

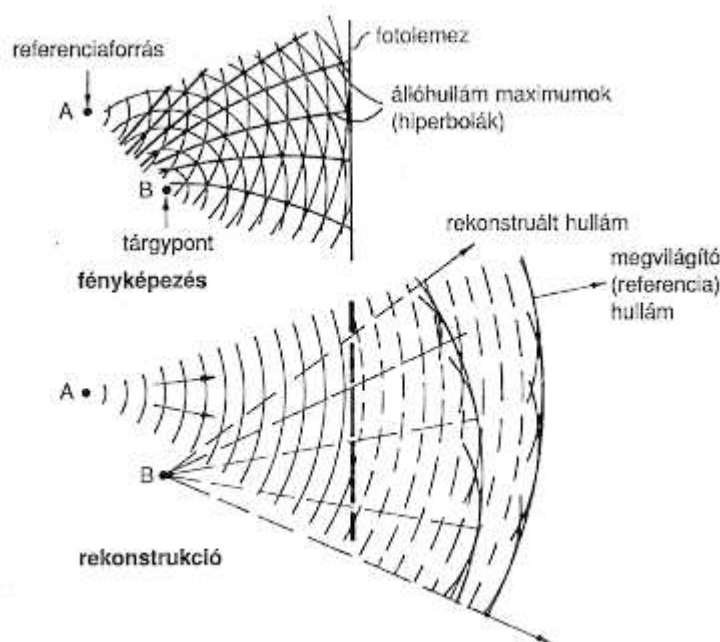
Gábor Dénes környezeti jövőképe és napjaink környezetszennyezése



Készítette: Kapusi Tibor

1. Gábor Dénes élete és munkássága

Gábor Dénes 1900. június 5-én született Budapesten. Már gimnáziumi tanulóként megmutatkozott nála a fizika iránti érdeklődés. Otthoni laboratóriumában számos fizikai kísérletet hajtott végre. Megismerkedett a mikroszkóp elméletével, a színes fényképezés módszerével, melyek jelentős szerepet játszottak későbbi munkájában. Egyetemi tanulmányait 1918-ban kezdte meg a budapesti Műszaki Egyetem gépészmérnöki szakán, majd azokat 1920-ban a berlini Technische Hochschulén folytatja, ahol 1924-ben elektromérnöki oklevelet szerzett. Nagy sebességű katódsugár-oszcilloszkóp kifejlesztésével a Siemens és Halske cég kutatómérnökeként 1927-ben védte meg doktori munkáját. Behatóan tanulmányozta a gázkisülések fizikáját is, majd kifejlesztett egy gázkisülési lámpát, melynek szabadalmaztatására nem került sor. Ezt követően Angliában telepedett le, és a Thomson-Houston Társaság kísérleti laboratóriumában kezdett dolgozni. Fő tevékenységi területe az elektronoptika volt, de foglalkozott a híradástechnikai információelmélet kérdéseivel is.



2. ábra. A holográfia alapelve, 1947.

Az elektronoptikai képalkotás kutatása vezette a holográfia felfedezéséhez. Felismerte, hogy a tökéletes képalkotáshoz nemcsak a tárgyról visszavert hullámok intenzitását, hanem a hullámok fázisát is fel kell használni, és akkor a tárgyról teljes és térbeli kép nyerhető. Erre vonatkozó elméletét Gábor Dénes 1946 és 1951 között dolgozta ki, de szélesebb körű elterjedését csak a lézer felfedezése tette lehetővé. 1945-től 1958-ig a

londoni Imperial College of Science and Technology-n tanított elektronoptikát, később 1958-ban az alkalmazott elektronfizika professzora lett. Szerkesztett egy Wilson-féle ködkamrát, amellyel a részecskék sebességét is mérni lehetett, univerzális analóg számítógépet, lapos színes tv-képcsövet. Tudományos munkásságának legmagasabb rangú elismerése az 1971-es fizikai Nobel-díj, melyet "a holográfiai módszer felfedezéséért és fejlesztéséhez való hozzájárulásáért" kapott. Számos tudományos szervezet, így a Royal Society és a Magyar Tudományos Akadémia is tagjává választotta.

