanyagolható tény, hogy Franciaországban és Finnországban a felmérés ideje alatt is folyamatban volt atomerőmű, reaktorépítés, így náluk ez a téma kifejezetten aktuális volt. Számomra meglepő, hogy csupán 13% mondta, hogy a vészhelyzetre való felkészülés és beavatkozási tervek érdekelnék, ráadásul a legnagyobb arányban Görögország (28%), Ausztria (25%), Luxemburg (25%) és Ciprus (23%) mutat érdeklődést erre a témára, pedig egyik területen sincs atomerőmű.

IV.3.7. Információforrások a nukleáris technológia kapcsán

Az Európai Unió tagországaiban végzett 2009-es Eurobarométer vizsgálat alapján azt mondhatjuk, hogy az EU polgárok többsége szerint a nukleáris energiával - és itt elsősorban az atomerőművekre vonatkoztatva - járó kockázatot a média, illetve a közvélemény inkább alábecsüli a többi az életünkben előfordulható kockázati tényhez viszonyítva. Azonban nem sokkal kevesebben (9%-kal) úgy vélik, hogy a közvetített információk inkább túlzóak. Tizennyolc országban érzik úgy, hogy a nukleáris kockázat inkább alá van becsülve. A legnagyobb arányban ezen az állásponton lévő öt országból négyben nincs működő atomerőmű. A fennmaradó kilenc országból, ahol azt mondják, hogy inkább túlzóak a nukleáris kockázatról beállított képek csupán kettő olyan van, ahol nincs atomerőmű (Dánia és Lengyelország). Magyarországon a megkérdezettek fele mondja, hogy túlzóak, egy harmaduk, hogy alábecsültek, 13%-ban, hogy helyesen megítélték a kockázatok.

Azt is vizsgálták az Eurobarométer felmérés során, hogy az emberek mennyire elégedettek a médiában és iskolában kapott információkkal. A megkérdezetteknek csak negyede gondolja úgy, hogy nagyon jól, megfelelően van tájékoztatva, míg a fele (49%) úgy véli, nincs megfelelően tájékoztatva, negyede pedig úgy gondolja, hogy egyáltalán nincs tájékoztatva az atomerőművek biztonságáról, működéséről.

A válaszarányok majdnem teljesen megegyeztek a három évvel korábbi felmérés eredményeivel. Ami arra utal, hogy nincs fejlődés a lakosság tájékoztatásában, ezáltal nem meglepő, hogy nem tudnak nagyobb elfogadottságot sem kivívni. A megkérdezettek kétharmada azt mondja, hogy a médiából kapott információ nem elegendő ahhoz, hogy reálisan el lehessen dönten a nukleáris energia előnyös vagy kockázatos. Magyarországon az átlagnál (31%) kevesebben, a válaszolók negyede állította azt, hogy elegendő az információ. Véleményem szerint a magyar média tényleg nem foglalkozik eleget a témával, ritkán kerül szóba a nukleáris energia. Szinte majdnem mindig valamilyen probléma kapcsán merül fel, általános tájékoztatás vagy ismeretnyújtás kapcsán sosem. A fukushimai atomerőmű baleset után sokat foglalkozott a magyar média a Paksi Atomerőmű biztonsági kérdéseivel is, illetve a csernobili katasztrófa évfordulójakor szokták esetleg megemlíteni a magyar atomenergiát. Arról viszont, hogy miként működik az atomerőmű, mekkora szerepe van a magyar villamosenergia-termelésben nem nagyon hallunk.

Egyébként egyedül Finnország volt az az ország, ahol úgy ítélik meg inkább elegendő az információ, mint kevés. Bár Finnország ilyen jó arányát az is adhatja, hogy a felmérés ideje alatt, illetve előtte nagyon sokat foglalkozott a helyi média az atomerőművel, mivel a 2001-ben megszavazott reaktorfejlesztés már pár évet csúszott.

