

III. Évfolyam 1. szám - 2008. március

Hankó Márta
ZMNE PhD hallgató
marti1222@gmail.com

Földi László
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
foldi.laszlo@zmne.hu

„DIVATOS” GONDOLATOK A KLÍMAVÁLTOZÁSRÓL

Absztrakt

A cikk a globális klímaváltozás jelenségét vizsgálja, számos megjelent tudományos értékelés elemzésével és összehasonlításával. Áttekinti a jelenség korábbi alakulását és mai állapotát, megítélését, hozzátéve a természetes környezeti folyamatokat és azok egyes következményeit. A szerzők megpróbálnak rávilágítani arra a tényre, hogy a mai legdivatosabb, fenyegető jövőt elénk táró elméletek mélyén milyen sok a bizonytalanság, az egyes elméletek között mennyi ellentmondás feszül, és milyen fontos lenne a természetes folyamatokat nagyobb jelentőséggel kezelni. A végső megállapítás az, hogy a globális klímaváltozás ma ismert következményei nem egyértelműek, természetesen nem hagyhatók figyelmen kívül, de nem biztos, hogy rövid idő múlva annyira drasztikus éghajlatváltozás jelentkezik, mint azt ma prognosztizálják.

The paper deals with the phenomenon of the global climate change, based on the analysis and comparison of some scientific assessments. Gives an overview on the past and present state of the phenomenon, its evaluation, adding some of the natural processes and their consequences. The authors try to point the fact, that in the depth of the most fashionable theories, which predict an imminent, dark future, there are a lot of uncertainties, contradictions between, and how important the perception of natural processes would be. Final statement is that the known consequences of the global climate change today are not definite, of course they are not negligible, but the short term drastic weather change is not so sure, as predicted today.

Kulcsszavak: környezet, klímaváltozás, természeti folyamatok, vizsgálati eredmények ~ environment, climate change, environmental processes, monitoring results

Bevezetés

A klímaváltozás manapság divatos téma. Nem telik el nap anélkül, hogy a média meg ne említene. Az ember kiszolgáltatott, az időjárás, pedig kénye kedve szerint tart bennünket rettegésben.

Szkepticizmus, ideák... Minden ember szerint más történik a világban. A politika egyik meghatározó eleme a környezetvédelem, az embereket foglalkoztató egyik központi kérdés az olvadó jégsapkák büvköre, és a média által kiemelten preferált minden olyan hír, esemény, amely egy kicsit is elborzaszt.

Mindezek szerint szomorú jövő előtt állunk. Szinte biztos, hogy nem éljük túl önmagunk pusztítását, és a bolygó bosszút esküszik ellenünk. Támad, ahol tud. Hol hurrikán, hol árvíz formájában. És hogy mindenkinek jusson egy kicsi a rosszból még globálisan „klímaváltozik” is.

Valóság lenne mindez? Vagy egy „spielbergi” játék kellős közepén nézzük a műsort és várjuk, hogy mikor ér véget a történet? Mindez csak napjainkban van így, vagy megtörtént már korábban is? Itt az ideje kicsit utánajárni a dolgoknak. Tisztáznunk kell, hogy valóban csak mi vagyunk-e a pusztulás okozói?

Alapfogalmak, vizsgálatok

Tudjuk, hogy az időjárás a légkör pillanatnyi fizikai állapota, az éghajlat, pedig egy földrajzi térség időjárási rendszere. Fontos tényezők alakítják, ilyen például a beeső napsugárzás, a légkör, az óceánok, a krioszféra, vagy akár a bio- és geoszféra. Ismerünk különféle visszacsatolási mechanizmusokat (pl: vízgőz, hó-jég albedó, felhő visszacsatolás), de fontos lehet a légkörbe kerülő korom, pernye, és por mennyisége is. Gondoljunk csak az i.sz. 535-ben¹ történt óriási vulkánkitörésre, mely az egész világ geopolitikai térképét átrajzolta, és népek, kultúrák vallási, demográfiai arculatát alakította át, ahogyan az Dr. Halász László professzor úr [1] egyetemi jegyzeteiben is olvashatjuk.