Szakmai sikerei mellett az emberi civilizációs világ problémáival is foglalkozni kezd. Figyelmét mindinkább az emberiség élete és jövője felé irányítja. Ebből fakadnak "A jövő feltalálása", "Tudományos, műszaki és társadalmi újítások", "Az érett társadalom" című munkái. 1972-ben egy tévériportban a következőképpen nyilatkozott: "Most már hosszú évek óta - tizenöt éve - kettős életet élek: fizikus vagyok és feltaláló. Ez az egyik életem, a másik pedig: szociális író vagyok. Régen rájöttem arra, hogy nagyon nagy veszedelemben van a mi kultúránk. Az egyik előrejelzési probléma: meddig folytatódhat a dolog úgy tovább, ahogyan most folyik. A másik feltalálási probléma: hogyan előzhetjük meg a katasztrófát." Véleménye szerint a tudománynak két nagy problémával kell szembenéznie: "Az egyik előrejelzési probléma: meddig folytatódhat a dolog úgy tovább, ahogyan most folyik. A másik feltalálási probléma: hogyan előzhetjük meg a katasztrófát." (Gábor Dénes Budapesten (Sas Elemér tévé-interjúja 1972-ben, In: Sokszemközt - tudósokkal. Bp., 1974, 305-316). A válaszok kutatásában Umberto Colombo professzorral együttműködve fogalmazta meg: "A hulladékkorszak után" címmel a Római Klub 4. számú jelentését. E műben tudatják az emberiséggel, hogy a pazarlás, a rablógazdálkodás kora végérvényesen lejárt, és a világ új gazdálkodási és új gondolkodási módot követel.

Élete végéig foglalkoztatta az emberiség jövőjének feltalálása. Különösen értékes az a gondolata, hogy a jövő feltalálásának magában kell foglalni az információ és a kommunikáció teljes problémakörét. A tudós, a mérnök, a szociális gondolkodó Gábor Dénes nagyszerű példája, hogyan ötvöződik össze a teljességre törő élet. Bár szülőföldjétől távol szakadt, azt és magyarságát büszkén vallotta és vállalta. Szülőföldjéhez való kötődése sohasem halványult el, és a gyökerek, amelyek a szülőhazához kötötték, sohasem szakadtak el. A tanszékén mindig szívesen látta a magyar fiatalokat. Széles műveltségű, szellemes társalgó tudós volt. 1979. február 9-én hunyt el Londonban.

1. 2. Gábor Dénes környezetvédelmi elképzelései

Gábor Dénes a Magyar Tudományos Akadémián tartott előadásában (Az ipari civilizáció jövője, 1969. február 27.) bevallja, hogy már gyermekként is foglalkoztatta a jövő képe. Írni és előadásokat tartani a jövő és a társadalom kérdéseiről azonban csak 1958 körül kezdett, amikor elérte az akadémiai és a nyilvános rendes professzori címet. Többféle gondolat is megfogalmazódott benne ezzel kapcsolatban, és ezeket műveiben ki is fejti: *Jövő feltalálása* (Inventing the Future, 1963), A nyugati civilizáció jövője és a műszakiak felelőssége (The Future of western civilisation and the responsibility of the technologists, 1967), A tudományos és műszaki haladás következtében változó ember és társadalom (Changing man and society through scientific and technological progress, 1967), *Érett társadalomban* (The Mature Society, 1972). Ezekben a művekben Gábor Dénes felismeri a fejlődés ellentmondását: a műszaki és technológiai forradalom eredményei olyan feszítő társadalmi, környezeti és szociális problémákat generálnak, amelyek nemzeti keretek között már nem kezelhetők. Ezenfelül megállapítja az ipari civilizáció jövőjével kapcsolatban, hogy bár a nyugati világban jól mennek a dolgok, mégis félünk, aggódunk és szorongunk. Felhívja a figyelmet ennek lehetséges okaira is: a rossz lelkiismeretre, amelyet a kiváltságos országokban éreznek egy szegény világban; a két nagyhatalmi blokkra, amelyek 100.000 megatonnánál nagyobb nukleáris robbanóanyag birtokában bármikor elpusztíthatják egymást; és a növekedés exponenciális statisztikájára. Az exponenciális görbék csak a matematikában tartanak a végtelenbe, a valós világban vagy telítődnek vagy katasztrofálisan letörnek. A növekedésben való hit ésszerű lehet a szegény országokban, de a nyugati országokban, különösen Amerikában már irracionális.

