

# Életünk az energia 3.

Livo LÁSZLÓ okl. bányamérnök, geotermikus szakmérnök, ügyvezető, MARKETINFO Bt.



*Sokunkat nyugtalanít a kérdés: valóban első számú közellenség a jó öreg szén-dioxid? Növényeink tápláléka modern korunkban főként az emberiség által nem kívánt klímaváltozás okozója, vagy egyéb, akár létünket segítő tulajdonságai is vannak?*

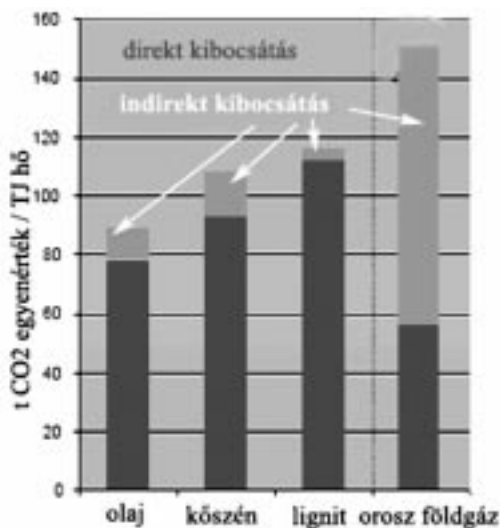
*A cikket olvasva információkat kaphatunk e tárgyban a személyes döntéshez.*

A megelőző részekben kiderítettük, bármennyire is szeretnénk, belátható időn belül nem tudunk felhagyni a fosszilis primer energiahordozókból történő villamos- és hőenergia, valamint közlekedési üzemanyag előállításal.

A rohamosan növekvő lélekszámú emberiség energiaigénye továbbra is – kisebb zökkenőkkel – tömegében a szén-, a kőolaj-, és a földgázkészletekből elégíthető ki. A gőzfejlesztésen alapuló villamos- és hőenergia-termelés az uralkodó technológiai irányzat az energetikában. A távoli horizonton sem várható, hogy az alacsony hatásfokú gőzfejlesztési folyamat (< 50%) nagy energiasűrűségű alapanyagát a technológusok valami másra, pl. megújuló forrásra cseréljék világméretben. Tény, hogy a szénvagyon az, melyre a jelen helyzetben primer energiaként a leghosszabb ideig számíthatunk.

A világban több helyen folynak kutatások azzal a céllal, hogy számba vegyék a fosszilis energiahordozók életciklusa során előálló ÜHG (üvegházhatású gáz) kibocsátást. Célszerűen ezt CO<sub>2</sub> egyenértékben fejezik ki egységnyi hőmennyiségre vonatkoztatva. Az összehasonlítás így megalapozott.

Az 1. ábra egy ilyen kutatási eredményt mutat. Meglepő, hogy az orosz földgáz, amit mi is fogyasztunk, jóval magasabb „eredményt” produkál fosszilis társainál.



**1. ábra:** Teljes „életciklusra” vonatkoztatott ÜHG kibocsátás (dr. Kalmár István gyűjtése nyomán)

Ha belegondolunk, hogy a ÜHG rangsorban (2. táblázat) a CO<sub>2</sub> – veszélyességét tekintve – az utolsó helyen áll (hiszen hozzá viszonyítják a többi), máris feltártuk az okokat. A földgáznak ugyanis nagyon gyakran CO<sub>2</sub> kísérőgáza is van, ami elengedésre, vagy leválasztásra és visszasajtolásra, ill. – ha a szabványos értéket nem haladja meg – a csővezetéken át a fogyasztóhoz kerül. A hosszú szállító útvonalon előfordul sok-sok tömítetlenség, kompresszor telep, gázmotor (mely szintén a szállított földgázzal működik) és egyéb más lehetőség a „szökésre”. (A metán a szén-dioxidnál 21-szer veszélyesebb ÜHG.) A felhasználóknál az emissziók eme formái újra ismétlődnek.

