

Tizenhét kérdés az energetikáról: levél a szkeptikus társasághoz

A szkeptikusok eddigi tevékenysége, előadásai jelentős részben a parajelenségekhez, illetve ezek laikus értelmezéséhez kötődtek – a tevékenységet a laikus értelmezés tudományos igényű értelmezésre cserélése, és a tudományos gondolkodás presztízsének növelése motiválja.

Javaslatom: nyitni kell az energetika kérdései felé.

A parajelenségek laikus értelmezését **a) az ember ezoterikus érdeklődése** és a mindannyiunkban meglévő transzcendenciaigény **táplálja**, **b) társadalmi kárát** elsősorban az ostoba találmányok megjelenése, a kuruzsló gyógyítás előtérbe kerülése a tudományos alapú gyógyítás kárára, ezen keresztül a tudomány presztízsének, ezzel összefüggésben a társadalom tudásszintjének csökkenése, és a hiedelmekre alapozott akár legfelső szintű döntések lehetőségének növelése jelenti, **c) a laikus értelmezés haszonélvezői** a félművelt, szélhámos, fantasztá feltalálók, gyógyítók, és az őket felkaroló gyártói, kereskedői körök, **d) terjedését** pedig elsősorban a sokszor szakszerűtlen, felületes, és esetleg ellenérdekelt *médiák* teszik lehetővé.

A fenti képlet más terminológiával és sokkal nagyobb dimenzióban az **energetikában** is egyre inkább felismerhető:

Az energia drágulását és rossz hatásfokú felhasználását **a) a mindnyájunkban meglévő fogyasztói ösztön** és a hozzá nem értés táplálja, **b) a társadalmi kára** az anyagi veszteség és a környezetrombolás, **c) haszonélvezői** egyes gyártói, forgalmazói körök, **d) a tisztánlátásban**, a döntéshozók helyes orientálásában a médiák szerepe sokszor hasonlóan negatív.

1) Mi a helyzet a nullponti energiával?

Erről a kérdésről sok szó esett már, a parajelenségek és rokon jelenségek tárgyalásakor. Nincs a témáról biztató hír, itt most ne foglalkozzunk vele.

2) Miért épül Iter (az első kísérleti fúziós reaktor) olyan lassan?

Műszaki ésszel hihetetlen, hogy 5-6 év alatt nem épülhet meg, ha tudjuk, hogy mit akarunk építeni.

Föl sem merül senkiben, hogy a 15 év nem hihető? Vagy nem tudjuk, hogy mit akarunk? Esetleg a befektetők, a kormányok csorgatják a pénzeket ilyen lassan? Értik vajon, hogy mit hátráltatnak? Végülis részben a mi adónkból épül: többet szeretnénk tudni.

Vagy lehet, hogy a feladat tényleg ekkora? Akkor viszont ezt szakszerűen kommunikálni kellene a médiákban a hozzáértő kívülálló számára is.

Paks ennél is lassabban épült, valóban, de ott közrejátszhatott a hazai gazdaság teljesítőképessége, vagy a közismert menedzselési problémák. De egy világméretű projektnél ...

3) Van-e már hitelesnek tekinthető energiamérleg valamely régióban?

A hitelesség statisztikákkal alátámasztott számoláson alapulhat.

- Mennyi távozik el a háztartási energiából: Az épületek hőszigetelésén keresztül? A lefolyó melegvízzel? A szellőztetéssel? A klímával? A kéményen keresztül?
- Ugyanez az irodaházakról, és a különböző termelő szektorok létesítményeiről?
- Ugyanez hogyan van közlekedésben?
- És ott, amit kihagytam?

Természetesen ezeket bontani kell aszerint, hogy az energia elektromos hálózatból, gázhálózatból, vagy mobil energiaforrásból származik-e.

A szkeptikus 3 dolgot tudjon igazán: számolni, számolni, számolni.

