

**Megújuló energiahordozók
"Szabadulás az energiafüggéstől" konferencia
Budapest, 2011. február 2.**

**Simor Árpád, Somogyvári Imre
Interregionális Megújuló Energia Klaszter Egyesület (IME), Pécs**

"Fa mindig volt, és mindig is lesz!" - vagy mégsem?

Az IME a MERSZ (Megújuló Energiával a Szegénység Ellen - Renewable Energy Against Poverty, REP) programjával olyan területre hatolt, amelyet általában nem szokás energia-aspektusokból vizsgálni. Míg a posztfosszilis kor kihívásait fizikai, gépészeti és építészeti vonatkozásban gyakorlatilag körüljártnak vesszük, csakúgy, mint a rendelkezésünkre álló energiamennyiségeket és a ráépülő 'jövőiparágak' társadalmi és gazdasági húzóhatását, addig a szegénységben élőkrol mintha elfeledkeztünk volna. Holott a probléma nemcsak hogy nagy, de egyre növekszik is.

Három nagy területet kísérelünk meg bejárni. Ezek a megújuló energiahordozók, a szegénység energiagondjai és ezek visszahatása a gyakran vizsgált nagy rendszerekre, végül a MERSZ projekt kapcsán (óvatosan) megfogalmazható következtetések.

Amiről nagyon gyakran elfeledkezünk, az az, hogy a megújuló energiaforrások nem mindegyike egyúttal kimeríthetetlen is. A két fogalmat gyakran összekeverjük, épp úgy, mint a címbeli idézetet könnyed eleganciával, nevetve a szemünkbe vágott tutajos szemű cigányasszony. Csakhogy míg a leszakadó Ormánságban élő, a legeltető állattartás megszűnte miatt szukcessziótól sújtott, drasztikusan visszaerdősülő árterekről vagy a magánerdőkből a napi tűzifáját megszerző, tanulatlan, kétkezi szegénynek ezt a tévedést elnézzük (azaz mi esetleg igen, de az erdőtulajdonosok annál kevésbé), addig e nézet terjesztése a kiművelt emberfőktől, de még a médiamunkásoktól is "több, mint bűn: hiba".

A megújuló energiákat sokan azonosítják a biomasszával. Azonban az csak egy része ezeknek. A megújuló energiaforrások lehetnek 'kimeríthetetlenek', mint a

- nap-,
- szél-,
- víz-,

- geotermikus energia,

és lehetnek kimeríthetőek, mint a biomassza. Az ugyanis a kellő gondozás nélkül kipusztul - elég itt csak a Dolomitok kopár szikláira utalni. A biomassza lehet

- fitomassza, azaz növényi, és

- zoomassza, azaz állati eredetű elhott, eredetileg élő anyag. Utóbbi lehet állati és emberi eredetű; csak zárójelben jegyezzük meg, hogy a humán zoomassza energetikai felhasználása merőben kulturális, tehát földrajzi meghatározottságú: tény, hogy Európában nem vehető figyelembe.

A 'kimeríthetetlen' forrásokkal sok a zűr. A Nap energiája amilyen szép és tiszta, anyira rossz hatásfokkal alakítható az oly kényelmes villamos energiává: az elterjedt fotovoltaiikus cellák hatásfoka 8%, ami egy Thomas nevű gőzmozdonytól szép

ugyan, de a 21. században nem túl elegáns. Még a mostanában kifejlesztett cellák is csak 35% körül döngetnek, kihasználva fényt és hőt, és bár már az áruk is elfogadható lenne, a második generációsnak nevezhető cellák irtatlan készletei miatt a piacra jutásuk fékezett. Ami hazai előny is lehet, hiszen várható, hogy az új generációs cellák elterjedését előrelátóbb kormányok úgy segítik elő, hogy a meglévő, gyöngye hatásfokú celláknak bértetőket keresnek. A kevésbé tökéletes országok kevésbé tökéletes lakói így még a monopol energiaszolgáltatókkal sem kell küzdenek, hiszen a bértetők áramát a tetőbérlet átveszi és elviszi.