A teljes életciklus tehát a kitermelés – feldolgozás – szállítás – felhasználás, melyből általában csak az utolsó jár direkt kibocsátással. Az adatok összegyűjtése nem könnyű. Hiszen az értékek a kitermelt gáz minőségétől, a technológiától, a technológiai fegyelemtől, a szállítás módjától, a szállítási útvonal hosszától stb. erősen függenek.

Be kell látnunk, hogy a fosszilis energiahordozók elégetése kellemetlen szaggal és egyéb „nem korszerű” következményekkel jár, melyek elkerülésére ma már – a nagytömegű alkalmazás miatt – nem elegendő a magasabb kémények építése, de az alacsonyabb CO<sub>2</sub>-kibocsátású járművek és erőművek tervezése sem. Hatékonyabb megoldások szükségesek a gyorsuló növekedési ütem fenntartásához.

Tévedés lenne mindent a szén-dioxidra fognunk, annak ugyanis ebben a koncentrációban nincsen szaga. Viszont a füstgázban lévő egyéb alkotóknak (illó anyagok, kátrány, aszfaltének, kén-származékok stb.) igen.

Tapasztaljuk, hogy a szennyeződés a kibocsátás helyéről gyorsan eltávozik. Tovább terjed, s ha van szél, eloszlik. Egyesek szerint [4] a bolygónk környezeti elemeiben a koncentráció növekedése összességében megállíthatatlan. Egyértelmű kategorikus választ e tárgyban sem adhatunk. Hiszen Földünk levegőjében a CO<sub>2</sub> egyenletes eloszlású. Igaz, léteznek CO<sub>2</sub>-dúsulásról – esetenként fellegekről – tudósító bulvárhírek. Sőt bizonyos napilapok még ilyen térképeket is közöltek. Az erőművekből pontszerűen kibocsátott füstgáz legnagyobb része azonban nitrogén (70%). A CO<sub>2</sub> csupán a következő alkotó mindössze max. 20% körüli (az égetés-

si hatásfoktól függő) lehetséges értéken. A legnagyobb szennyező a közlekedés, tömegében pedig a légi közlekedés. A kibocsátás ez utóbbinál a földközeli légrétegeket azonban csak a fel- és leszállás idején érinti.

Nézzük meg hát, mi az, ami ellen (?) védekeznünk kell.

A tiszta szén-dioxid színtelen, kis koncentrációban szagtalan, nagy tömegben enyhén savanykás, a levegőnél jóval nehezebb gáz. Nem éghető, ezért tüzek oltására (is) használható. Vízben való oldhatósága hőmérsékletfüggő (a hidegebb víz többet old), maximumán 2000 mg/liter. Viszonylag könnyen (5,1 bar nyomáson) cseppfolyósítható, így nehezebb lesz a víznél. Nem sokkal, kb. 18%-kal. [9] Ezért is veszélyes vízben illetve víz alatt való tárolása. A víz kis mértékű felmelegedése is nagy mennyiségű CO<sub>2</sub>-ot juttat a légkörbe, míg az egyensúlyi koncentráció kialakul. Lásd afrikai „törbansók”.

Nagyon stabilis vegyület. A szén- és a két oxigénatom kovalens kötésű molekulát alkot, melynek befoglaló méretei D150 x 230 pikométer (10<sup>-12</sup> m).

Ha a levegőben köbméterenként 9 g-ra szaporodik a koncentrációja, az emberi légzést megakadályozza. (Zárt térben persze, mint pl. a borospince.) Veszélyessége ellenére sok mindenben segítségünkre van, akárcsak más vegyi anyagok. Hiszen pl. fogyasztunk szóda vizet, hegesztünk védelme alatt, élelmiszereinket gyorsfagyasztjuk segítségével, tisztításra, hűtőközegként, növénytáplálásra, kalcinálásra, koksizálásra, kőolaj-kitermelésre és még sok-sok célra használjuk.