Ha megvizsgáljuk a tudósok által rendelkezésünkre bocsátott bizonyítékok sorát (barlangrajzok, pollenanalízis, irodalmi művek, geológiai elemzések stb.), akkor azt láthatjuk, hogy a Föld éghajlati viszonyai folyamatosan változtak az elmúlt időkben. A dinoszauruszok idejében is megfigyelhető volt már egy erős üvegházhatás, mely a bolygón a mai hőmérsékleti viszonyokhoz képest 10-15 fokkal melegebb szférát eredményezett. Pedig emberi beavatkozás akkoriban még szóba sem jöhetett!

A földi jég elhelyezkedése is más arculatot mutatott. Mivel a földfelszín hőmérsékletének alakulása változó képet tár elénk, ezért elképzelhető hogy a jövőben kialakuló földi légkör olyan hőmérsékleti értékeket hordoz magában, amilyenre már évezredek óta nem volt példa. Már a középkori adatokban az i.sz. 1100-1300-as évekre vonatkozóan is kimagasló hőmérsékleti adatokkal találkozhatunk, melyek egy igen meleg periódust mutatnak. Ezt követően 1550-től 1850-ig következett be az ún. *kis-jégkorszak*.

Hideget meleg követ - ez sokkal várhatóbb, mint az, hogy újabb lehülés következik be. Ez történik talán napjainkban is, amikor mindenki globális klímaváltozást kiált, és az emberiséget okolja mindenért. Manapság annyira divatba jött a *katasztrófamarketing*, hogy talán elfelejtünk a dolgok mögé nézni. Elfelejtjük, hogy a természet is teszi a maga dolgát. Elfelejtjük, hogy természetes okokat is keresnünk kell. Nem arra utalok itt, hogy vegyük semmibe a környezetvédelmet, szennyezzük bátran a levegőt, hajigáljuk a szemetet, és

¹ Iu. 535-ben egy hatalmas vulkánkitörés rázta meg a mai Indonéz szigetvilágot. Porok, hamu, gázok, gőzök kerültek a levegőbe, melyek csökkentették a beeső napsugárzást, így a Föld átlaghőmérséklete csökkent. Hatására éhínség, járványok söpörtek végig a bolygón, új népek alakultak, régi kultúrák tűntek el a Föld színéről. Így jött létre többek között a júdaizmus, illetve tűnt el az indián kultúrák némelyike is.

pőfőgjünk minél bűzösebb autókkal, de talán nem kellene a pánik és a kétségbeesés szélére sodorni a laikusokat. Talán nem kellene a tudomány álcája mögé bűjva olyasmit terjeszteni, ami talán eltűzött, vagy irreális.

A világ talán legnagyobb klímakutató szervezete, az *Éghajlat-változási Kormányközi Testület* (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 1988 óta öt-hat évenként készít értékelést és jelentést a klimatikai kérdésekkel kapcsolatos ismeretek pillanatnyi állásáról. Az észlelések zőme egy felmelegedő világot és a klímikus rendszer más változásaival foglalkozó összesített elképzelést tár elénk.

Harmadik értékelő jelentésükben új tudományos információk és bizonyítékok elemzését találhatjuk. A jelentés **egyrészt** információkat tartalmaz az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjára, a változások globális és regionális mintázatára, valamint a szélsőséges éghajlati események változásaira vonatkozóan. Másrészt bemutatja az óceáni vízkört, valamint a jéghátságok változásait is. Emelkedő hőmérsékletet, emelkedő tengerszintet, felmelegedő Földet jósolnak. Lehetséges. Sőt! Az eddigi példák igazolják kutatási eredményeiket.

De vajon valóban olyan *mértékű* lesz ez a felmelegedés, mint ahogy azt valóban hirdetik? Valóban tényleg *elolvadnak a sarki hősapkák*, és a *megemelkedő tengerek* elöntik a szárazföldet? Tapasztaljuk - itt Európa közepén-, hogy nyáron szinte olyan perzselőn süt a nap, mintha a sivatagban lennénk. Hogy telente nem esik a hó, pedig egykor ez is „divat” volt. Valami tehát valóban történik a Földdel, de ezt tényleg *csak mi emberek okozzuk*? És valóban akkora a baj, hogy visszafordíthatatlanul meg vannak számlálva a napjaink? Vagy *csak* számítógépek mögött kuporgó, helyszíni vizsgálatokat sohasem végző emberek félelemkeltő találgatásainak áldozatai vagyunk?