A szélenergiával az a gond, hogy az energiatermelési csúcsok köszönőviszonyban sincsenek a fogyasztási csúcsokkal, a tárolás pedig nehézkes, drága és veszteséges. Számos energiaátalakítási ötlet igyekszik ezeken enyhíteni a függőleges tengelyű kerekektől a lendkeres akkumulátorokig, ám eddig még átütő megoldás nem jelent meg, csak ígéretesek.

A vízenergia elvben jól hasznosítható, egyenletesen rendelkezésre álló, tág határok közt és függően le- és felszabályozható forrás, azonban nagyerművi alkalmazása biztonsági és környezeti aggályokat vet föl, kis- és mikroerművi alkalmazása pedig parciális érdeklődéseken és hazánkban a termelt áram átvételének torz szabályozásán is megbukik. Külön kérdés, hogy egy olyan alvízi országban, mint hazánk, a vízerművek nem egy újabb függés eszközei lennének-e, amire nem csak a bősi blokk mutat, de az is, hogy Magyarországon még a mégoly konvencionális ivó- és öntözővízkezelési kérdéskört sem sikerül indulatmentesen összhangba hozni például az árvízvédelemmel és a folyamhajózással.

A geotermia jó hazai potenciálokat mutat, ám kiépítése drága, működtetése villamos kapacitásokat feltételez, és különösen akkor kecsegtet előnyökkel, ha komplex hasznosítás keretében adja le az energiát. Erre Magyarországon csekély az esély, noha a gondolat nem új, nemrég Horvátországban egy határmenti együttműködés keretében a kaszkádszerű hévízhasznosítás üzleti modelljeit kidolgozni hivatott projekt előkészítése során a kicsit kopottas állami fürdő főmérnöke '98-as, készre kidolgozott terveket mutatott. Az első hazai geotermikus ermű Harkányban X éve alussza Csipkerózsika-álmát, annakidején megfúrta az ügyeletes energiamulti, ma szinte csak el kellene fordítani rajta az indítókapcsolót.

A kimeríthetetlen energiaforrások tehát sokváltozós függvényekkel modellezhetők, és ez tény a többségben - sajnos a döntéshozók e tekintetben hűségesebben a többség része - azt a képzetet kelti, hogy e modellek megoldhatatlanok.

Ezért az emberek hajlamosak a jövő energiagondjainak megoldását a növényi szerves hulladéktól várni - ezt hívják ügyesen biomasszának. Nem csak hulladék persze, hanem céltermékek, mint az erdők és energiaültetvények, és ko- vagy ikertermékek, mint aminek a szalmát is tekinteni szokás.

Az erdők kézenfekvő energiaforrásnak látszanak, hiszen a fa jól ég és mindenkinek vannak gyermekkori emlékei a pattogó hasábok ontotta melegéről - ám pusztán hőnyerésre használni az erdőt merő luxus. Nem csak, mert kogenerációs erőtelepekben - azaz hő- és villamos erőnyerésre egyaránt alkalmas telepekben, ahol a hő adott esetben hűtést is jelent - kereken másfélszeres hatásfok érhető el, de

azért is, mert egységnyi területen növekedő lomboserdő évente mindössze tizedannyi energiatartalommal bír, mint egy lágyszárú energiaültetvény.

Az energiaültetvények tehát jó, sokkal jobb megoldásnak látszanak. Elvben jolly joker mindahány, hiszen eladdig művelésbe nem vont területeket hasznosíthat, és/vagy munka nélkül maradt mezőgazdasági populációkat kanalizál vissza a munka és értékteremtés birodalmába, folyamatosan és környezetterhelés nélkül ad energiát, ráadásul szinte átalakítás nélkül a meglévő erőművi gépészeti és tulajdoni infrastruktúrán, a műveléshez a meglévő gépészet éppen alkalmas (de ha nem, hát bármikor szállítható a megfelelő új), az energiaerdők a rossz pénzügyi hozamú esztendőkből visszatartott aratással folyamatosan jó pénzügyi eredményt garantálnak, amiként a hosszútávú felvásárlási szerződések is.