Ma a közhiedelem úgy tartja, hogy a megszokott klíma változásának okozója az emberi tevékenység, mely magas széndioxid-kibocsátással jár. Mások szerint a klíma változása Földünk keletkezése óta – mintegy 4,2 milliárd éve – változó sebességgel ugyan de folyamatos. Tény hogy a lehűlések és a felmelegedések váltogatják egymást. Ismét mások szerint a tudományok ma még nem állnak azon a szinten, hogy a kérdésben visszavonhatatlan érvényű nyilatkozatot lehessen tenni. Ez utóbbiak véleményét támogatja az a tény, hogy pl. az űrkutatásban és kozmológiában, a kvantumfizikában szinte napról napra új, figyelemreméltó adatok kerülnek nyilvánosságra [5]. Egyre nagyobb kapacitású számítógépeink egyre bonyolultabb modellek vizsgálatát teszik lehetővé, melyek néha meglepő eredménnyel szolgálnak, új fényt vetve addigi ismereteinkre.

A szakemberek tudják – az egyetemeken tanítják is –, hogy a szén-dioxid üvegházhatás generáló tulajdonsága elhanyagolható az emberiség által kifejlesztett és nagy mennyiségben használt szintetikus gázokéhoz (pl. freon, klórozott szénhidrogének stb.) és a természetben felszabaduló metánéhoz képest. Nem meglepedkezve a legerősebb üvegházhatást kiváltó, a légkörben lévő 0,00004-0,04%-nyi

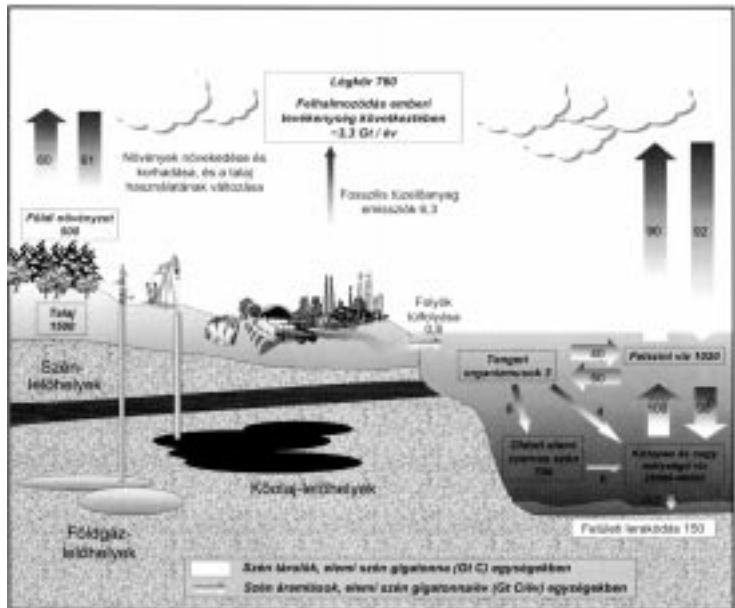
vízpáráról! [4] Mégis a CO<sub>2</sub> viszonylag magas légköri koncentrációja és az erősen fogyatkozó természetes földi növényzet alkalmat ad arra, hogy foglalkozunk vele. (Megjegyezzük, hogy 0,011% alatt nem lehetne mai formájú szerves alapú élet bolygónkon.) [4] [1]

Légzésünk mellékterméke is (max. 20%) szén-dioxid. Fejenként évente 324 m<sup>3</sup> oxigént használunk fel. Ha feltételezzük, hogy a Föld 7 milliárd lakosából 75% felnőtt, akkor évente 1,7 milliárd Nm<sup>3</sup> szén-dioxidot lehelünk ki. [2] (A gyermekkorúakat és pl. állatainkat figyelembe se vettük, pedig ők is lélegeznek.) Mondhatjuk, hogy az emberiség a pusztá lélegzésével is elősegíti a klímaváltozást, növeli az üvegházhatást?

Világunk, Földünk egyik leggyakrabban előforduló eleme a szén (C), mely a tudósok által megfajított körforgásban van (ugyanúgy, mint pl. a Föld vízkészlete). [1]

Ha az okokat keressük, miért alakult ki ez a körforgás szűkebb világunkban, s megvizsgáljuk a Naprendszer Föld típusú bolygóinak légkörét, meglepve tapasztaljuk, hogy inkább az a szokatlan, ami nálunk a Földön van néhány millió éve. Az élővilágot eltető oxigéndús légkör.