Ha már a jelentéseknél tartunk, akkor nem feledhetjük, hogy 2007. ismét az IPCC egyik jelentésének éve volt. Februárban tették közzé **negyedik értékelő jelentésüket**, mely sok újdonságot – az eddigiekhez képest-nem tartalmaz. Hatéves kutató munkájuk **ugyanazt az eredményt hozta**, mint a korábbiak: a bolygó éghajlata melegszi, s mindebben az ember tevékenysége is közrejátszik.

Háromrészes, háromezer oldalas tanulmányuk taglalja, hogy a folyamat visszafordíthatatlan. Az anyag fordítása magyar nyelvre már itthon megtörtént. Központi kérdését a **víz**, és annak megóvása képezi.

Információkat nyerhetünk arról is, hogy a légköri szén-dioxid mennyisége valamivel kedvezőbb mennyiséget mutat, mint amire valójában számítottak. Azonban a növekedés – a jelentés szerint – egyértelműen megfigyelhető. Míg a szén-dioxid és a metán esetében gyorsuló ütemben, a nitrogén-oxidok esetében az 1980-as évektől viszonylag stabil ütemben emelkedik a légköri koncentráció. Adatokat közölnek felszín közeli hőmérséklet emelkedéséről is. Az **értékelés teljes elemzését** a hely szűke nem teszi lehetővé, de a szervezet összes jelentése – eredeti, angol nyelvű anyag – az alábbi linken olvasható: <http://www.ipcc.ch>.

Csökkenő jégtakarók, változó csapadékmennyiségek, a jövőre vetített képek, riasztók. Továbbra is az emberi tevékenység áll a dolgok háttérében?

Már a *Forrester-Meadows modellek*² is foglalkoztak a környezetszennyezés jelenségével. De az igazsághoz az is hozzátartozik, hogy nem egy, hanem számos modellt készítettek, és különböző, feltételezett eredményeket kaptak.

„Az IPCC 1990. évi becslése szerint a tengerszint emelkedése kb. 20 cm lesz 2030-ra, és 65 cm 2100-ra. Azonban ha az IPCC Második (1996) illetve Harmadik (2001) Értékelő

² A Forrester-Meadows modell a Római Klub felkérésére a 70-es években készült el, számos paraméter figyelembevételével. A Római Klub egy elit klub volt, 1968. áprilisában a Római Akadémia székházában alakult meg az emberiség jövőjével foglalkozni kívánó tudósokból, szakmai képviselőkből, politikusokból. A klub tagja maximum 100 fő lehetett.

Jelentésének adatait nézzük, akkor azt láthatjuk, hogy a prognózisokban jóslatokhoz képest a tengerszint emelkedés mértéke mérséklődött. A szárazföldi jég és gleccserek olvadása ugyanis kevésbé emeli a vízszintet. Míg 1996-ban 13-94 cm-rel számoltak, addig 2001-ben 9-88 cm-t prognosztizáltak”- foglalja össze könyvében Takács Sánta András [2] a kutatások eredményeit.

A negyedik értékelő jelentés adatai alátámasztják ezeket az eredményeket. Tény, hogy az olvadás folyamatos. Ám nézzünk pár érdekes adatot erre vonatkozóan.

Víz és jég

A **ma.hu** [3] **weboldalai**n kutatókat érdekes cikkekre bukkanhatunk e témában.

„Tudósok szerint 18 ezer évvel ezelőtt a tengerek szintje 100 méterrel volt a mai szint alatt, majd a gleccserek olvadásának köszönhetően ez a szint rohamosan emelkedni kezdett egészen 6000 évvel ezelőttig. Itt az olvadás lassult, végül pedig stabilizálódott egy adott tengerszint. Habár az elmúlt 2000 év során ez a szint csak 1,1 mm-rel emelkedett évente, a múlt században már nagyobb ütemű emelkedés volt megfigyelhető (2 mm/ év)...

