

Amennyit látunk a világból – és mennyit nem!

Gesztesi Albert

(Előadás a borsönyligeri pikniken, 2010. szeptember 4.)

- Az ember tökéletlensége.

Az ember, mint biológiai létező, miben tűnik ki a többi létező közül? A mai ember és a természet viszonya.

A fejlődés motorja, hajtóereje a környezeti paraméterek folyamatos változása. A fejlődés üteme minimális, sőt éppenséggel a nullához közeledik olyankor, amikor a környezeti viszonyok nagyon hosszú időn – évmilliókon – keresztül változatlanok maradnak. (pl. egyes tengeri fajok, cápák) Az “értelem nélküli” állat vagy növény képes alkalmazkodni a változó környezeti tényezőkhöz, amennyiben azok periodikusan jelentkeznek (évszakok). A genetikai információk által meghatározott szabályozó mechanizmusok csak olyan változásoknak tudnak ellenállni, amelyeknek hatására a megelőző nemzedékek ezreinek evolúciós szelekciója révén ezek a mechanizmusok kiválasztódtak. E folyamat során nagymértékben megnövekszik a nem alkalmazkodott szervezetek halandósága (ezzel együtt megerősödik a kiválogatódás) ami bizonyos mutációkat előnyhöz juttat. Ez végül oda vezethet, hogy a genetikai programozás rendszerébe bekapcsolódnak olyan új elemek, amelyek a túléléshez elengedhetetlenek. Ilyen pl. az értelem megjelenése. Az intelligencia, más szóval az értelem a tapasztalatokból levont tanulságok hasznosításának képessége. Ezen az alapon több magasabb rendű állatfaj egyedeit nevezhetnénk intelligens lénynek, ám esetünkben szorítkozzunk az emberre.

Az értelem egy másodfokú szabályzó, amely a környezet igényeitől függően képes a biológiai homoösztatikus rendszer “cselekvési programját” változtatni – önprogramozás és tanulás útján. Ez kiváltságos helyzetbe hozza a központi idegrendszer – az agy – kiépülésének folyamatát. A szervezet ezután már a saját kockázatára, nem a kész genetikai programra támaszkodva cselekszik, és vagy alkalmazkodik a megváltozott környezetéhez, vagy pedig a környezetet alkalmazza önmagához. Ez utóbbi valósult meg az ember esetében – elszakadt a természettől, többé már nem a természet része. Nagy árat fizetett érte. Létfenntartása érdekében mesterséges környezetet kell fenntartania: lakóhelyet kell építenie, ruházkodnia kell, az élelmét fel kell dolgoznia, hogy fogyasztható legyen. Mindezt sikeresen társadalmi viszonyok között hajthatja végre. Ezen a ponton az ember, mint biológiai létező fejlődése végtelenül lelassul, megáll és az evolúció a társadalomban folytatódik tovább.

Nagyon lényeges az egész emberiség lényegének megértése szempontjából, hogy az információ hordozója és átadója többé nem a genetikai kód, hanem a társadalom.

Amikor nagy elragadtatással az Ember Legmagasabb Rendűségéről beszélünk, hibásan tesszük, hiszen az Ember, mint egyed egy nagyon szerény képességekkel rendelkező lény, viszont a civilizációja – mai ismereteink szerint – a legmagasabb rendű létező rendszerhalmaz az eddig vizsgált kozmikus környezetünkben.

Hogyan is néz ki az Ember Legmagasabb Rendűsége?