Az 1. táblázat (a kutatók többségének álláspontja) azt mutatja be, hogy a Föld, a Mars és a Vénusz (Föld



2. ábra: A szén globális körforgása az IPCC adatai alapján [10]

1. táblázat [1]:

A „szomszédok” légkörének összehasonlítása

Gáz	Amit ma tudunk Földünkről	Föld az élet kialakulása előtt	Vénusz	Mars
szén-dioxid (CO <sub>2</sub> ) [%]	~ 0,038	98	96,5	95
oxigén (O <sub>2</sub> ) [%]	21	0,0	0,0	0,13
nitrogén (N <sub>2</sub> ) [%]	79	1,9	3,5	2,7
össz. nyomás [bar]	1,0	60	90	0,0064
felszíni átlag hőmérséklet [°C]	13	240-340	460	-53

(Az értékek azt súgják, a körforgás inkább a C- és O<sub>2</sub> közt van.)

típusú bolygók) légköre valaha közel azonos összetételű volt, annak ellenére, hogy a keringési helyzetből és a különböző tömegekből adódóan más és más hőmérsékletek, illetve más sűrűségek (és ezért nyomások) lehettek a jellemzők. E feltevés helyessége akkor igazolható, ha bolygósomszédaink vizsgálata a megfelelő szintre jut [5], és azonos mélységű ismeretekkel rendelkezünk majd mindhárom (esetleg más naprendszerek rokon tulajdonságú) égitestről. Ebből a nézőpontból a CO<sub>2</sub> koncentráció légköri változása inkább egy természetes folyamat látszatát kelti.

Néhány évmilliót átugorva elgondolhatjuk, hogy a kezdetek óta az emberi léttér és tudás mennyire megnőtt a természet egyéb alkotóinak visszaszorulása árán (növény- és állatvilág relatív csökkenése). Tekintettel lehetünk létszámunk gyorsuló növekedési ütemére és a születéskor várható élettartam folyamatos, egyre nagyobb tömegeket érintő hosszabbodására. Elfogadhatjuk-e, hogy a természet egyensúlya megbomlani látszik?

Mennyiben felelős a változásokért az emberi eredetű szén-dioxid? Az izlandi vulkánkitörés kapcsán mindannyian megdöbbenhettünk azon, hogy a legpesszimistább számítások szerint is 4,5 millió normál köbméter szén-dioxidot pöfékelt óránként (!) a légkörbe a tűzhányó (a kibocsátott egyéb gáz, por, hamu, láva és hő mellett), s még napjainkban is működik. A vulkáni CO<sub>2</sub> egyébiránt kőzetalkotókból szabadul fel magas hőmérsékleten. A láva folyása közben természetesen erdőket stb. is érinthet, ahol tüzeket okoz, ami szintén CO<sub>2</sub>-felszabadulással jár.

Az emberi tevékenységből származó CO<sub>2</sub> éves adata több mint 31 milliárd tonna. [8] [10] Vagyis 1 kWh (villamos- vagy hő-) energia előállításához kb. 0,67 kg CO<sub>2</sub>-kibocsátással jár.

Ezzel szemben a vulkáni működés rovására a hivatalosnak tekinthető vélemények évente mindössze 110 millió vagy mások 1,1 milliárd tonna kibocsátást írnak. Ez azt jelenti, hogy vulkánonként évente mindössze 1,6-4,0 millió tonna CO<sub>2</sub> jut a levegőbe. (A Földön 689 nyilvánított működő vulkán van. [10]) Hihetetlennek tűnik az Izlandon kibocsátott havi 6,6 millió tonna tükrében.