...A vízben lebegő jéghegyek olvadása azonban nem okoz tengerszintváltozást. ...Ha egy műanyagpoharat teletöltünk vízzel, és mélyhűtőbe tesszük, a jég a pohár szélénél valamivel magasabban áll majd, ha viszont újra megolvasszjuk, a víz ismét tökéletesen belefér a pohárba. A víz térfogata tehát fagyással nőtt, ami viszont azt jelenti, hogy a jég sűrűsége kisebb a vízénél, lévén a tömeg változatlan. Emiatt képes a jégkocka, jéghegy lebegni a vízben. És a fentiek miatt nem nő az óceánok szintje sem, ha a jéghegy vízzé olvad...”- olvashatjuk az említett internetes oldalon.

De akkor mi a helyzet az Antarktisszal illetve Grönlanddal? Tudjuk, hogy az Antarktison található a Föld édesvízkészletének 90 %-a! Itt azért lehet más a helyzet, és a tudósokat azért izgatja annyira az olvadás mértéke, mert ez a hatalmas kiterjedésű jégtakaró szárazföldön található, nem pedig vízben úszik. Ez, pedig azt jelenti, hogy az olvadó víz képes megemelni a tengerszintet. A kérdés csak az, hogy pontosan mennyivel?

Elgondolkodtató írás jelent meg egy külföldi tudományos magazin oldalain is. A tudósok arról számoltak be, hogy az Antarktisz hűl. Íme, az eredeti angol nyelvű cikk [4]:

*„...Positive Mass Balance of the Ross Ice Streams, West Antarctica
Ian Joughin, 1* Slawek Tulaczyk2**

We have used ice-flow velocity measurements from synthetic aperture radar to reassess the mass balance of the Ross Ice Streams, West Antarctica. We find strong evidence for ice-sheet growth (+26.8 gigatons per year), in contrast to earlier estimates indicating a mass deficit (20.9 gigatons per year). Average thickening is equal to ~25% of the accumulation rate, with most of this growth occurring on Ice Stream C. Whillans Ice Stream, which was thought to have a significantly negative mass balance, is close to balance, reflecting its continuing slowdown.

The overall positive mass balance may signal an end to the Holocene retreat of these ice streams.

1 Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Mailstop 300-235, 4800 Oak Grove Drive, Pasadena, CA 91109, USA.

2 Department of Earth Sciences, A208 Earth and Marine Sciences Building, University of California, Santa Cruz, Santa Cruz, CA 95064, USA...”

Tény, hogy a gleccserek olvadása a XIX. század óta folyamatban van, és a tenger szintje 100 év alatt kb. 10-25 cm-t emelkedett. Grönland és az Antarktisz jégtakarójának elolvadása után az óceán szintje kb. 60 méterrel megemelkedne. (Modellkísérletek szerint 2100-ig a

várható emelkedés 0,2-0,6 m.) Kérdés, hogy a sarki jégtakaró teljes elolvadásának van-e reális lehetősége?

Az 1980-as években az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériuma megbízásából a nemzetközi kutatások eredményeiről összefoglaló jelentés készült, és megállapítást nyert, hogy az utolsó 100 évben Grönland jégtakarója lényegében nem változott, az Antarktisz jégtakarója pedig kissé növekedett. Ennek oka, hogy a 2-3 km magas jégdarabokon az uralkodó hőmérséklet mélyen a fagypont alatt van, általában az évi közép -24 °C és -56 °C között ingadozik, ha pedig a hőmérséklet itt akár néhány fokot emelkedik, annak következménye, hogy a levegő több vízgőzt tud befogadni, ezért nagy valószínűséggel több hó esik.

További következmény, hogy a növekvő hótakaróból több jéghegy szakad le, így a tengerek vizét az olvadó jéghegyek hűtik, ezzel együtt a fölötte lévő levegő is hűl. Így jöhet létre egy, a melegedést fékező, negatív visszacsatolás. A jövőre vonatkozóan arra a következtetésre jutottak, hogy ha a globális hőmérséklet emelkedik, a sarkvidék jégtakarójának jelentősebb változása csupán 1000 éves időskálán következik be. Az Antarktison még hosszabb idő alatt.

Tartós melegedésre először az 1930-as évek végén figyeltek fel. Kiderült ugyanis, hogy Észak-Európa és az Észak-Atlanti-óceán felett a XIX. század vége óta jelentős hőmérséklet-emelkedés következett be. Első lehetséges magyarázatként felvetődött a feltételezett üvegházhatás erősödése. Csakhogy az 1938 utáni évtizedekben ugyanezen térségben tapasztalt tartós lehülés ezt a magyarázatot megcáfolta.