Ha az egyedet megfosztanánk társadalmi környezetétől, eszközeitől, ruháitól és így kellene életben tartania magát a természetben, bizony semmi jóra nem számíthatnánk. Az egyetlen dolog, amely kiemeli a többi élőlény közül, a megnövekedett értelmi képessége. Ám teste csupasza, a környezetének hőmérsékletváltozásait nem tudja úgy lereagálni, hogy károsodás ne érje szervezetét – ellentétben a legtöbb élőlényvel. Fizikai képességei – ereje, rugalmassága – sok esetben alatta maradnak az állatokkal szemben. Nincs regeneráló képessége, mint a hullóknak. Nem viseli el a megnövekedett radioaktív sugárzást, mint a rovarok többsége. Eszközök nélkül teljesen kiszolgáltatott. Gyűjtött, vadászott tápláléka feldolgozás nélkül fogyaszthatatlanok számára. Látása, hallása, szimata messze elmarad a többi állathoz képest. Nem képes érzékelni az elektromágneses sugárzás bizonyos – infravörös és UV – tartományait, amit más élőlények igen. Még az agytömeg/testtömeg arány sem az Ember esetében a legkedvezőbb: kedvezőbb ez a delfinekénél, elefántoknál, ceteknél. Biológiailag rendkívül tökéletlenek és könnyen sebezhetőek vagyunk. Az utóbbi időben jelentkező geofizikai és meteorológiai „katasztrófák” komoly fenyegetést jelentenek fajunk számára. Ám lehetséges az is, hogy egy végső támadás éppen a másik irányból közeleg: egy véletlenül (vagy mesterségesen) mutálódó egysejtű baktérium, egy újonnan felbukkanó vírus – rossz esetben – az egész emberiséget eltörölheti a Föld színéről. A kozmoszból érkező veszélyekkel is reálisan számolni kell. Például egy nagyobb aszteroida vagy egy üstökös becsapódása az élővilág teljes, vagy részleges kihalásával járna. Legyünk őszinték; ma még nem tudnánk elhárítani egy ilyen kozmikus karambolt. A másik fenyegetés – amiről kevesebben tudnak – a kozmikus gamma-villanások. Szerencsére eddig csak távoli ilyen eseményeket figyeltek meg a csillagászok, de ha a közelünkben – a mi galaxisunkban – történne egy ilyen nagyenergiájú esemény, a felszabaduló gamma-sugárzás teljesen sterilizálná a bolygókat.

Reális veszélyt jelenthetnek a Nap szomszédságában fellángoló szupernóvák is. Az egyik ilyen veszélyes csillag az Orion csillagképben lévő Betelgeuze. 500 fényév választ el minket tőle, amennyiben a közeljövőben szupernóva lesz belőle, röntgen- és részecske-sugárzása megjósolhatatlan genetikai változásokat okozhat az élővilágban, így az emberben is. Az Ember önmagában egyáltalán nem nevezhető a biológiai fejlődés csúcsának.

Mi az, amit egyáltalán érzékszerveinkkel fel tudunk fogni ebből a világból, amelyben élünk? Méretünket tekintve valahol félúton helyezkedünk el (logaritmikus skálán) az atom és a galaxis között. A világnak csak egy makroszkopikus szeletét érhetjük el, érzékelhetjük. Nem csak, hogy nem látjuk a mikrovilág parányait, de nem is adekvátak számunkra a kvantummechanikai jelenségek. A környezet, amelyben létünket fenn kell tartanunk, a viszonylagos állandóság, a stabilitás birodalma. Az evolúció erre specializálta gondolkodásunkat. Azért mondom, hogy viszonylagos stabilitás, mert térben és időben kiterjesztve mégsem az. A lét fenntartásához hit is szükséges. Mégpedig a stabilitásban kell hinni. Nem tehetem meg, hogy csak azt fogadjam el objektív valóságnak vagy igaz állításnak, amelyről személyes megtapasztalásom van. El kell hinnem, hogy a világ egy méterrel, egy kilométerrel, vagy a Föld túlsó oldalán is fizikailag olyan, mint itt, vagy el kell hinnem, hogy a holnap olyan lesz, mint a ma, és hogy egyáltalán lesz holnap! A kvantummechanikában – a klasszikus fizikai folyamatokkal szemben – a statisztikai törvényszerűségek a meghatározóak. A kvantumvilág jelenségei „józan eszünk” számára felfoghatatlanok, jóllehet megtanulhatók. Így vagyunk ezzel a háromnál több térbeli dimenzió elképzelésénél is.

Térben a másik irányban haladva, a rendkívüli távolságok és méretek is meghaladják felfogó képességünket. Bizton állítom, hogy az emberek 99,9 százalékának nincs képessége a kozmikus távolságok és méretarányok érzékeléséhez. Szemünk pupillája túl kicsi ahhoz, hogy elegendő fényt tudjon begyűjteni távoli objektumokról, ezért csak egy kis részét látjuk az Univerzumnak, azt is elég rossz felbontásban. A Holdon pl. már nem látunk részleteket.