Ide tartozik a **széndioxid-** és a **metánmérleg** is. Alig hallunk róla.

3-a) Mivel fűtenek, és hogyan szigetelik épületeiket a skandináv államok?

Mennyit költenek fűtésre?
Mit tanulhatunk tőlük?

4) Mi a helyzet a hőszivattyúkkal?

Elméletileg tiszta, technológiailag régóta ismert szerkezetek. Miért olyan drága?
Támogatni kellene a gyártmányfejlesztést (az innovációt) és a gyártást kb. 5 évig. Elérni, hogy olyan termék legyen, mint a bojler. Nincs gazdája?

5) Igaz, hogy Ausztria napkollektor-kapacitása ezerszerese Magyarországnak?

Több médiaforrás egybehangzó adata szerint. Hogyan csinálják? Lehet, hogy műszakilag nekik se lenne érdemes, csak az EU átgondolatlan támogatási rendszere miatt éri meg rövid távon? Vagy városi legenda az egész?

6) Mi a helyzet a napelemekkel?

Maradunk az 5-10%-os hatásfoknál, vagy egy elszánt technológiai kutatói-fejlesztői nekirugaszkodással 40-50%-ig fölfejlesztjük? Mit nem tudunk még ehhez? 10-15 év alatt reálisan elérhető lehet, egy EU-méretű közösségnek mindenképpen! Kezelhetőbb eszköznek tűnik a szélgenerátornál.

7) Mi a helyzet a hőcserélő technológiákkal?

Mintha nem is lennének, szó sem esik róluk. Pedig az épületekben sok hőt lehetne megmenteni, ha a szellőzéssel és melegvízzel távozó hőt hőcserélők visszatartanák. A lehűlő közegben kicsapódó szenny pedig a hőcserélő tisztításával elkülönülten kezelhető lenne, és komoly környezetterhelést előzne meg.

Persze, itt is hosszú technológiai kutatásra van még szükség. Talán 5-10 év. Van gazdája? Persze, a vizesblokkokat át kellene építeni hőcserélősre. Lehet, hogy csak az új épületekben érné meg? Nyugat-Európa túlélőpítkezte már magát, de az EU+15 még nem.

8) Mi a helyzet az elektromos hálózati energia tárolásával?

Azt szokták fölvetni, hogy amikor kapacitásfölösleg van az erőműveknél, tehát, amikor a villany olcsóbb „éjszakai” áron vehető, egy *tárolómű* - amelyik egy vízierőmű-méretű és jellegű objektum - a hegytetőre fölszivattyúzza (általában egy folyóból) vizet, és amikor a villany drága, leereszti (a folyóba) és így visszatermeli az energiát.

Különösen a szélfarmok teljesítménykompenzációjaként vetődik föl az ötlet.

Reális ez? Vannak jó példák? A műszaki ész azt súgja, hogy a hegyek az ilyen dinamikus terhelést esetleg rosszul tűrik, nem ilyen terhelés mellett alakultak ki. Néhány évtized múlva hirtelen széteszhatnak? A földcsuszamlás veszélye kalkulálható?

9) Mi a helyzet az alternatív üzemanyagokkal?

Itt a benzinek és dízel-olajok alternatív, elsősorban bio-előállításáról, esetleg napenergiával történő másfajta szintetikus előállításáról van szó. Mi a végső energiamérlege ezeknek? Reális ötlet, hogy ne a földtörténeti, hanem a mai napenergia hajtja a hagyományos autókat?

Józan ésszel elhihető, hogy a bio-etanol ökológiai zsákutca. De tényleg az? Mit mond erről az *Életciklus-analízis*¹? Ellenőrizhető számolás híján a szkeptikus még a kételkedésben is kételkedik.

Ide sorolom most - távlati dologként - a **mesterséges fotoszintézis** kérdését, mert természetes ötlet, hogy üzemanyagot érdemes szintetizálni – pl. tenger felületén napenergiával érdemes szétbontani a vizet. Van ilyen terv, kísérlet, vagy kutatási program?