Hasonló melegedés történt Norvégiától az Észak-Urálig Észak-Európában a XIX. század végétől 1940-ig. A negyvenes évek után azonban itt is tartós lehülés következett be. Ezen változásokért valószínűleg az észak-atlanti tengeráramlás erősödése, illetve gyengülése lehetett a felelős.

Ha a térképet magunk elé képzeljük, azt látjuk, hogy a Jeges-tenger csupán az Atlanti-óceán felé nyitott, a Csendes-óceán felől a keskeny Bering-szoros zárja el. Miért fontos ez? Mert hőszállítás tengeráramlások révén csak az Atlanti-óceán felől lehetséges.

Ma már általánosan ismert, hogy a globális átlaghőmérséklet a XIX. század végétől 1940-ig emelkedett mintegy $0,5\text{ °C}$ -ot, ezt követően lassú lehülés történt az 1970-es évek közepéig, majd ismét melegedés kezdődött, ami a legutóbbi évekig folytatódott.

Egyes becslések szerint a CO_2 duplázódásakor a globális hőmérséklet mintegy $2,5\text{ °C}$ -kal emelkedik. IPCC-modellekkel végzett számítások szerint, ha a CO_2 -kibocsátást csökkentik az 1990-es szintre kb. 40, 140 vagy 240 év alatt, majd fokozatosan tovább csökkentik, akkor az 1. számú ábrán látható értékek várhatók:

	ppm	a légköri CO_2 tömege 10^{15} kg
jelenleg (2000)	365	2,3
korlátozás határideje:		
2040	450	2,8
2140	650	4,1
2240	1000	6,3

1. számú ábra:

Kalkulált eredmények a szén-dioxid kibocsátás csökkentéséről (Forrás: IPCC)

IPCC-modelleket használtak annak kiszámítására is, hogy a kibocsátás milyen mértékű korlátozása vezethet a légköri szén-dioxid stabilizálásához. Ezek a számítások feltételezik, hogy a fosszilis tüzelőanyagok égetésének mértéke kizárólag az emberi elhatározáson múlik (nemzetközi egyezmények és ezek betartása). Bár a föllelhető és kiaknázható készletek becslései elég bizonytalanok, egy biztos: kitermelésük egyre nehezebb és költségesebb. A kőszén és a földgáz árának változását nehezebb követni, mivel országoként igen változó.

Anélkül, hogy az emberi tevékenységnek az éghajlatra gyakorolt hatását elhanyagolhatónak tételeznénk fel, meg kell jegyeznünk, hogy az 1990-es évek elején grönlandi jégmintákon végzett oxigénizotóp-vizsgálatok szerint az elmúlt kétszázötven-ezer évben – az utolsó tízezer évet leszámítva – drámai hőmérséklet-változások mentek végbe alig néhány évtized alatt. Az egyenként három kilométernél hosszabb jégfuratok felső része mintegy százötven ezer évre visszamenően évtizedes, vagy akár éves felbontást tesz lehetővé, ettől lefelé a nagy nyomás miatt összepréselődött jéggrétegek már csak durva kormeghatározást engednek meg. A legutolsó tízezer évet megelőző százezer évben mintegy 24 olyan esetet regisztráltak, amikor 7-8 fokot is meghaladó hőmérséklet-változás következett be meglepően rövid idő alatt.

A meglepő ebben az, hogy a legutolsó tízezer évben a gyors változások megszűntek, és az éghajlat váratlanul stabilizálódott. Ez alatt a tízezer év alatt kezdődött a növénytermesztés a Közép- és Közel-Keleten, továbbá az emberi civilizációk kialakulása, városok építése (Jerikó, Ur, Susa, Trója). Az ember addigi vándorló életmódját fölváltotta a letelepedett életmód. Feltűnő, hogy az ókori nagy birodalmak, a jelentősebb kultúrák szinte kivétel nélkül a meleg vagy forró éghajlaton alakultak ki: kínai, hindu, mezopotámiai, föníciai, egyiptomi, görög, római, karthágói civilizációk jórészt a 40-45 északi szélességtől délre indultak virágzásnak. Ezen a meleg éghajlaton számos olyan növény terem meg ma is, amely nemcsak a mindennapi ételmezés kelléke, hanem értékes fűszer vagy illatszer alapanyaga. A legnagyobb gondot az emberiség létszámának gyors növekedésével járó élelmiszer-termelés növelése, és az életszínvonal emelkedésével növekvő energiaéhség, valamint az ipari szennyezések jelentik.