Azonban így túl szép a menyasszony. Az olykor extrém telepítési és művelési költségek, rossz talaj- és kazánigénybevételi viselkedések, a végső soron csak a gépbeszállítóknak kedvező művelési eszközigény, egyes fajok extrém GM-kockázata, a monokultúrák extrém kis munkaerőigénye a fönti előnyöket rendre annullálja. Hasonló a helyzet az ikertermékekkel is: például a szalma, hacsak nem helyben dolgozzák föl, csak akkor versenyképes energiaforrás, ha - mint pl. Ausztriában - különlegesen magas dotációkkal segítik elföldni, hogy nettó energiamérlege kisebb 1-nél. Egyébként ha az externáliákat precízen beszámoljuk, ez már az energiacélú faültetvényekre is igaz lehet, és nem is olyan nagy szállítási távokon. Emellett a mezőgazdasági hulladékokra, hiába avanszál olyikuk ikertermékké, általában a talaj termőerejének megtartásához eredetközeli állapotban szükség szokott lenni.

Mindezek mellett jól kitapintható, hogy mind gépészeti-elektronikai, mind vezérlésoldalról egyre hatékonyabb kis energianyero rendszerek jelennek meg mind csekélyebb áron. Ezek már ma is játszva teljesítik a nagyerőművi hatásfok-követelményeket, játszva képesek rádolgozni a hálózati rendszerekre (és azok fogadni őket), és üzembiztonságban sem maradnak el semmilyenre. Külön előny, hogy létesítésük semmilyen központi forrást nem igényel, hanem a lakosok, a kis (települési) közösségek és a kis gazdasági szereplők öntevékenyen létre tudják hozni őket, és közösségi üzemeltetésük egy sor járulékos hozadékkal is bír. Kiválasztásukra érzékeny modellszámítások hozzáférhetőek. Emiatt is, de katonai, üzembiztonsági, katasztrófavédelmi és energiafüggetlenségi szempontból is egyaránt a kis erőnyero telepek szerepének drasztikus növelése volna indokolt.

Amikor a szegények energiagondjairól beszélünk, akkor a legtöbb megközelítés megreked az energia(hordozók) megszerzésének kérdésénél. Még az energiaszegénység fogalmát is leginkább úgy szokás meghatározni, hogy egy család a jövedelmének mekkora hányadát fordítja a villamos- és hő- (fűtő-, hűtő- és vízmelegítő) energiaigényének megvásárlására. Csöppet sem segít az ellentmondás föloldásában, hogy a legelfogadottabbnak tekinthető megközelítés szerint a magyar családok döntő többsége energiaszegénynek számít (jövedelmének >10%-át fordítja energiára).

Azonban legalább ennyire fontos az energiafelhasználás struktúrája, és főleg, ami ebből következik, a nyert energia megtartásának, hasznosulásának mértéke. Miután

fölállíthatunk egy roppant egyszerű, de annál kegyetlenebb fordított arányosságot: minél szegényebb valaki, annál drágábban jut energiához, kimondhatjuk a következőt, aminek a mértéke még sokkal kevésbé emberi: minél szegényebb valaki, a drágán megszerzett energiájának annál nagyobb hányada megy veszendőbe. E két állításból is következik az energiaszegénység nagy csapdája, a szolgáltatóktól való függőség.

Az energiaszegénységben élő családok nagy része ugyanis egyúttal mélyszegénységben is él. Jövedelme harmada a szükségesnek, a hiányzó jövedelemből megszerzendő javak más úton megszerzésének, de inkább megteremtésének technikáit jórészt (már) nem birtokolja (tyúktartás, kenyérsütés, kemenceépítés és í.t.). A kényelmes, de drága és függőséget okozó energiaforrásokat nem képes kiváltani, a közüzemi tartozások (plusz olykor uzsorások) csapdjába egyre mélyebben gyalogol belé. Egy idő után ha akarna, sem tud már alternatív megoldásokra jutni, mert a jövedelme a legjobb esetben is teljes egészében adósságszolgálatra menne el az energiamultiknak (is). Kiút csak a falopás, amíg van mit - a Tiszakesziben az ujjnyi eselékek után sorbaállva könyörgött purdék már tudják, hogy nem sokáig van már mit.