A rossz lelkiismeretről az a véleménye, hogy a birtokunkban lévő technikával már le lehet küzdeni a szegénységet. A konfliktus forrása az, hogy ehhez ipari növekedés kell ott, ahol a legnagyobb a szegénység, de ezzel belefutunk a harmadik problémába, a folytonos növekedés által előidézett helyzetbe.

Az atomháborút illetően különvéleménye van. Egyik levelében, ami Ignóus Pálhoz szólt, így írt: "...Én az elenyésző kisebbséghez tartozok, amely azt hiszi, hogy az atombombával megjavultak a világbéke esélyei. Akármennyire tisztelem Bertrand Russelt és sok idealista angol barátomat, akik szeretnék eltörölni, inkább tisztelem a jó szándékukat, mint az eszközüket. ... Amit talán nem értenek meg egészen az én neopacifista barátaim, az a nagy novum a mai helyzetben. Nem az a nagy újdonság, hogy most elértük azt a fokot, mikor az egész emberiséget ki lehet pusztítani, hanem az, hogy a

"dead man's revenge" (mondjuk a haldokló riposztja) megöli és biztosan megöli a győztest. ... Persze nem kellemes kilátás olyan világban élni, amelyben Amerika és Oroszország útjain, mezőin, sivatagain és erdőiben össze-vissza cikáz néhány ezer ICMB oszlop, ..." (Dr. Horváth Péter: Gábor Dénes jövőképe).

Gábor Dénes Gondolatok a jövőről című könyvében a környezet védelmét fontos dolognak tartja, de úgy véli, földünk szennyezése nem a probléma gyökerét jelenti. Szerinte ez a gond törvénykezéssel és műszaki eszközökkel megoldható, azonban sokkal nagyobb veszély ennél a természeti erőforrások igen gyorsan (néhány száz év alatt) várható kimerülése.

A Tudományos, műszaki és társadalmi innováció című könyvében arról ír, hogy az egyszerű megoldások idejének már régen vége, mégis szenvedünk az olyan egyszerűsítő jelszavaktól, mint a 'szabad vállalkozás', vagy 'a termelőeszközök közös tulajdona'. Szerinte már régóta a kompromisszumok idejét éljük, de az ellentétesen ható erők látványosan lerövidítették az előre látható időszakaszt, a kormányok jól érzékelhetően csak hónapokra terveznek előre, pedig tíz, húsz és még több évre kellene. Ha ez még sokáig így lesz, akkor beleszaladunk a katasztrófába, még akkor is, ha nem tör ki az atomháború. A világ lakossága 2000-re megkettőződik, de nem szabadna, hogy ez az év a világ vége legyen. Szerencsétlenségünkre, összes hajtóerőnk és optimizmusunk a folyamatos növekedéshez kötődik, ez vallássá, végső reménységgé vált mind az ipar, mind a nemzetek számára. Kétségtelen, hogy ennek még évekig folytatódnia kell, de ezt az egészségtelen növekedést még a 21. század vége előtt meg kell állítani. Nem szabad abbahagyni, viszont az innovációt. Ahelyett, hogy vakon azon dolgozunk, hogy a dolgok nagyobbak és jobbak legyenek, és mennyiségükben növekedjenek, az élet minőségének javításával kell törődnünk.