De végezzünk egy másik számítást is. Nem elképzelhetetlen, hogy másodpercenként 10 t hamu jutott fel 10 km magasra Izlandon. Ez meghíúsította, illetve zavarta és ma is befolyásolja Európa és Amerika légi forgalmát. Egyes források az esős, „hideg” európai nyarat is a vulkánkitörés eredményeként említik. Számításaim szerint 10 m/s csekélyke gázsebesség mellett ehhez 260 milliárd m<sup>3</sup> hajtógáz kellett egy hónap alatt. Ez esetben vulkánunk havi 50 millió t CO<sub>2</sub>-t bocsátott ki.

Az emberi eredetű CO<sub>2</sub> 40-50%-ával nem tudunk elszámolni [8]. Pedig azt is olvashatjuk sok helyen, hogy hosszú életű. Arra azonban, hogy a hosszú mit takar, nincs egyöntetű állásfoglalás a tudósok részéről. (50-től több száz évig terjednek a vélemények. S érdekes, hogy pl. [10] mint kiváló alaplumú ebben a kérdésben sem nyilatkozik.)

Tudjuk, hogy a CO<sub>2</sub> erősen stabil vegyület. Az égés, mint kémiai reakció során  $C + O_2 = CO_2 + 406,1 \text{ MJ hő}$  keletkezik egységnyi mennyiségként (kmól-onként).

Ráadásul az égési folyamat nem visszafordítható. Lehet viszont energia befektetése árán metanolt készítenünk belőle [10]. Amihez azután hozzá lehet igazítanunk (fejleszteni) nem éppen energiahatékony közlekedési eszközeink, munkagépeink motorjának szerkezetét. A metanol elégetésével még villamos energiát is gyárthatunk stb. Legfőbb előnye, hogy energiát tárolhatunk, úgy hogy a „káros” szén-dioxid lekötését is megvalósítottuk. (Persze energiát tárolnak pl. a szénkészletek, földgáz stb. is minden egyéb energia befektetése nélkül.)

A 2. sz. ábra további tanulmányozása során újabb kérdések merülnek fel bennünk. Ugyanis szerves szénről beszél, melyet egyrészt in situ egységekben (Gt), másrészt kibocsátási egységekben mér (Gt/év). Elég megjegyeznünk, hogy a CO<sub>2</sub> széntartalma 1:3,67.

Célszerű megismerkednünk légkörünk összetételével, illetve azzal, hogy a kb. 400 km vastag burookban – mely a Földet körülveszi – az alkotórészek hogyan helyezkednek el, hogyan keverednek, s miként alakulnak át (egymásba). A legújabb kutatások eredményét a 2. sz. táblázat mutatja be.

Ezután főként az érdekelne, mi lesz a légkörbe jutó – üvegház hatású – szén-dioxid sorsa? Egy részét jó étvágyal elfogyasztják növényeink, már ha vannak és a klímaviszonyok is kedveznek létükhöz (hőmérséklet, csapadék, talajszerkezet stb.).

A [7] szerint a talajok CO<sub>2</sub>-termelése naponta 2-15 g/m<sup>2</sup>. (Ami egy hektárra vonatkoztatva évente kb. 36,5 tonnát jelent.) A növények főként ebből fotoszintetizálják a napfény energiájának 1% körüli hatásfokú felhasználásával vegyi energiájukat. A szén beépítik testükbe. Az 1 m<sup>2</sup>-nyi talajon élő növény 20-25 légköbméter teljes CO<sub>2</sub> mennyiségét 1 óra alatt dolgozza fel. Vagyis naponta hektáronként 360 tonna fogy. (Az üvegházakban pl. CO<sub>2</sub> tartályokból pótolják ezt a „levéltrágyát” a levegőben.) Ha a hőmérséklet egy bizonyos értéket meghalad, az asszimiláció leáll. Azt is megállapíthatjuk, hogy 1 kWh villamos energia előállításakor keletkező szén-dioxid (ami 0,67 kg) feldolgozását kb. 11 m<sup>2</sup>-nyi növényzet végzi el a tenyészidőszakban.