A "miből" kérdésével legalább egyenrangúan fontos kérdés tehát a "miképp", a "mit" és a "mi marad belőle". A mélyszegénységben TÉNYLEG szinte csakis a hőnyerésről beszélünk, tehát ami állami, országos szinten megbocsáthatatlan és jóvátehetetlen rövidlátás, az ebben a közegben szükségképp az egyetlen elérhető kérdésföltevés. Tehát: hogy hasznosul az elégetett portéka, mit is lehet elégetni, és mit kell tenni, hogy a nyert meleg az embereket melegítse és ne szökjön el az ablakokon és a falakon. A harmadik részben, a MERSZ projektről szólva, épp ezeket feszegetjük majd.

A szegény, mélyszegény, energiaszegény rétegek nem válogatnak az energianyerésben, és hozzá az érintett emberek száma az utóbbi évtizedben a kétszeresére nőtt: szegénynek több, mint 3 millió, mélyszegénynek több, mint 1 millió embert tekinthetünk ma hazánkban. Amikor dr. Somogyvári Márta, az IME elnöke úgy fogalmaz, hogy "éhezni valószínűleg jobb, mint fájni", akkor messze nem a cinizmus szól belőle, hanem az a kemény fiziológiai tény, amit ezek az emberek nap-mint-nap megtapasztalnak: az élelem tartalékolódik a szervezetben, a hő viszont nem. A meleget nap-mint-nap meg kell szerezni, különben előbb betegség, majd nagyon hamar a halál jön. Ez a perspektíva ma 3 millió honfitársunknak jelenti a mindennapjait, és ez a 3 millió honfitársunk nem kíván vesztesen kikerülni a küzdelemből. Előbb nem fizeti ki az energiaszámláit, majd eléget mindent, amit ér. A ki nem fizetett számlákat a szolgáltatók valamilyen formában ráterhelik a jólfizető maradékra, az éghető anyagok körébe pedig egyre több pótolhatatlan, vagy nehezen pótolható dolog kerül.

Fa - ellentétben a nagy garral odanyilatkozó ormánsági cigányasszony állításával - nem lesz mindig, sőt. Noha a magyar erdőkből ellopott fa mennyiségére adott becslésével teljes joggal nagy felháborodást kiváltott REKK tanulmányt okkal tartjuk mértéken fölül túlzónak, azért az tény, hogy a vágási tilalmas kis magyar magánerdők nem csak az osztrák tűzifapiacra kelnek el, hanem a szervezetlen kitermelésük is gőzerővel folyik. Ugyanígy az állami erdőben is, noha kétségtelen, hogy azoknak az őrzése lényegesen hatékonyabban megoldott. Intő kell legyen az a

tény, hogy 2010 szeptemberére csak a "számlás" (azaz legálisan eladott) tüzifaforgalom 35%-kal haladta meg az előző teljes évi eladást.

A mély/energiaszegénységben élők veszteségeket termelnek a nagy energiaszolgáltatóknak, amelyek így egyre drágábban adják az amúgyis dráguló energiahordozókat, amit a szegények egyre kevésbé képesek kifizetni, egyre nagyobb jövedelemhányadukat fordítják erre, míg végül leszakadnak a kényszerpályáról, de ezzel a legalitásba visszakapaszkodás esélyéről is. A legalitás peremén - innen vagy túl - energianyeresre rossz minőségű, illegálisan szerzett források maradnak, a hőnyerés hatékonyságára és a nyert hő megtartására nem marad figyelem. Ha mégis, az a kényszerpályákon, csapdás kereskedelmi mechanizmusokon és a kényszerhelyzetre épült jogi visszaéléseken keresztül újra csak a túl kevés értékre fordítandó túl nagy jövedelemhányad csapdáját nyitja ki. Valóban nincs kiút?