10) Mi a helyzet a tüzelőanyag-cellákkal és üzemanyagaikkal?

Ez a technológia elsősorban a nem hibrid villamos autóknál merül föl, és alternatívája lehet a kémiai akkumulátornak.

¹ [Life Cycle Analysis](#), LCA

A) Oláh György médiákban népszerűsített találmánya, a szintetikus metanol és az ezt a gyártónál szintetizáló és az autóban elégető tüzelőanyag-cella nagyon rokonszenves eszme. Vajon a szintézishez honnan veszi a villamos energiát? Atomerőműből? Reális ötlet az, hogy a holnap autóit végülis atomenergia hajtja? És honnan veszi a széndioxidot? Logikus, hogy a jelenlegi nagy széndioxid-termelő erőművekből, fűtőművekből, szemétegetőkből, stb.

Gigantikus program, ilyet csak egész régió tud megvalósítani, előremenekülő központi akarattal: Kína, India. Van realitása? És az EU, mag a nagy, híres demokráciák mit tesznek? Óvatos befektetőkkel, nyugati stílusú bankokkal, hozzá nem értő parlamenttel mire lehet itt jutni?

B) Azonban, még ha kőolajszármazékot égetünk is el a cellában, a jobb hatásfok miatt kevesebb kőolajat fogyasztunk, mint mikor hagyományos motorban égetjük el. Mekkora a nyereség? Van erre hiteles adat? És van valahol erre fejlesztési program? *Nehéz elhinni, hogy ennek komoly tudományos vagy műszaki akadálya lenne* napjainkban is még. Lehet, hogy itt a befektetői érdekek dolgoznak a műszaki-tudományos haladás ellen?

11) Mi a helyzet a kémiai villamos akkumulátorokkal?

Ezek képessége korlátozza a nem hibrid elektromos autók fejlesztését már egy évszázada. A jelenlegi 1 KWh/Kg nagyságrendbe eső kapacitás nagyon kicsi. Molekuláris szinten sokkal több lehetőségnek kell lennie. Hogy van az, hogy itt évszázada alig van haladás? A tranzisztorhatásra annak idején a 40-es évek végén elméleti kvantumfizikai megfontolások alapján találtak rá – várható ehhez hasonló eredmény az elektromos energia tárolásával kapcsolatban is? Vagy nem is kutatják? Nincsenek anyagszerkezeti elméleti eredmények? Nincs perspektívája? Leírták?

Az elvi nehézséget nyilván az okozza, hogy egy egész térfogatot kellene kvantumszinten manipulálni, míg a tranzisztornál két kisméretű felületről van szó.

12) Mi a helyzet a szuperkondenzátorokkal?

Nemrég hallottunk róluk először. Komoly ötlet ez? Tényleg kondenzátor ez, vagy inkább egy speciális akku? Érdemes kutatni? Esetleg a kvantumfizika itt hoz áttörést majd, és nem a kémiai akkumulátoroknál?

13) Mi a helyzet az elosztottan táplált elektromos hálózatok stabilitásával?

Ez elsősorban a vállalkozásban üzemelő szélgenerátorokkal kapcsolatban merül föl, amelyek áramot adnak el a körzeti áramszolgáltatóknak. Ez fizikailag azt jelenti, hogy erőműként energiát táplálnak az elektromos hálózatba.

A jelenlegi elektromos hálózat és technológiája központi táplálásra és elosztott fogyasztásra alakult ki az elmúlt 100 év alatt. A táplálás műszaki paramétereire komoly minőségi követelmények vannak (teljesítménystabilitás, fázishelyesség, meddőteljesítmény, felharmonikus frekvenciák elnyomása, stb.), melyeket egy

hagyományos erőművi blokknál be lehet tartani – a blokk árához képest a minőségbiztosítás költsége nem nagy, és az ellenőrzés is megoldott. A magántulajdonú kis szélgenerátorok esetében a helyzet más: a minőség betartása relatíve drága, és az ellenőrzés is nehéz. Ha elszaporodnak a szélgenerátorok, leromolhat az elektromos hálózat stabilitása? Ha igen, mi a megoldás?