Gondoljunk csak bele, mennyivel egyszerűbb és főként tisztább volt a vándorló népek élete. Bőrből készült tarisznyájukba csak a legszükségesebb dolgukat csomagolták, kovaköveiket, fegyvereiket, magukkal vitték, a természetből csak a legszükségesebbeket vették el. Amit maguk után hagytak az elbomlott, és új életre kelt. Nem szennyezték a levegőt, a vizeket, és nem végeztek esztelen pusztítást az erdőkben, a talajban sem. A természet csendes körforgása a maga útján zajlott.

Összefoglalás

A múlt század közepén az ember még büszkén hirdette, hogy a tudomány és technika segítségével képes átalakítani a természetet, és csaknem korlátlanul kihasználni annak erőit. A század végére azonban megrémült a tudomány hatalmától, és attól félt, hogy olyan erők birtokába jutott, amelyek részben vagy teljesen elpusztíthatják a földi életet.

Ha azonban összehasonlítjuk a jelenkor változásait a földtörténet során – emberi beavatkozás nélkül – bekövetkezett változásokkal, félelmünket *talán* túlzottnak fogjuk érezni. Az IPCC jelentései valóban riasztó képet festenek jövőnket illetően, de túl sok a *ha*, és túl sok a *talán* is ezekben a jelentésekben. Feltételezések. Nem várt események mindig bekövetkezhetnek, melyek talán más irányba fordítják az emberiség történelmének szekerét.

(*Még egy talán.*) Száz százalékig biztosat nem mondhatunk, de persze nem hagyhatjuk figyelmen kívül az eddig megtapasztalt dolgokat, eredményeket sem.

Össze kell fogniuk a világ tudósainak, és elméleti, valamint gyakorlati tapasztalataikat együttesen összevetve kell jövőképet alkotniuk. A modellek pedig legyenek előttünk intő példák, olyanok, melyek azt a képet mutatják, mely akkor következik be, ha semmit sem teszünk azért, hogy életterületet tisztábbá, környezettudatosabbá, technológiáinkat pedig hatékonyabbá tegyük. Nem mondhatjuk, hogy örülség, amit benne olvasunk, de fogadjuk el, hogy lehet ennél szebb jövőnk is. Nem kell tagadnunk a bennük leírt eredményeket, de kereshetünk új vizsgálati szempontokat is. Sok új és ismeretlen dolog vár még felfedezésre és újabb magyarázatra. Nyitottnak kell lennünk új típusú elképzelések elfogadására, ismereteink bővítésére is. További vizsgálatokkal, kitartó munkával és lelkesedéssel elérhetjük, hogy az eddig riasztónak és megdönthetetlennek hitt elméletekre cáfolatot találjunk.

Fontos, hogy az eljövendő nemzedékek ne csak kipusztult állat - és növényfajokról szóló meséken keresztül ismerjék meg korunk bőséges flóráját - és faunáját, hanem személyes úton szerezhessenek tapasztalatokat e csodálatos élővilágról.

Leredukálhatjuk a hamis hírek értékét, és realiztikus módon közelíthetjük meg a ma még ismeretlennek hitt területeket. Talán, megtanulhatunk kissé másként gondolkodni a világról, benne kapott szerepünkről, és talán képesek leszünk ezt az újfajta gondolkodásmódot átadni az utánunk következő generációknak is. Talán akkor már egy másmilyen klímaváltozási gondolat lesz a divatos.

Irodalomjegyzék

[1] Dr. Halász László: Katasztrófavédelem, ZMNE egyetemi jegyzet

[2] Takács Sánta András: Éghajlatváltozás a világban és Magyarországon, Alinea kiadó, 2005., 85.

[3] <http://ma.hu/tart/rcikk/h/0/161610/1> Letöltés ideje: 2008. 01. 20.

[4] <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/295/5554/476?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=positive+mass+balance&searchid=1&FIRSTINDEX=0&resourcetype=HWCIT> Letöltés ideje: 2008. 01. 20.