Az iskolai tájékoztatás minőségével is hasonlóképpen nem voltak megelégedve. A válaszolók 58%-a véli úgy, hogy az iskolákban nem adják meg a megfelelő tudást a nukleáris energia előnyeivel és hátrányaival, kockázataival kapcsolatosan. Az iskolákban kapott információkkal legkevésbé Görögország (77%-ban nem tartják elegendőnek), Hollandia (70%) és Magyarország (68%) elégedettek. Leginkább Ausztria és Szlovákia elégedett az iskolákban kapott információkkal, mindkét ország esetében 44%-uk válaszolta, hogy elegendő az információ. Azért nem nevezhetjük még ezt sem jó eredménynek, mivel a nem elégedettek aránya még így is több. Összességében tehát azt mondhatjuk nincs olyan európai uniós ország, ahol inkább elégedettek a megkérdezettek az iskolában kapott információkkal, mint nem elégedettek.

A médiából kapott információk forrásainak megbízhatóságával való elégedettséget is vizsgálták. Arra a kérdésre, hogy miket használnak leginkább információszerezésre, nem meglepő módon legnagyobb arányban a televíziót jelölték meg (több választ is megjelölhettek). Jóval lemaradva a televízió után az újságokból jutnak információhoz a témáról. Ezt a válaszolók 40%-a jelölte meg.

Számomra meglepő, hogy a válaszolók csupán 27%-a választotta az internetet, míg a rádiót 23%. Tekintettel arra, hogy az interneten bármilyen információnak utána tudunk nézni, míg a televízió, rádió, újság az általuk fontosnak ítélt dolgokról adnak tájékoztatást, azt mondatjuk, hogy az emberek maguktól nem érdeklődnek, nem olvasnak utána a témának, inkább a média "tálcnán nyújtott információira" vevők. Magyarországon a televíziót az EU-s átlagnál magasabb arányban választották (84%), de mégis leginkább a görögök (87%) használják információforrásnak. A dánok használják legkevésbé a televíziót információszerzésre, viszont az internetet annál inkább, kétharmaduk innen (is) tájékozódik. Az újságból leginkább a svédek tájékozódnak (kétharmaduk), legkevésbé pedig a lengyelek (minden ötödik). Általánosságban kevesen hivatkoznak információs forrásként az iskolákra, egyetemekre.

A nukleáris energiával kapcsolatos információforrásokra rákérdeztek az FNCA tagországok diákjainak körében végzett kutatásban is. Az európai uniós felméréssel ellentétben itt a válaszadók többsége az internetet használja a televízió kivül tájékozódásra. Nyilván az internet népszerűségében közrejátszik, hogy ebben a kutatásban csak fiatalokat kérdeztek meg. Televíziót említették legtöbbször Kínában, Japánban (mindkét ország esetében középiskolások és felsőoktatásban hallgatók körében egyaránt), Vietnámban (középiskolások), Thaiföldön (főiskolások/egyetemisták). Az internetet említették a legtöbbször az alábbi országokban: 1. középiskolások körében: Malajzia, Fülöp-szigetek, Thaiföld, Indonézia, 2. felsőoktatásban tanulók körében: Malajzia, Fülöp-szigetek, Vietnám, Indonézia. A rádiót mint információs forrást megjelölők aránya az Eurobarométer 23%-os átlagához viszonyítva rendkívül alacsony, csupán a megkérdezettek maximum 5,6%-a (Kínában), de átlagosan 2,3 %-a jelölte meg.

Kínában, Japánban, Malajziában és a Fülöp-szigeteken mondták a legnagyobb arányban, hogy a NAÜ a legmegbízhatóbb forrás az információ szerzésére. A szakértőket és a tudományos intézeteket is nagy arányban említették. A legtöbb esetben (csak Kína és Indonézia a kivétel) a helyi kormányt jelölték meg legkisebb arányban mint megbízható forrás. Azonban átlagban nem érte el a 30%-ot egyik szervezet, intézmény megbízható információforrásnak vélt aránya.

IV.4. Összefoglalás a nukleáris technológia békés célú felhasználásáról

Tanulmányomban vizsgált kutatások leginkább a nukleáris technológia energiatermelési kérdésével, vagyis az atomerőművek működésének létjogosultságával foglalkozott. A nukleáris technológia más területen történő hasznosításával kapcsolatosan tettem fel kérdést a 2005-ös nemzetközi felmérésben, ami azt az eredményt hozta, hogy az emberek számára nagyon fontos a nukleáris technológia orvostudományban történő felhasználása. A mesterséges sugárzások 97%-át egyébként az orvosi vizsgálatban szerezzük, mégsem félünk tőle.