A közelmúltban Ed Boss amerikai milliomos finanszírozott egy nagyszabású kísérletet a globális felmelegedés mechanizmusának modellezésére. Ennek során egy, a környezettől hermetikusan elzárt egyszerűsített világmodellt építettek fel. Üveglapokkal a légcsereztől elszigetelt hatalmas térben erdő, szántó, tenger, korallzátony épült, melyet aztán emberekkel népesítettek be. Egyedül ipari üzemeket és energiatermelő berendezéseket nem telepítettek. Ipari eredetű széndioxid-kibocsátás tehát nem volt a kísérleti kolóniában. A két évre tervezett vizsgálatot, melyet az ökológiai rendszerek tiszteletben tartásával végeztek úgy, hogy a lezárt teret semmilyen anyag nem szennyezhetette illetve nem hagyhatta el, hamar meg kellett szakítani. A talajbontó (szerves anyag fogyasztó) baktériumok ugyanis idő előtt elszaporodtak, s annyi CO<sub>2</sub>-t termeltek, hogy a levegő O<sub>2</sub>-tartalma veszélyes csökkenésnek indult, a beton karbonátosodni kezdett. Az elszigetelt tér hőmérséklete azonban nem emelkedett. [1]

alkotóelem	térfogati arány	vertikális eloszlás	a folyamat jellemzése
N <sub>2</sub>	0,7808	homogén	vertikális keveredés
O <sub>2</sub>	0,2095	homogén	vertikális keveredés
+*H <sub>2</sub> O	? 0,030	erőteljesen csökken a troposzférában, növekszik a sztratoszférában, rendkívül változékony	párolgás, kondenzáció, transzport, a CH <sub>4</sub> oxidációja termeli
Ar	0,0093	homogén	vertikális keveredés
+*CO <sub>2</sub>	<b>370 ppmv</b>	<b>homogén</b>	<b>keveredés, felszíni és antropogén folyamatok termelik</b>
*O <sub>3</sub>	10 ppmv#	erőteljesen növekszik a sztratoszférában, rendkívül változékony	fotokémiai úton termelődik a sztratoszférában, a troposzférában lebomlik, transzport
+*CH <sub>4</sub>	1,6 ppmv	homogén a troposzférában, a középső légkörben csökken	felszíni folyamatok termelik, oxidációja H <sub>2</sub> O-t hoz létre
+*N <sub>2</sub> O	350 ppbv	homogén a troposzférában, a középső légkörben csökken	felszíni és antropogén folyamatok termelik, a középső légkörben lebomlik, NO-t termel, transzport
*CO	70 ppbv	csökken a troposzférában, növekszik a sztratoszférában	antropogén hatásra, valamint a CH <sub>4</sub> oxidációjával termelődik, transzport
NO	0,1 ppbv#	vertikálisan növekszik	az N <sub>2</sub> O disszociációjával termelődik, katalitikus úton lebontja az O <sub>3</sub> -t
+*CFC-11 +*CFC-12	0,1 ppbv	homogén a troposzférában, a sztratoszférában lebomlik	ipari termelés, keveredés a troposzférában, fotodisszociáció a sztratoszférában
Cl <sub>2</sub> O	0,1 ppbv#	vertikálisan növekszik	a CFC-k fotodisszociációja termeli, katalitikus úton lebontja az O <sub>2</sub> -t

\*sugárzási szempontból aktív; #sztratoszférikus érték; + ÜHG is; ppmv: milliimod térfogatszám; ppbv: milliárdod térfogatszám; 1 ppmv = 10<sup>3</sup> ppbv

A fölös CO<sub>2</sub> tehát a felsőbb légkörbe kerül a vertikális terjedő képessége és a keveredés miatt. Földünk légburka a felszíntől mért kb. 30 km-es távolságig a levegő 95%-át tartalmazza, melyben (és feljebb is) a szén-dioxid egyenletes eloszlású. Itt vannak a legmagasabban elhelyezkedő felhők „talpai” is.