Az *Érett társadalom* című műve azzal a megállapítással kezdődik, hogy az ipari civilizáció anyagi vonatkozásban a tudomány és technika szilárd alapjain nyugszik, míg lelkileg, spirituálisan majdnem semmin. Az évről évre gazdagabbá válni "vallása", és a mai civilizáció másik kiváló ajándéka, az egyéni szabadság eddig nem ismert foka rendkívüli veszélyeket is előidézett.

Véleménye szerint meg kell találni a nulla növekedés valamilyen a többség által elfogadható módját, mind a népesség, mind az ipari termelés tekintetében. „*meg kell állítani a népesség szaporodását és az ipari fejlődést és a háborúk sorozatát jelentő történelmet. El kell érni egy stacionárius állapotot.*” (Dr. Horváth Péter: Gábor Dénes jövőképe). Nagyon határozottan kijelenti, "egyetlen értelmes ember sem várhatja el, hogy a technika önmagában megoldja az előttünk álló problémákat egészen átfogó

intézményi reformok nélkül." (Dr. Horváth Péter: Gábor Dénes jövőképe). A technika ugyan magas prioritással bír minden olyan esetben, amikor működik, azonban nem mindig működik. A természetes erőforrások kimerülésének problémáját, például nem lehet megoldani technika nélkül. A malthusi elmélet és Forrester a *World Dynamics* és *The Limits of Growth* című könyveit elemezve jut arra a következtetésre, hogy az energia-, elsősorban az olajárak emelkedése miatt az emberiség kénytelen lesz új energiaforrások után nézni, és ezen az atomenergia - az ezzel kapcsolatos aggodalmakat is számba véve - sem fog segíteni. Az ezt követő életszínvonal-zuhanást a társadalom nem fogja elviselni. Jobb út csak egy lehet, amelyet az ember műszaki és társadalmi találékonysága kínál. Vissza kell szorítani a szemetelő nyugati életmódot, és vissza kell térni a fogyasztásról a termelt javak birtoklására, azaz arra, hogy autóink 20-30 évnél is tovább tartsanak, háztartási eszközeink pedig egy életre szolgáljanak bennünket. Ennek természetesen jelentős társadalmi következményei lennének, és komoly ellenállásra is számítani lehet. A technika ennyit tehet.

2. A Római Klub kiemelkedő szerepe a környezetvédelemben

A Római Klub egy nemzetközi tudóstársaság, amelyet Aurelio Peccei alapított 1968-ban tíz ország közreműködésével. Céljuk a természetvédelem, az egészséges környezet megőrzése. Ha úgy érzik, a környezetszennyezés túlzott méreteket ölt, akkor a nemzetközi szervezetek figyelmét felhívják erre. A nem megújuló energiaforrások egyre kisebb mértékben állnak rendelkezésre, miközben a népesség egyre növekszik. Erre a problémára mielőbb megoldást kell találni. Általában a következő 5 alaptényezőt vizsgálják meg: a környezeti terhelést, az iparosodást, az élelmiszerek termelését, a meg nem újuló nyersanyagkészletet, a népesedést. Felhívják a figyelmet a globális veszélyre. Gábor Dénes 1976-ban „A hulladékhatáron túl” című írásával a Római Klub negyedik jelentésében fejtette ki véleményét, összehasonlítva a tudomány és technika szerepét. A környezeti tényezők átfogó vizsgálata során felveti a hulladék újrahasznosításának lehetőségét is. A Római Klub 1972-ben került a figyelem középpontjába a The Limits To Growth című publikációval, melyet Dennis L. Meadows szerkesztett. Ezen tanulmány elsőként fogalmazza meg a világ továbbfejlődését egy analitikai módszer alkalmazásával.