Az első, a MERSZ projektben kipróbált kitörési sáv az energianyeres. Ha a megszerzett rossz tüzelőanyagot - élőnedves, korhadt, vékony puhafaválaszték: ún. mókushajigáló fa - jó hatásfokú tüzelőeszközben égetik el, akkor a lakás levegője 10-12 fok helyett akár 18, de 26 fokos is lehet (mértünk ennyit), miközben a kéményfelszínen mért 100 fok (!) körüli értékről a fém füstcsövön mért 73 fokra megyünk le. Az épített Picasso-kályhák, rakéta-tömegkályhák és rakétatűzhelyek a biomassza-tüzelés, mint a szegények által szinte egyedül fölfogható hőnyerési mód rendre egyre könnyebben megépíthető válfajai. Az amerikai minták a befogadást segítik: ami amerikai, az biztos jó, tartja magát még most is a közvélekedés. Tény, hogy az USA mintegy 40 millió szegénye számára ott egyetemi kutatóhelyek foglalkoznak többek közt az anyagtakarékos tüzelőeszközök kifejlesztésével is, olyanokéval, amik egyszerűen megépíthetők és jóformán bolondbiztosak. Ezekből választottuk ki a projekt számára a fönti hármat.

A második lehetőség a termikus szanálás. A célul választott közeg birtokában nagyszámú épület található, a magyar lakásállomány tekintélyes hányada. Egyes becslések ugyan igyekeznek maximum 4% körüli értékeket meghatározni, azonban más megközelítésekből levezethetően 10 és 20% közötti darabszámról biztosan beszélhetünk, ha nem többről. Ennek az épületvagyonnak az állapota siralmas, és egyre romlik. A lakóknak sem anyagi eszköze, sem információja nincs a szanálásra. A csapdás épületállomány emellett számban gyarapodik is (szocpolos lakások).

Konkrétnan: a vizesedést, a falazatok és szerkezetek degradációját akkor lehetne megállítani, ha az épületekről, házról házra, diagnózis készülne. Ez többszáz ezer forint per ház, még jó módú emberek is kidobott pénznek tartják - legföljebb az ő e szemléletből eredő többszörös káraik miatt nem ejt könnyet a szegények problémáival foglalkozó. A szegényeknek eszébe sem jut még a fogalom sem. Ezért a MERSZ projekt keretében széleskörű szakembergárdával mértük föl a projektbe bevont épületek állapotát, valamint az életminőség szempontjából meghatározó másodlagos fizikai jellemzőit (hőmérséklet, nedvességtartalom, CO- és CO₂-tartalom, hőfényképek), és e fölmérések birtokában tettünk javaslatot a (termikus) szanálásra, ill. végeztük el azt a kiválasztott épületeken.

A korrekt termikus szanálás taglalására ehelyt nincs mód. Csak címszavakban jegyezzük meg tehát, hogy a járatos, az építőjoggal kényszeresen kikövetelt eljárások az érintett ingatlanok épületfizikájával szembemenve zömmel fokozott romlást idéznek elő a szerkezetekben csakúgy, mint a bentlakók egészségében (asztma, allergiák). Ebben az irányban hat a rendkívül erős vegyipari lobbis nyomása is az ebben a körben torz épületfizikai viselkedéseket kiváltó műanyagablakok forszírozásával, ami biztos kézzel alapoz az ezen emberekre fokozottabban jellemző egyváltozós döntési mechanizmusokra. Ők azt hiszik, hogy a műanyag ablak megfogja a hőt és még olcsóbb is, holott a hőtechnikailag inkorrekt és "lerabolt" szerkezetekért sokszor másfélszeres árat fizetnek, mint a korrekt példányokért a közeli nagyvárosban lakók.

Egy szigetvári közintézmény másfél éves műanyagajtóin pontosan azokat a termikus jellemzőket mértük, mint a degradált, üveghiányos, 110 éves kapcsolt gerébtokos ablakokon ugyanott.