A kutatásban résztvevők nagy része nincs tisztában azzal, hogy az atomenergia segít a globális felmelegedés elleni harcban, mivel a többi energiatermelési forrással összehasonlítva ez bocsát ki legkisebb mértékben üvegházhatású gázokat (Bár a 2011-es diákok körében végzett magyar kutatásnál a válaszadók kétharmada tudta ezt. Viszont a többi kérdésben igencsak téves információkkal rendelkeztek, ami azt mutatja, hogy az iskolában tanultakkal vannak tisztában). A klímaváltozási tárgyalások miatt a jövőben talán ártékelődik a nukleáris energia kérdése, talán egyfajta reneszánszát fogja élni világszerte.

Ennek ellenére a nukleáris energia erősen megosztja a közvéleményt, mert az atomerőművek kockázata miatt tartanak tőle. Fontos, hogy a társadalom véleményét jobban megértsék a szervezetek és fontos megvizsgálni hogyan lehet hatékony kommunikációt folytatni.

Az Eurobarométer felmérése alapján az európaiak elfogadják bizonyos mértékig a nukleáris energia jelenlétét, mert tisztában vannak azzal, hogy csökkenti az energiafüggőséget más országok kitermelt forrásaival (kőolaj, földgáz) szemben. Azokban az országokban, ahol működik atomerőmű, könnyebben tudnak válaszolni a témával kapcsolatos ismertségi kérdésekre. Az európai polgárok többsége úgy véli, hogy ha biztonságosan működnek, megfelelnek a nemzetközi elvárásoknak, akkor nem ellenzik az atomerőművek élettartamának növelését. De mégis sokan úgy vélik, hogy a technikai fejlesztésekkel nem tudják a megfelelő biztonsági szinten növelni az élettartamot.

Ezért és a korábbi tapasztalatok miatt is a többség úgy érzi a nukleáris energia inkább fenyegetés számunkra és nem semleges energiaforrás. A 2001. szeptember 11-én történtek óta az emberek egyik legnagyobb féltelme a terrorizmus lett, sokan tartanak attól, hogy atomerőművek lennének egy ilyen akció célpontjai.

Az Eurobarométer vizsgálatban résztvevők kétharmada úgy véli, hogy a média nem nyújt elegendő tájékoztatást a nukleáris energiáról. A polgárok szeretnék többet megtudni a radioaktív hulladék kezeléséről. Megbízható információforrásoknak a tudósokat, nemzeti nukleáris biztonsági hatóságokat és a nemzetközi szervezeteket értik (de a 2005-ös nemzetközi felmérés alapján azt mondhatjuk, hogy a legnagyobb ilyen szervezetet, a NAÜ-t nem ismerik az emberek). A válaszadók többsége úgy véli, hogy a radioaktív hulladék jogalkotás rendezése nemcsak az EU-n belül, hanem egyes országokon belül is hasznos lenne.

A többség szeretné látni, hogy végre vita, döntés lenne az energiával kapcsolatos kérdésekben.

V. Befejezés

Kutatásaim során bebizonyosodott, hogy a nukleáris technológia ismertsége nem túl magas, ami nagyban meghatározza az elfogadottságát. Ha megfelelően vannak tájékoztatva az emberek, látják a nukleáris technológia számos hasznos oldalát, könnyebben el tudják fogadni azt, hogy némi kockázattal is jár. Sokan azonban csupán a „rossz híreket” hallják meg, így ez alapján könnyebben elítélik a technológiát, anélkül, hogy igazán tisztában lennének működésével.

Nehéz megmondani, hogy milyen okok vezethetnek ahhoz, ha egy ország a nukleáris energia ellenzője, de sok múlik az adott ország politikai vezetésének attitűdjén, a médiában hallható információkon. Megállapíthatjuk, hogy azok az országok, akik rendelkeznek atomerőművel (atomerőművekkel) sokkal inkább elfogadóak, mint azok az országok, ahol nincs ilyen technika. Nem volt meglepő számomra, hogy egyre többen támogatják és szorgalmazzák a megújuló energiaforrásokat, azonban sokan nem tudják, hogy ezek az energiaforrások sokkal inkább járulnak a globális felmelegedéshez, mint az atomenergia.