3. Az ökológiai lábnyom és a geotermikus energia

A környezet védelme során a társadalom saját létfeltételeiben okozott károkat igyekszik megelőzni. A XXI. század új kihívásokat állít elénk. Ennek középpontjában ökológiai lábnyomunk áll. Az a kérdésre kell választ adnunk, hogy életünk során mennyi energiát használunk fel, miként tudunk beilleszkedni a természetbe, annak zavarása nélkül. A válasz életmódunkban rejlik. Ennek része táplálkozásunk, közlekedésünk és életterünk, melynek legfontosabb eleme lakhelyünk, az a tér, ahol élünk.

Az ökológiai lábnyom az az élettér, melyre egy meghatározott emberi népességet, meghatározott életszínvonalon, végtelen ideig eltartani képes. Jelzi, hogy egy adott gazdasági tevékenység és kultúra mekkora terhelést jelent a természetre. Az ökológiai lábnyom annak a mértékét határozza meg, hogy mennyi termőföldre és vízre van szüksége a populációnak az összes elfogyasztott erőforrás megtermeléséhez, az összes hulladék semlegesítéséhez az uralkodó technológia használata mellett. Az ökológiai lábnyomot területegységben adjuk meg. Magyarország területe 92 ezer négyzetkilométer, a lakosok száma több mint tízmillió. Nekünk magyaroknak a jelenlegi határainkon belül 0,92 hektár használatára volna lehetőségünk személyenként. Ha környezettudatosan akarunk élni, akkor mindenképpen el kell gondolkodnunk a helyi erőforrások kihasználásán. Napjaink problémája a fűtési rendszerek korszerűbb felépítése. Leggazdaságosabb megoldásnak a geotermikus energia felhasználását tartom, mivel a gázkészletek egyre fogynak, és ezzel együtt jár annak drágább beszerzése is. Magyarország területén viszont nagy mennyiségű termásvíz található, és a panellakásban élőknek megoldást jelentene télen a fűtési szezonban. Egy hőszivattyú biztosítja a víz áramlását a rendszerben. A geotermikus energia nem más, mint a föld hője. A föld melegét a kéreg különböző rétegei vezetik a föld belsejéből a felszín irányába. A rétegek, illetve a kőzetek milyensége, minősége és a rétegek vastagsága, sűrűsége befolyásolja a föld hőjének felszínre jutását. Magyarország igen szerencsés helyzetben van, kivételesen jó tulajdonságokkal rendelkezik. Mivel a Kárpát-medence talaja üledékes, így igen jó hővezető, ezért egyszerűbb a geotermikus energiát kinyerni a talajból. A hőszivattyú az egyetlen olyan ma ismert eszköz, amely képes arra, hogy a befektetett energia többszörösét adja vissza. De a legolcsóbb energia az, amit nem kell megtermelnünk, ilyenek a szél és a nap energiája.