A preferált termikus szanálási beavatkozás a projekt során a szalmabálás szigetelés lett, ami az energetikai aspektusoktól szintén messzire vinne, leszámítva azt, hogy a célcsoport által megfizethető és kivitelezhető olyan termikus beavatkozás, amelynek a teljes bennefoglalt energiatartalma lényegesen kisebb a megfogni szánt energiánál, míg ugyanez az iparilag előállított, és a jog eszközeivel kényszeralkalmazást nyert szigetelőanyagokról nem mindig mondható el (polisztirol, egyes szálal anyagok).

A projekt megejtő mozzanatai kötődnek a biomassza-felhasználás életmódi aspektusaihoz és a kimeríthetetlen energiák felhasználásához. Az egyik legegyszerűbb eszköz, ami készült, a rakétatűzhely nevet viseli. Lényegében egy nagyobb festékesvödörbe applikált cső egy derékszögű ívvel, a vízszintes csőben osztólemezzel, a cső körül hőálló szigeteléssel (hamu, homok...). Az eszköz a maga negyedórás elkészíthetőségében egy fölülről elgyújtott szilárd tápú tűztér utóégető kamrával és szekunderlevegős utóégetéssel, mindezt azonban úgy, hogy csak a készítést és a tüzelés technikáját kell a célcsoporttal tudatni. A projektben résztvevő férfiak meggyőződéssel és eredményesen használják, miközben esetleg a feleségük olykor címadó nyilatkozatra ragadtatta magát.

Tágabb körben váltott ki hatást a napaszaló és a napbojler. Utóbbi egy kiszuperált villanybojler-belső mattfeketére festve és egy fókuszált, döntött hőcsapdába fektetve. Hulladékanyagból 4-5 ezer Ft-ból, egy átlag falusi barkácsoló tudásával egy nap alatt elkészíthető, és jobb években áprilistól októberig elláthat egy családot használati melegvízzel. A napaszaló egy ferde síkkollektorral megtáplált fatorony, a fölfelé áramló meleg levegő gyors, de ugyanakkor kíméletes aszalást visz végbe. Hosszabb távon ez az eszköz komplex kitörési projektek része is lehet.

Egy ilyen gondolatkísérlet eljuthat egy (kis)térség és a benne élők teljes rehabilitációjáig, benne a birtokolt épületvagyon intakt látképének megőrzésével véghezvitt (termikus) szanálásával, a szelíd turizmusra (kerékpáros, gyalogos és kulturális turizmusra) épülő, az e turizmuságak által fokozottan keresett helyi termékek előállítására alapozó fejlesztésével (aszalványok, helyspecifikus ételek és termények, gazdálkodási módok és í.t.).

A MERSZ projektnek mindazonáltal kijózanító tapasztalatai és következtetései is vannak. A munkába bevont emberek és közösségek pusztán az energiagondjaik részleges megoldásával nem kerültek ki a komplex csapdahelyzetükből. Azok az emberek, akik más módokon is tevőleg igyekeznek jobbítani a sorukon, a projektben is jobb eredményt könyvelhettek el.

Összességében elmondható, hogy bár az energianyerés, az energiakérdés a MERSZ projektben fölkeresett emberek központi problémája, mégis, önmagában ennek a megoldása, megoldási kísérletei (eseti kivételektől eltekintve) nem változtattak a fölkeresett emberek helyzetén. Erre csak hosszútávú, széleskörű megegyezésen alapuló, kormányzati szándékokat is maga mögött tudó, kiterjedt programsorozat lehet képes. Ugyanakkor a projekt élesen rávilágított arra, hogy mindegyre égető szükség van ma Magyarországon.

Az IME Klaszter Egyesület a pályázati lehetőségek függvényében, de tervezi a projekt folytatását. Munkacím már van: Az Energiaszegénységből a POSZtfosszilis Korba, azaz EPOSZ.

Hosszú történet lesz.