Föld népességének folyamatos növekedése (is) hozzá járul ahhoz, hogy egyre nagyobb energia-igényünk van, ami elsősorban a fejlődő országokban jelentkezik. A dalai láma a japán szökőár által elpusztított területeken tett látogatása során elmondta, hogy a nukleáris energia békés célú felhasználását támogatja, hiszen az alternatív energiaforrások még nem hasznosíthatóak olyan hatékonysággal, mint az atomenergia és különösen a szegény országoknak van szüksége az energiatermelés ezen módjára.

A nukleáris energia szükségessége tehát nem kérdés, hiszen a fejlődő országokban ez az energiaforrás hozzájárulhat az életszínvonal fejlődéséhez, valamint ahhoz, hogy egyre

többben rendelkezzenek elektromossággal otthonaikban. Azonban a nukleáris energiaipar veszélyt is jelenthet, mint az tapasztalhattuk 1986-ban vagy az idén. A csernobili katasztrófát emberi hiba és meghibásodás okozta, ami megfelelő biztonsági intézkedésekkel talán megelőzhető lett volna. Az idei japán reaktorbaleset viszont a természet fékezhetetlen ereje miatt is következett be, ami még inkább azt a nézetet erősítette meg, hogy nem lehet biztonságosan működtetni atomerőműveket.

A katasztrófa óta folyamatosan folynak az atomerőművek ellenőrzése, valamint a meglévő atomerőművek működtetésének és jövőjének kérdése pedig sok ország esetében napirendi ponton van. Így feltételezhető, hogy sokat fognak a témával foglalkozni a közeljövőben.

A japán katasztrófa óta Magyarországon is egyre többet kezdtek foglalkozni az atomenergia kérdésével. Nemrég fejeződött be a Paksi Atomerőmű felülvizsgálata, a Greenpeace magyarországi aktivistái tüntettek az atomenergia ellen, valamint az LMP (Lehet Más a Politika) képviselői is felszólaltak a nukleáris energia ellen.

Nagyon kevés szociológiai kutatás készült azzal a szándékkal, hogy felmérjék a nukleáris energia támogatottságát a magyar társadalomban. A mai napig nem történt 1500 főnél nagyobb mintán felmérés, valamint azzal sem foglalkoztak, hogy milyen módon lehetne a nukleáris energiát jobban elfogadtatni (hiszen Magyarországnak jelenleg nagy szüksége van erre az energiaforrásra). Fontosnak tartanám, hogy a jövőben sokkal hatékonyabb tájékoztatást nyújtsunk az embereknek, valamint a csernobili katasztrófa miatt még jelenlévő félelmeket sikerüljön eloszlatni.

Hiszen az atomenergia, nukleáris technológia nem lehet csupán rossz vagy csupán jó, ebben az esetben az éremnek tényleg két oldala van. A nukleáris technológia békés felhasználása révén sokkal több előnyhöz juthatunk, mint amennyire gondolnánk.

Felhasznált irodalom

Könyvek

1. **Giddens Anthony:** Szociológia. Osiris Kiadó, Bp., 2008.
2. **Öveges József:** Színes atomfizika. Gondolat Kiadó, Bp., 1964.
3. **Röthlein Brigitte:** A dolgok legbelseje - Bevezetés az atomfizikába. Dialóg Campus Kiadó, Bp., 2006.
4. **Teller Ede, Zeley László:** A biztonság bizonytalansága, Az atomkor - fél évszázad múltával. Relaxa Kft. Bp., 1991.