Hasonló jelenség kezd már mutatkozni a digitális tápegységű fogyasztók - leginkább a számítógépek - miatt. A digitális tápegységek felharmonikus zajokkal terhelik az elektromos hálózatot, amely zavarhatja a hagyományos elektromos berendezések üzemét, pl. a mérőórákét, meddő-kompenzátorokét, védelmekét, stb.

14) Mennyi idő alatt térül meg egy szélfarm?

Energetikai megtérülésre gondolok, nem pénzügyire. Pontosabban: a kettőt külön kell kiszámolni.

A médiában vállalkozók és kormánytisztviselők szólnak meg, és a szükséges EU-forrású támogatásról beszélnek – és mi lesz támogatás nélkül? Ez már nem a pénzügyi, hanem az energetikai megtérülés kérdése, és a szélgenerátor gyártására, üzembeállítására, sőt a hálózati biztonságra stb. fordított energiát is kellene ismerni a számoláshoz.

15) Van-e német stratégia?

Németország törvényt fogadott el az atomerőművek leállításáról. Komoly ez? És utána mit csinálnak? Szélfarmokkal teleépítik az országukat? Ha ez reális, technikatörténeti csúcsteljesítmény lesz? Vagy egy gigantikus környezet- és hálózatrombolás? Esetleg a német szélfarmokat úgy emlegeti majd a tudománytörténet, mind most a német vegyipart?

16) Van-e régiós stratégia?

Magyarország kis felvevőpiacára nehezen lehet energetikai innovációs stratégiát építeni – de az egész Kárpát Medencéére már könnyebb. Különösen azért, mert ez a földrajzi egység saját, viszonylag homogén éghajlattal rendelkezik, és nagyrészt már az EU része. Az éghajlat közepesen kontinentális, a napi, és különösen az évi (a januári hajnal és, a júliusi dél közötti) hőmérsékletingadozás nagyobb, mint tőlünk akármilyen égtájra lévő régiókban. Ezért az időjárásnak kitett és hőérzékeny berendezések – a napkollektorokra gondolhatunk itt elsősorban – élettartama rövidebb, mint más régiókban. Az ottani viszonyokra kifejlesztett berendezések megtérülése rosszabb, tehát helyi technológiák kidolgozása indokolt lehet.

Vagy talán van már titokban olyan stratégia, amelyik az éghajlatunk szubmediterránba, mediterránba fordulásával számol, és ez lenyugtatja a vezető elitet?

17) Van-e EU-stratégia?

Európa jelenleg nincs a világgazdaság fejlődésének középpontjában – először az újkori történelemben.

Van az EU-nak stratégiaalkotásra alkalmas szerve, fóruma?

Az un. technológiai platformok² a gyártók érdekképviseleti csoportosulásai, akik egymással versengenek EU-s pályázati pénzekért, és lobbiznak az Európa Parlamentnél, mindegyiküknek saját víziója van.

Lehet, hogy a tudományosságot és a hosszútávú fogyasztói érdekeket megint csak nem képviseli senki? Lehet, hogy a tudomány tudná igazán képviselni a fogyasztói érdekeket is?

A 2020-ra (?) előírt 10-15% alternatív forrású energiatermelés megalapozott ötlet? Vagy politikai hasraütés? Lehet, hogy kiforratlan, instabil, nehezen menedzselhető technológiákkal fogjuk teleszórni a környezetünket, ami majd egy újfajta technológiai környezetszennyezést hoz ránk?