A légkörben a felszíntől a világűr felé haladva a kémia egyre fontosabb szerepet játszik. A kb. 110 km-es magasságnál kezdődő termoszférában iszonyatos meleg, akár 1500 °C is van egyenletes eloszlásban. (Érdekes, de a Nap által éppen nem világított térfogat is ilyen hőmérsékletű a hő körkörös áramlása miatt. Ebben a környezetben – a feljutó még ép NO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O molekulák döntő számban roncsolódnak, felbomlanak. Redukció során N<sub>2</sub>, CO, naszcensz O és H jön létre. A kozmikus sugárzás és a napszél a molekula-töredékeket, ionokat ütközéssel tovább roncsolja. Emiatt van itt ilyen magas hőmérséklet. Lezajlik az atomok átalakulása is. Pl.



Bátran elmondhatjuk, a szén-dioxid valóban üvegházhatást okoz a többi ÜHG-vel, elsősorban a vízgőzzel együtt. Ha ezt nem tenné, jelentősen hűvösebb lenne Földünk éves átlag hőmérséklete. Ha koncentrációja 0,011% alá csökkenne, létünk és annak kelleme veszélybe kerülne.

A szén körforgása s benne a CO<sub>2</sub> képződése és átalakulása szeretett bolygónkon a szén alapú élet feltétele ugyanúgy, mint a levegő vagy a víz is.

A Föld légkörében a gázarányok és az összetevők anyagféleségei az idők során jelentősen változtak, s lassan változnak ma is. Természetes, hogy a kialakult szerves élet – s így az ember is – a Természet eme folyamatos változásához az őt jellemző mértékben járul hozzá. Bízhatunk benne, hogy az egyensúly megbontása nélkül!

## IRODALOM

- [1] KFKI: Légkörök és óceánok (Bp. 2010)
- [2] Mészáros Ernő: Mit tudunk a légköri szén-dioxidról száz évvel ezelőtt? (Természet világa, Bp. 1994/5)
- [3] KFKI: Fizikai és kémiai jelenségek a légkörben (Stephen K. Lower után, Bp. 1998)
- [4] Ónodi Tibor: Kétélyek az üvegházhatás mértékében (Kőolaj és Földgáz, Bp. 2003/10)
- [5] Kereszturi Ákos: Klimatikus planetomorfológia (ELTE TTK, Bp. 2008)
- [6] Dr. Koppány György: 21. századi félelmek drámai éghajlatváltozástól (Szeged 2001)
- [7] Dr. Mőcsényi Mihály: CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O-Táj (Bp. 2008)
- [8] Reményi Károly: A Kyotói Egyezmény és a valóság (Energiagazdálkodás, Bp. 2009. 1-2.)
- [9] Linde: Biztonsági adatlap (Szén-dioxid, Bp. 2007. 12.)

- [10] *Oláh György, Alain Goepfert, G. K. Surya Prakash*: Kőolaj és földgáz után: Metanolgazdaság (Better Kiadó, Bp. 2007)
- [11] *Rakoncai János*: Globális környezeti problémák (Lazi Kiadó, Szeged 2003)
- [12] *Barótfi István*: Környezettechnika (Mezőgazda Kiadó, Bp. 2000)
- [13] *Dr. Bodonyi József*: Regionális összefogást! (Mérnökújság, Bp. 2010. 02.)

- [14] *Günter Cerbe*: A gáztechnika alapjai (Dialog Campus kiadó 5. kiadás, Bp.–Pécs 2007)
- [15] *R. GY.*: Interjú Szöllősi-Nagy András vízépítő mérnökkel (Mérnök Újság, Bp. 2010. 02.)
- [16] *R. GY.*: Interjú Kordos Lászlóval, a MÁFI igazgatójával (Mérnök Újság, Bp. 2010. 05.)
- [17] *BEBTE Vulkanológiai Kollektíva*: Titokzatos vulkánkitörések (3. évezred, Bp. 2007. 01.)
- [18] [www.ismeretvirtus.hu](http://www.ismeretvirtus.hu): Vulkanizmus légköri hatásai (2008. 03. 17.)

**LIVO LÁSZLÓ** 1977-ben szerzett oklevelet az NME Bányamérnöki Karán. 2009 óta geotermikus szakmérnök. Tanszéki mérnök, majd az MTA kutatómérnöke. A Nógrádi Szénbányák megszűnésekor annak technikai főmérnöke. 1990 óta mérnökirodát vezet.