4. Az elektromosság sokoldalúsága

A XX. században fellépő egyik legsúlyosabb problémát a környezetbe kijutatott káros anyagok kibocsátásának nagy koncentrációja és a légkör szennyezése jelenti. Még a mai napig is a legtöbb közlekedésben használt járművet belső égésű motor hajtja meg, amely a Földön lakókra és a környezetre rendkívül káros, hiszen egyrészt ez a folyamat olyan anyagokat juttat a légkörbe (szén-monoxid), ami károsíthatja az ózonréteget, amely a naptól érkező káros sugárzás, azaz az UV sugarak ellen véd. Másrészt pedig az általa kibocsátott gázok egy része, az ún. üvegházhatású gázok (szén-dioxid, CO₂), bolygónk légkörének hirtelen felmelegedését okozhatják. Ezen anyagok bizonyos koncentrációjára szükség van, hisz nélkülük a Föld nappal nagyon forró lenne, éjszaka pedig messze fagypont alatt, de ha túlzott mennyiségben vannak jelen, akkor a légkör több száz fokos felmelegedését is okozhatják. Azonban a mérnökök sokat fejlesztettek a belső égésű motorokon a tökéletesebb égés érdekében, hogy csökkentsék a káros anyagok kibocsátását, így mára már csak víz és szén-dioxid távozik az autók kipufogócsövén. De ezzel még nem oldották meg a problémát, hiszen így még mindig túl magas az üvegházhatású gázok kibocsátása, és ha ezt nem sikerül megoldani, az súlyos következményekkel járhat, például a felmelegedés miatt elolvadó jégsapkák annyira megnövelhetik az óceánok vízmagasságát, hogy a tengerhez közeli városok, és a vízszint felett alig pár méterrel magasabban levő települések víz alá kerülhetnek. Ezen felül az éghajlati határok eltolódnak, bolygónk radikálisan felmelegszik, és akár lakhatatlanná is válhat. Ennek megakadályozására a mai mérnökök más energiaforrások után kezdtek kutatni, többféle megoldás is született, többek között az elektromos, hidrogén, hibrid meghajtás stb.

Én az egyik legjobb megoldásnak az elektromos meghajtású autókat tartom, mert ezzel a konstrukcióval jelentősen csökkenthetjük a károsanyag-kibocsátást (az autó közvetlen emissziója nulla), de ugyanakkor képes akkora teljesítményt nyújtani, mint egy belső égésű. Sokkal energiatakarékosabb benzines társánál, hisz az utóbbinál a dugattyúk mozgásánál már energiapazarlás van (négy teljes körből csak egy hasznos, és még a többi mechanikai mozgás közben elveszett energia), míg az elektromosnál a befektetett energia közvetlenül a kerék forgatására irányul. A fenntartása is sokkal olcsóbb, pénztárcakímélő a „tankolása”, és tud ugyanolyan jó vezetési élményt is nyújtani, mint egy benzines motor.

A többi konstrukciót is jónak találom, hiszen ezek is nagyban csökkenthetik károsanyag-kibocsátásunkat, és hozzájárulhatnak a környezetszennyezés csökkentéséhez.

5. A környezetvédelem feladatai Debrecen környékén

Minden környezetvédelmi tevékenység szakmai felkészültséget igényel, nem elég csak a közismert problémákkal foglalkozni. Megoldásuk csak hosszú távú gondolkodással és következetes cselekvési rendszer kidolgozásával valósítható meg. Településenként konkrét környezetvédelmi programot kell készíteni a helyi sajátosságoknak megfelelően. Kiemelt feladatként kell kezelni: a vízminőség javítását, komplex vízgazdálkodási programot kell kidolgozni, kiemelten kell kezelni a bel- és árvízzel sújtott területek problémáját. Környezetkímélő és termőhelyi feltételekhez alkalmazkodó földhasználatot és mezőgazdasági termelést kell megvalósítani: vízvédelmi zónákat és optimális parcellaméreteket kell kialakítani. A talaj természetes tápanyagainak pótlásáról gondoskodni kell. Meg kell keresni az optimális növénykultúrát a természeti adottságokhoz viszonyítva. Az ökológiai törvényszerűségeket nem szabad figyelmen kívül hagyni.

Hosszú távon a szelektív hulladékgyűjtés egyre szélesebb körben történő megszervezése a cél, beleértve a háttéripár felderítését, a hulladékfeldolgozás megszervezését, a szállítások lebonyolítását is. Debrecenben a szelektív hulladékgyűjtést jól sikerült megvalósítani, mindenképpen ösztönző annak ingyenes elszállítása.