Tanulmányok

5. **WorldOpinionPublic.org:** Publics around the World Favor International Agreement To Eliminate All Nuclear Weapons, December 2008.
forrás: http://www.worldpublicopinion.org/pipa/articles/international_security_bt/577.php?lb=brglm&pnt=577&nid=&id=
letöltés ideje: 2011. október 22.
6. **Sokka Gakkai International:** Survey of Youth Attitudes to Nuclear Weapons, Nuclear Power. August 2011.
forrás: <http://www.sgi.org/news/press-releases/press-release-2011/survey-nuclear-weapons-nuclear-power.html>
letöltés ideje: 2011. október 22.
7. **GlobeScan:** Global Public Opinion on Nuclear Issues and the IAEA, Final Report from 18 Countries. GlobeScan Incorporated, October 2005,
forrás: http://www.iaea.org/Publications/Reports/gponi_report2005.pdf
letöltés ideje: 2011. október 18.
8. **TNS Opinion & Social:** Europeans and Nuclear Safety. Special Eurobarometer 324, Directorate General Communication, 2010.
forrás: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_324_en.pdf
letöltés ideje: 2011. október 18.
9. **Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA):** Public opinion Survey On Nuclear Energy In Seven FNCA Countries. Public Information Project Leader Meeting, Vietnam/Hanoi February 2011.
forrás: http://www.fnca.mext.go.jp/english/pi/public_opinion_survey.pdf
letöltés ideje: 2011. október 18.
10. **Horváth András:** Az atomenergetika megítélése Magyarországon a fiatalok körében, Nukleon Folyóirat, IV. évf. (2011) 91. szám., Magyar Nukleáris Társaság., Bp., 2011.
forrás: <http://mnt.kfki.hu/Nukleon/>
letöltés ideje: 2011. október 22.
11. **Ipsos @dvisor Wave 20:** Global Citizen Reaction to the Fukushima Nuclear Plant Disaster. June 2011.
forrás: <http://www.ipsos-mori.com/Assets/Docs/Polls/ipsos-global-advisor-nuclear-power-june-2011.pdf>
letöltés ideje: 2011. október 18.
12. **ORC International:** After Fukushima: American Attitudes About Nuclear Power Policy Questions. Civil Society Institute, March 2011
forrás: <http://www.civilsocietyinstitute.org/media/pdfs/032111%20ORC%20International%20Japan%20Nuclear%20Reactor%20survey%20report%20FINAL1.pdf>
letöltés ideje: 2011. október 18.

13. **TNS Hoffmann Kft.:** Közvélemény-kutatás a Paksi Atomerőmű megbízásából. 2011. augusztus
forrás:http://www.energiainfo.hu/cikkek/A_lakossag_haromnegyede_biztonsagosnak_tartja_a_paksi_atomer_337_m_369_vet_2011_09_26_12_24_00
letöltés ideje: 2011. október 18.
14. **Medián Közvélemény-és Piackutató Intézet:** Közvélemény-kutatás az Origo megbízásából. 2011. szeptember.
Forrás:<http://www.origo.hu/itthon/20110914-median-a-tobbseg-elutasitja-a-paksi-atomero-mu-elettartamanak-meghosszabbitasat-vagy.html>
letöltés ideje: 2011. október 18.

Egyéb információforrások (internet)

15. IAEA (International Atomic Energy Agency, azaz NAÜ): Nuclear Energy and Nuclear Sociology, 2011.
http://www.iaea.org/inisnkm/nkm/pages/2011/NEMschool2011/topics/topic13/04_Nuclear%20Sociology%20SNEM2011.pdf
letöltés ideje: 2011. október 13.
16. Atomenergia, felhasználása, atomerőművek Magyarországon és a világban.
<http://energiapedia.hu/atomenergia-felhasznalasa-atomeromuvek-magyarorszagon-es-a-vilagban>
letöltés ideje: 2011. október 18.
17. Szociális attitűd szócikk: Wikipédia: http://hu.wikipedia.org/wiki/Szoci%C3%A1lis_attit%C5%B1d
letöltés ideje: 2011. november 10.
18. Nukleáris fegyverek szócikk: Wikipédia: http://hu.wikipedia.org/wiki/Nukle%C3%A1ris_fegyver
letöltés ideje: 2011. október 18.
19. Atomerőmű szócikk: Wikipédia <http://hu.wikipedia.org/wiki/Atomer%C5%91m%C5%B1>
letöltés ideje: 2011. október 22.
20. Paksi Atomerőmű hivatalos honlapja: <http://atomeromu.hu/>
21. Nuclear Energy Institute hivatalos honlapja: <http://www.nei.org/>
22. The nuclear communications network honlapja: <http://www.worldnuclear.org/>
23. People's Decade for Nuclear Abolition honlapja: <http://www.peoplesdecade.org/>
24. NAÜ, azaz IAEA hivatalos honlapja: <http://www.iaea.org/>
25. Magyar Távirati Iroda honlapja: <http://www.mti.hu/mti/Default.aspx>
26. Jelenleg működő atomerőművek - kép forrása: <http://www.euronuclear.org/info/encyclopedia/n/nuclear-power-plant-world-wide.htm>