### 117 éves a „Jó szerencsét!” köszöntés

2011. április 7-én 18. alkalommal került sor Várpalotán a Jó Szerencsét Művelődési Központban a megemlékezésre 158 résztvevővel, nagy médiaérdeklődés mellett.

A zsúfolásig megtelt nagyteremben a Bányászhimnusz elhangzása után a Faller Jenő Szakközépiskola tanulói adtak kultúrműsort (felkészítő tanárok: Reiff Mónika és Sándor Zsuzsanna). Majd *dr. Horn János*, a rendezvénysorozat kezdeményezője és fő szervezője köszöntötte a megjelenteket, név szerint is *dr. Kovács Zoltánt*, a Veszprém megyei Kormányhivatal elnökét, *Jászai Sándort*, a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal elnökét, *dr. Tamaga Ferencet*, a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal elnökhelyettesét, *Katona Csabát*, Várpalota város alpolgármesterét, *Rabi Ferencet*, a Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezet elnökét, *dr. Nagy Lajost*, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnökét.

Ezután *dr. Havelda Tamás*, a Vértesi Erőmű Zrt. bányászati igazgatója „35 éves az utolsó mélyműveléses szénbányánk” és *Vérbóci József*, a Calamites Kft. ügyvezető igazgatója „A Calamites Kft. bányanyitási és termékhasznosítási törekvései a kelet-mecseki feketeszén bázisán” címen tartottak nagy érdeklődéssel hallgatott szakmai előadást.

A *Jó Szerencsét* emléktáblánál *Rabi Ferenc* mondott ünnepi beszédet, amelyben úgy fogalmazott: a bányászat, a bányászok olyan köszöntéssel, hagyományokkal és emlékekkel rendelkeznek, amelyre méltón lehetnek büszkéek. Előre-



*Vérbóci József előadása*

tekintő üzenetnek minősítette, hogy *újra elindul a bányatechnikus képzés* a tervek szerint még az idei évben a várpalotai Faller Jenő Szakképző Iskolában, ezzel a szakemberképzésben is új lehetőség nyílik.

Az ünnepi beszédet követően koszorút helyezett el az emléktáblánál *dr. Kovács Zoltán*, valamint a megjelent – szám



*Koszorúzás (az első sorban: dr. Kovács Zoltán, dr. Tamaga Ferenc, Jászai Sándor)*

szert nyolc – bányászati szakmai és civil szervezet.

A koszorúzás követő állófogadáson a pohárköszöntőt *dr. Kovács Zoltán*, a Veszprém megyei Kormányhivatal elnöke tartotta. Tiszteletreméltónak minősítette a bányászok összetartó közösségét, a szolidaritást. Úgy vélte, hogy egy-egy társadalmi csoportot kohéziós erővel töltenek fel azok a települések, melyek ma is őrzik a bányászattal kapcsolatos hagyományokat, és hogy a tradíciók megőrzéséhez elengedhetetlen a fiatalok bevonása még akkor is, ha ez napjainkban nehéz feladat.

Az állófogadás kiváló alkalom volt baráti beszélgetésekre is. A rendezvény sikere pedig a megemlékezés-sorozat folytatására inspirál.

*Dr. Horn János*

### XV. Bányászati Szakigazgatási Konferencia Zalakaroson

A Bányavállalkozók Országos Egyesülete (BOE), a Bányavállalkozók Műszaki Egyesülete szervezésében és több szervezet – Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH), Magyar Bányászati Szövetség (MBSZ), MOL Nyrt., valamint a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhatal Nonprofit Kft. – támogatásával 2011. május 18-20-án – tizenötödik alkalommal – került sor Zalakaroson, a Hotel Karos Spa szállodában a Bányászati Szakigazgatási Konferencia megrendezésére.

A konferencia részletes ismertetőjét a Bányászat és a Kőolaj és Földgáz következő számaiban közöljük.

*Szerkesztőség*