A környezetvédelem másik fontos eszköze a csatornázottság megvalósítása és annak karbantartása, ezzel a talajszennyezettség megakadályozása. Debrecenben ez jelenleg is folyik az ISPA-program keretében. A lakosság a médián keresztül is folyamatos értesítést kap a projekt előrehaladásáról: a kereskedelmi rádiócsatornák segítségével a munkakezdésekről, a forgalomtechnikai változásokról, az elkészült csatornaszakaszokról. Debrecen 180 km, Ebes 11,5 km, Sáránd 15,2 km, Mikepércs 18,4 km, Hajdúsámson 33,8 km, Sámson-kert 5,2 km, Pallag 0,9 km, míg Józsa 22 km hosszúságú csatornával gyarapodik.

A környezetvédelemért mi magunk is sokat tehetünk: energiatakarékos készülékeket vásárolunk és használunk, az esővizet összegyűjthetjük, és növényeink locsolására használhatjuk, a mosogatást nem folyóvízben végezzük, a kerti hulladékot és szerves anyagokat újra hasznosíthatjuk. Környezetünk és lakóhelyünk védelme mindannyiunk közös feladata.

Felhasznált irodalom

Gábor Dénes (1976): Válogatott tanulmányok. Gondolat, Budapest

www.jakd.hu/index.php?p=evfordulo&id=399

www.hpo.hu/kiadv/ipsz/200006/gabord.htm?printable=1

www.termesztvilaga.hu/tv2001/tv0109/faigel.html

http://jelesnapok.oszk.hu/prod/unnep/gabor_denes__1900_fizikai_nobeldij_1971

<http://gabordenes.lap.hu/>

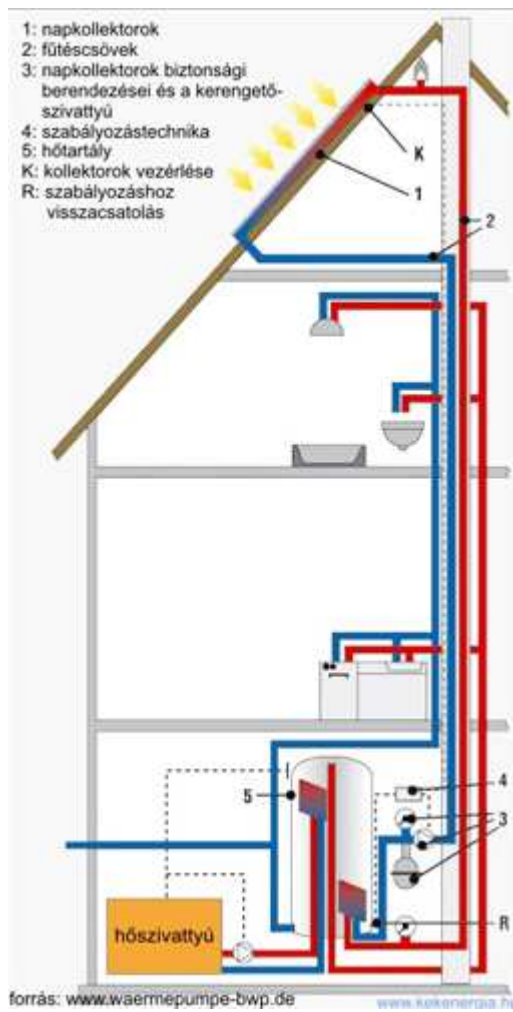
<http://gabordenes.mtak.hu/eletrajz.html>

Vámos Tibor: Gábor Dénes - a választott ideál

www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0006/gdenes.html

Tartalomjegyzék

<u>1. Gábor Dénes élete és munkássága</u>	2
<u>1.2 Gábor Dénes környezetvédelmi elképzelései</u>	4
<u>2. A Római Klub kiemelkedő szerepe a környezetvédelemben</u>	6
<u>3. Az ökológiai lábnyom és a geotermikus energia</u>	7
<u>4. Az elektromosság sokoldalúsága</u>	8
<u>5. A környezetvédelem feladatai Debrecen környékén</u>	9



4. REVA elektromos autó