Még elkésőbb, hogy az a méreteiben korlátozott tartománya az Univerzumnak, amit láthatunk, - fogyatékoságunk miatt – csak egy nagyon kis hányada a valóságnak! A Látható Tájékp gyakorlatilag csillagokból és a csillagok által megvilágított égitestekből áll. Szemünk az elektromágneses spektrum 400-700 nm hullámhosszúságú sugárzását képes csak érzékelni. Miért? Mert ebben a tartományban a legfényesebb a Nap a Föld felszínéről nézve. Ezért az evolúció során erre az ingerre reagál leginkább a szemünk. És ha már így alakult, akkor a csillagok sugárzásából is csak ennyit látunk.

Az ultraibolya és a röntgen sugarakat a légkör elnyeli vagy visszaveri, a felszínre nagyon kevés jut belőlük. Ezeket nem érzékeljük. Pedig a kozmikus tájképbe ezek is beletartoznak. A világegyetem nagyenergiájú folyamatai UV tartományban sugároznak a legerősebben, sőt röntgen fényben nem a Nap a legfényesebb égi objektum, hanem a Cygnus-1 röntgenforrás. De ugyanígy képtelenek vagyunk a rádiósugárzás érzékelésére is, pedig a mikrohullámú tartomány különösen érdekes lehet számunkra.

Az infravörös sugárzás az Univerzum különböző hőmérsékleti tartományairól informál bennünket. Segítségével láthatókká válnak a csillagközi porfelhők mögött rejtőzködő égitestek is.

Mindent figyelembe véve az ember kozmikus környezetének csak töredék százalékát képes látni. Tökéletlenségénél csak nagyképűsége nagyobb, amikor ebből messzemenő filozófiai-kozmológiai következtetéseket vont le a történelme során.

Befejezésül még egy további fogyatékoság: képtelenek vagyunk érzékelni a nagyon rövid és a nagyon hosszú ideig tartó történéseket. A tized másodpercnél rövidebb eseményeket már nem tudjuk egymástól elkülöníteni, a század másodpercnél rövidebbeket pedig nem is érzékeljük. A nagyon hosszú ideig tartó kozmikus változások ugyanígy észlelhetetlenek számunkra, ezek csak mint „állóképek” jelennek meg előttünk.

Éppen a technikai fejlődés hozta meg azt az áttörést, hogy világunkat valójában – nem mondhatom, hogy a maga egészében – kutathassuk, jobban megérthessük.

Nem szégyen, eszközöket kell készítenünk ahhoz, hogy fogyatékos érzékszerveinket megnöveljük, megerősítsük, kiegészítsük. Készítettünk mikroszkópot, távcsövet, színeképelemző berendezést, rádiót, űreszközt és számtalan technikai „csodát”. Ezek segítségével világunknak olyan új tartományai váltak számunkra „láthatóvá”, amelyekről korábban még fogalmunk sem volt.

Most vázlatosan tekintsük át az ember (civilizáció) történetét, jelenét és a jövőjére vonatkozó spekulációkat.

A földi állatvilág törzsfájáról 70 millió évvel ezelőtt ágaztak el a főemlősök. 40 millió éve jelentek meg az emberszabású majmok, 10 millió éve pedig az első hominidák. A törzsfá itt is többfelé ágazott: 3-4 millió évvel ezelőtt olyan új fajok jelentek meg, mint az Australopithecus africanus, az Australopithecus boisei, a jávai- vagy a pekingi előember. Velük együtt kialakul a számunkra legígéretesebb Homo habilis, majd belőle 1 millió éve a Homo erectus. A fejlődés természetesen rendkívül lassú, kb. 100 000 évvel ezelőtt újabb elágazás: Homo sapiens és Homo neanderthalensis. Ebben az időben a Homo sapiens egyedszáma már elég magas, néhány millió lehetett.