Egy sikeres energiastratégia hozzájárul a térség versenyképességéhez, egy sikertelen stratégia gazdasági bizonytalanságot és közös kudarcélményt hoz majd.

17+1) Van-e kínai stratégia?³

.....

Végül: miért érdekli mindez a szkeptikust a többi művelt érdeklődőnél jobban?

- Mert szkeptikus abban, hogy a mai piaci viszonyok között ezek a kérdések megfelelően vannak kezelve. A jelenlegi koncentrált termelésű energetikai ipar nem a mai neoliberális-monetáris világban szilárdult meg: magán viseli a központi akarat, az egységesítő törekvések, a keynesi államkapitalizmus nyomait. Az elosztott termelésű hálózatok ma új kérdéseket, a vetnek föl a hálózatstabilitás és a hálózatmenedzsment területén.
- Mert szkeptikus abban, hogy tájékozatlan közvéleménnyel egy ilyen sorskérdésben szakszerű döntések és sikeres stratégia születhet. És az az érzése, hogy a közvélemény és esetleg a döntéshozók tájékozatlansága mögött üzleti érdek lehet.

² A témával foglalkozó jelenleg működő EU-platformok:



Biofuels: [European Biofuels Technology Platform](#)



SmartGrids: [European Technology Platform for the Electricity Networks of the Future](#)



TPWind: [European Technology Platform for Wind Energy](#)

SNETP: [Sustainable Nuclear Technology Platform](#)



Hydrogen and Fuel Cell Platform



Photovoltaics



ZEP: [Zero Emission Fossil Fuel Power Plants](#)

³ Pesti vicc a 60-as évekből, a Kínai Kulturális Forradalom idejéből: Hogyan kezdődik egy önéletrajz 2060-ban? "Már gyermekkoromban nagyon szerettem a rizst."

- Mert bár ezúttal nem a tudomány és a tudás presztízseről van elsősorban szó, mégis valószínű, hogy a természettudományos szkeptikus látásmód tudja a legjobban felhívni a figyelmet az ezzel a területtel kapcsolatos tájékoztatási, döntési, esetleg akár elméleti hiányosságokra vagy tévedésekre.
- Mert talán a szkeptikus van leginkább tudatában, az ő füle a legélesebb annak a meghallására, hogy a tudományos ész és az üzleti ész nem értenek szót egymással: jelenleg az üzleti érdek a döntéshozatal és a médianyilvánosság számtalan területén maga alá gyűri a tudományos szempontokat.
- Mert fontosnak tartja megvitatni valahol, hogy a piaci viszonyok és a kis-közepes vállalkozások nem valók az élet minden területére. Valószínű, hogy az energiatermelés éppen az, ami csak nagy méretben hatékony és környezetbarát

A 10Mrd €-s LHC projekt, a 600M €-s Gravity ProBe projekt, a NASA gigantikus Mars-kutató és egyéb projektjei láthatóan bőkezű szponzorálással, jól artikulált koncepcióval, nagy publicitással folynak, és az érdeklődő a médiákban valamennyire követheti őket. Rendszerben van, ezek elméleti, tudományos értéke, és ezáltal távlati jelentősége felbecsülhetetlen.

De az energetika nem túl távoli, sőt esetleg már a körmünkre égő gyakorlati kérdéseinek kutatásánál ez miért nincs így? Nincs koncepció? Regionális, vagy üzleti titkokról van szó? És, mert nem lehet 5 percben érthető és impresszív módon megjeleníteni a médiában, ezért meg sem jelenik?

Legalábbis elgondolkoztató.

Módszertani kérdések

1) *Hogyan kellene mindezt tárgyalni a Szkeptikus-konferenciákon?*

Lehet ezekre a kérdésekre rövid, lekerékített, kikezdhetetlen válaszokat is adni – ha érdektelennek tekintjük őket.

Fontosnak tartom a kérdés *körüljárását*, ezért egy konferencián legföljebb egy kérdés kerülhet szóba, különböző nézőpontokból. Vigyázni kell, hogy ne legyen ettől egyoldalú és unalmas a konferencia. Érdekes lenne egymással vitatkozó előadókkal.

A konferencia mellett publicitást kellene teremteni ezeknek a kérdéseknek. Hasznos lenne valami rendszeres kiadvány, egy bombasztikus címmel (nem szégyen az, a címben legalábbis nem).

....

2) *A hitelesség kérdése:* mára alapkérdéssé emelkedett. Az egyik veszélyforrás az Internet. Elhelyezhetek tetszőleges számú honlapot, például azzal, hogy szabadenergia-kicsatoló gépet vegyenek, és visszafelé forog majd a villanyóra, vagy esetleg azzal, hogy $2+2=4,7$. A honlapok egymásra megfelelő módok hivatkozhatnak, és a keresőgépek meg fogják legalább az egyiküket találni. Másik veszélyforrás, hogy a marketing-kommunikáció szakmai kommunikációnak adja el magát, és a tapasztalatlan fül ezt nem veszi észre. Mindkét

kommunikáció lehet hiteles a maga helyén, de az összezagyválásuk hiteltelen kommunikációhoz vezet.

A hitelességnek egyetlen igazi biztosítékát látom: egyszerű, józan ésszel is követhető számításokkal kell illusztrálni a mondandót. A szkeptikusnak 3 dolgot kell igazán tudni: számolni, számolni, számolni. Ellenőrizhető számolás nélkül még a kételkedésben is kételkedni lehet.

Talán ez az egyetlen *szellemi élmény*, amit a nem műszaki vagy nem természettudós értelmiséginek az egyetemi fizika tanulmányokból *feltétlenül magával kell vinnie*: vannak dolgok, amelyek kiszámolhatóak. Néhány dolog a 4 alapláttal akár fejben is, a legtöbb dolog pedig legalább nagyságrendjében megbecsülhető egy középiskolai fizikai függvénytáblázattal. Nem megszavazni, törvényhozni, marketingelni, agyonbeszélni kell ezeket, hanem kiszámolni.

Nem kell a szakértőkre hagyni, mint rettentően bonyolult, magasszintű dolgokat. A szakértő és a hozzá nem értő között az egészséges társadalomban kell még egy szintnek lennie: az érdeklődő diplomás, aki meg tudja becsülni a nagyságrendeket. Pontosan számolni, az a szakértő dolga, persze. (Jellemző szófordulat ma a közbeszédben: 'hát, egészen pontosan nem tudom' - azaz fogalmam sincs –, holott *körülbelül* kellene, és elég is lenne tudni.)

3) *Interdiszciplinaritás*. A fenti kérdések sajnos, valóban kisebb részben tartoznak a tiszta tudomány pláne az elméleti fizika körébe. Az elméleti fizikai kérdések keverednek bennük a gazdasági, politikai szempontokkal és a műszaki tudományokkal. Valamennyire így volt ez már az áltudományok esetén is, és valószínű, hogy ez egyre inkább így lesz. A szkeptikus egyre inkább kételkedik a hagyományosan elszigetelt diszciplínák gyakorlati hasznosíthatóságában.

4) *Számolni – de mit is?* Elsősorban nem gazdaságosságot, megtérülést, az mások területe. Energiamérleget, széndioxid- és metánmérleget kell számolni – beleértve a szerkezetek, műtárgyak legyártásának és üzemeltetésének és leselejtezésének a tevékenységét is.

Társadalmi vitát kellene kezdeni ezekről a kérdésekről

Föl kellene venni a kapcsolatot az Energia-klubbal és más alkalmas társadalmi szervezetekkel. Sajnos a Szkeptikus Konferencia, ahol egymásnak mondjuk az okosat, kevés. Kicsi a publicitása.

Vitályos Gábor
Informatikai tanácsadó

Budapest, 2008 augusztus