Genetikai állományok térképezése során kiderült, hogy a ma élő összes ember génállománya 0,1%-ban tér el egymástól, míg más főemlősök esetében ez nagyságrendekkel nagyobb. Oka egy nagy kihalási esemény lehetett, amikor is az egyedszám néhány ezerre csökkent.

A kutatások szerint az emberi fajt csaknem kipusztító esemény egy szupervulkán (Toba, Jáva) 70 ezer évvel ezelőtti kitörése lehetett. Tehát majdnem kipusztult az emberiség!

Veszélyeztetettségünk ma is fennáll! Lehet szupervulkán (Yellowstone), lehet kozmikus “támadás”, lehet a környezet elpusztítása.

Az emberiség fejlődése a technikai civilizáció irányában indult el és ma is úgy gondoljuk, hogy ez lesz a jövőnk.

Bolygónk lakossága jelenleg közel 7 milliárd. Idén (2010-ben) nagyjából 160 millió születés és csak 70 millió elhalálozás fog történni. Tehát az emberiség egyedszáma közel 100 millióval fog emelkedni. A növekedés természetesen exponenciális. A társadalom energiaéhsége – annak ellenére, hogy energiatakarékos technológiák születnek – egyre növekszik. És, mint környezetéhez nem alkalmazkodó faj, azt mindjobban átalakítja, szennyezi.

Van kiút ebből?

Van, és ha már a technikai civilizáció útján haladunk tovább, ennek technikai megoldása kell legyen!

Kozmikus terjeszkedés, fosszilis energiahordozók felhasználásának megszüntetése, népszámszabályozás, új erőforrások alkalmazása, új termelési technológiák rendszerbe állítása, stb.

De miért csak technikai civilizációkban gondolkodunk?

Nyilván azért, mert bármiféle kapcsolatteremtés csak olyan civilizációk között jöhet létre, amelyeknek legalább az egyike technikai civilizáció. Mit értünk ez alatt? Azt, hogy egy civilizáció, a természeti környezetében található anyagok felhasználásával eszközöket, berendezéseket, gépeket készít. Egyszerű eszközöket, gépeket készítettek már ókori elődeink is, mégsem álltak készen a kozmikus kommunikációra, vagy nem fordult meg fejükben a csillagközi utazás gondolata.

Érezzük, hogy ehhez több kell; a fémek, az elektromosság, a kémiai technológia alkalmazása és a természettudományos kutatás. Ezeket elgondolkozva, újabb kétségek merülnek fel: ehhez vajon minden civilizáció bolygóján kedvezők a viszonyok? Rengeteg tényezőt kell figyelembe venni, nézzük itt példaként csak a két legfontosabbat. Az egyik feltétel az, hogy a bolygó felszínhez közeli rétegeiben olyan kőzeteknek kell lenni, amelyekben a fémek vagy tisztán, vagy erősen feldúsulva, ércek formájában megtalálhatók. A másik pedig az, hogy a fémek feldolgozásához megfelelő mennyiségű energiára – kezdetben fosszilis energiára - van szüksége a társadalomnak. Vajon hány esetben teljesülnek ezek a feltételek? Gondolom elég ritkán, hiszen ehhez a mi Földünkhöz nagymértékben hasonló bolygóra van szükség.

Ám lépünk tovább! Ha adottak is a fenti feltételek, még nem jelenti azt, hogy valóban kifejlődik egy technikai civilizáció. Lehetnek olyan társadalmak, ahol nagy boldogságban és testi-lelki harmóniában élek az egyedek annak ellenére, hogy nem ismerik az autót, a repülőt, a számítógépet és az ezekkel együtt járó környezetromboló nagyipart. Lehet, hogy boldogabb az életük, mint nekünk.

És mi van olyan esetben, amikor van ugyan technikai fejlettségük, csak éppen a csillagászat és az űrhajózás után nem érdeklődnek? Például, ha atmoszférájuk nem átlátszó, sohasem látják a csillagokat? Vagy éppen vízi élőlények, egy víz alatti civilizáció, éppen ezért nem technikai és sohasem gondolt kozmikus kommunikációra? Az is lehet, hogy egy „öreg” civilizáció valamilyen

ok miatt már elvesztette érdeklődését az űrhajózás és a kozmikus kapcsolatkeresés iránt. Végtelen lehet a világok sokasága és sokfélesége. Az értelem kozmikus jelenlétéről talán nem azért nem szerzünk tudomást, mert ilyen értelem sehol sincs, hanem azért mert másképpen viselkedik, mint ahogyan mi elvárjuk.

Az egész emberi ismerethalmaz bizonyítja, hogy az Emberi Társadalom a legmagasabb rendű létező a Világban, melynek kölcsönhatási szférája minden másnál nagyobb?

Ugyan mekkora ez a kölcsönhatási szféra? És mit nevezhetünk kölcsönhatásnak? Hatással vagyunk-e bármilyen módon is a kozmikus környezetünkre? Nem. Azt kell mondjuk, egyelőre csak a saját bolygónkra vagyunk hatással, arra is rossz hatással. Ne feledjük el, hogy száz évvel ezelőtt még azt hittük, hogy a Tejútrendszerünk képezi az egész világmindenséget! Henrietta Lewitt amerikai csillagász nő fedezte fel a cepheida típusú változókra vonatkozó fényesség-periódus összefüggést. Csak ezután kerülhetett sor távolabbi csillagok távolságának megmérésére. 1919-1924 között végezte Edwin Hubble a galaxisokra vonatkozó spektrális méréseit és elsőként jelentette ki, hogy azok a Tejútrendszerünkön kívül találhatóak! 1924-ben publikálta a táguló univerzumra vonatkozó megfigyeléseit. Bizony, amit ma az Univerzumból, annak méretéről és mozgásállapotáról tudunk, mindössze néhány évtized tudományos kutatásának eredménye. Ezt kellő szerénységgel nyugtázzuk magunkban!

Mozgásterünk roppant kicsi: Csak jövőre lesz ötven éve, hogy az ember elhagyta a Földet. Szépen hangzik, de mindössze 2-300 km-re emelkedtünk bolygónk felszíne fölé! A legnagyobb távolság, hogy 1969-ben eljutottunk a Holdig, alig több mint egy fénymásodperc távolságra. Űrszondáink néhány fényóra járnak. Mi ez a belátható Univerzum 13 milliárd fényévhez képest?

Az ember – emberiség – jelenleg teljesen passzív szemlélője az Univerzumnak, amelynek léte hatással van ránk, de ez fordítva már nem igaz! Ebben a vonatkozásban semmilyen kölcsönhatási szféráról nem beszélhetünk.

Nagyon is tiszteletreméltó, lenyűgöző és csodálatos mindaz, amit az emberi társadalom eddig alkotott, legyen az fizikai vagy szellemi alkotás. Csodálatos dolog, hogy tudatunkban le tudjuk képezni a világmindenséget, hogy értjük, amit látunk. Már amennyit látunk belőle! És büszkék vagyunk magunkra! Már-már az Istenhez hasonlítjuk magunkat, mert ugye azt hisszük, hogy az Ő képmására alkotott meg minket!

Mindezek ellenére senkik vagyunk a kozmosz színpadán. A százmilliárd galaxis egyikének, a Tejútrendszernek kétszáz milliárd csillaga közül az egyik körül parányi kék bolygó kering. Egy porszemen lévő porszemnél is kisebb. Rajta egy leheletvékony hártya, a bioszféra. Növényvilág, állatvilág, egyszeműek, vírusok, gombák. Egyedszámban a legkisebb faj: az ember. 7 milliárd. Hihetetlen, de igaz; ha összehúzzuk magunkat, mindenki elférne Magyarország területén!

Mióta is vagyunk itt a Földön? 2 millió éve? 100 000 éve? Az ősi kultúrák alig több mint 10 ezer évesek. Technikai civilizációnk pedig csak 500. Kozmikus értelemben pedig mindössze félszáz. Az Emberiség teljesen jelentéktelen tényező az Univerzumban, léte egy villanás. Meddig marad fenn, ezer vagy 100 ezer évig? Teljesen mindegy. Ha valamilyen – fentebb felsorolt - ok miatt lassan, vagy drámai hirtelenséggel eltűnnénk a színpadról, befolyásolná-e az Univerzum állapotát? Megváltozna valami?

Legyünk szerényebbek!