

*Ha jó a harag napja
s a robbantó atom
arkangyal-dühü kardja
lángláncolattal hajtja
a tettest (a maga-
teremtette vadon
sivatagon) ama
rettenetes napon,
és a fénytől vakon
hátranéz, s megsíratja,
mit elvesztett, a kert —
megértheti vajon
(fél-ember, fél-majom
agyát váltig gyötörve),
hogy ő, akit kivertek,
épp ő az is, aki kerget?*

(Illyés Gyula)

Rettegve didergett a gyermek-emberiség a sötét és rideg éjszakában. Amikor felkelt a Nap, fénynek és melegnek kiapadhatatlan forrása, hajnali énekkel köszöntötték őt Japán, Perzsia, Egyiptom, Mexikó, Peru Nap-birodalmainak népei. A primitív mitológia a Napban látta a kezdetet, az élet forrását. Az ókor egyik legrokonszenvesebb uralkodója Ehnaton fáraó harminchárom évszázaddal ezelőtt szárnyaló himnuszában így üdvözölte benne az élet fenntartóját:

*Nap, ki megvoltál az élet kezdetén is,
gyönyörűen ragyogsz az égen.
Ha keleten megjelenesz,
fényed szépséggel szerteömlik a földön.
Ha fenn tündökölsz,
világosságod elárasztja a világot,
sugaraid körülölelik a Földet,
és mindazt, amit rajta életre hívtál.*

A mai ember már tudja, hogy a földi élet valóban a Napnak köszönheti létét. Évmilliárdok óta változatlan fényvel tündököl egünkön a mi csillagunk. Egyenletesen hatezer fokos a felszíne, onnan érkeznek Földünkre az energiacsomagok. A fénykvantumok fennakadnak a zöld klorofill molekulagyűrűin, kémiai folyamatok révén elraktározódnak, felépítik a növények testét: belőlük táplálkoznak az állatok, belőlük nyeri az energiát szervezete és gépei számára az ember is.

December végén leghosszabbak az éjszakák, legkevesebb a napfény. A sötét hidegben az öröm ünnepévé vált a téli napforduló, amikor a napalok újra növekedni kezdenek. A nyár ígérését hozzák szobánkba a zöld karácsonyfák. Mennyire felvidámodunk, amikor a borús napok után elsőként nevet ránk a koratavaszi napsugár, szaladni támad kedvünk, hogy birtokba vegyük a fényben úszó világot. És amikor a legrövidebb az éjszaka, június végén, szerelemben fürdik a természet, a szentiván-éji álom boldogsága ömlik szét az erdőn.

Augusztus 6-án, 1945-ben felderítőgépek indultak a Felkelő Nap országának négy városa, Hirosima, Kokura, Niigata és Nagaszaki fölé. Claude Robert Eatherly őrnagy, a Hirosima fölé küldött repülőgép parancsnoka, reggel 7 óra 25 perckor rádión jelentette a Guamon székelő parancsnokságnak, hogy a város felett derült az ég. Három bombázógép

a Csendes-óceánról Hirosima felé kanyarodott. A város fölé érve egyikük ejtőernyőn egy nagy tartályt ejtett ki. A másik gép mérésekre készült fel, a harmadikon filmfelvevőgép pergett. 8 óra 16 perckor az ejtőernyőn lebegő tartályból kiszabadult a pokol. A Napot felülmúlva ragyogó tűzgömb jelent meg a város felett. Fénye 100 kilométerre ellátszott. A tűzgömb izzása elhamvasztotta a virágzó várost, a szörnyű fénygolyó emberek tízezreit egette halálra. Pár perc múlva a romokra óriási gombafelhő radioaktív árnyéka borult.

*Jaj, mi maradt meg a pusztulás után,
Az Atom, a Hidrogén, a Neutron után
Átok és iszonyat? Átok és iszonyat!*

A Nap az élet jelképe volt a mitológiában és a művészetben. Az Atom szó a halál szinonimájává vált. A Nap elérhetetlen messzeségből ragyogott az emberekre. Az atombombák gombafelhője úgy tornyosult a népek fölé, mint a Gonoszt megtestesítő emberfölötti szellem. Alattomosan várt az atomenergia, mint az Ezeregyéjszaka palackba zárt dzsinje az óceán mélyén. Rés támadt a palack pecsétjén, és közelebb hozta hozzánk az Utolsó Ítélet borzalmát, mint bármikor sokezeréves történelmünk



Ekhnaton áldozatot mutat be a Napnak

során. Az embereknek szembe kell nézniük annak lehetőségével, hogy „szájukat egymásnak tátván a forgó ürbe köpik a hasadó atomot, maguk is széthasadván“.

Claude Eatherly őrnagyot tíz esztendeje katonai ideggógyintézetben ápolják.

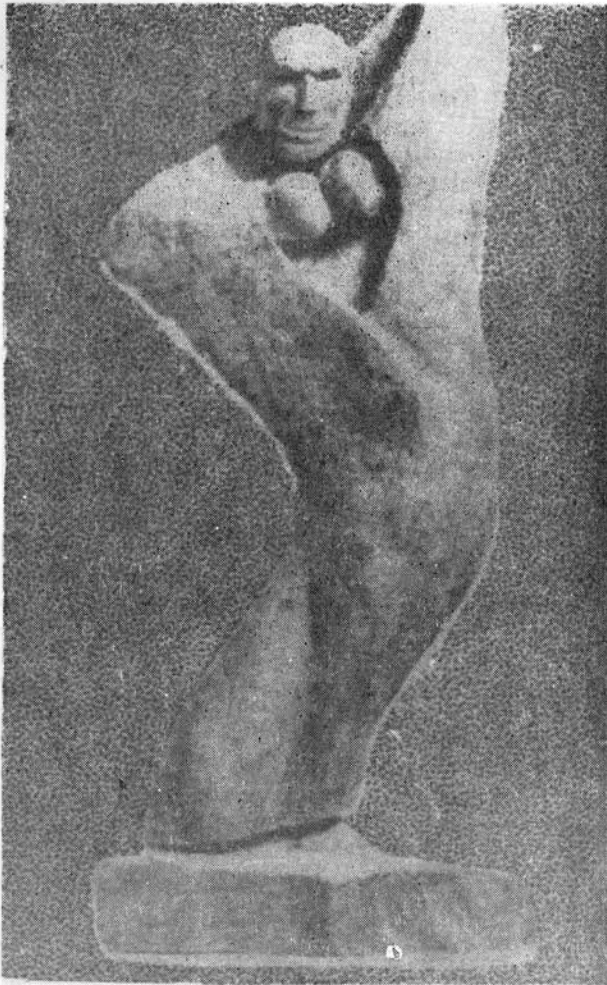
A nukleáris fegyverek nevéből atombomba, A-bomba, sőt Atom lett a köznyelvben. A, mint Atom. A, mint Apokalipszis. Az „atom“ szó nem csupán néhány messzeteleki költő számára jelenti a Végzetet. Még inkább a gonoszság démoni, szinte isteni megközelíthetlenségű megtestesítőjévé nőtt az átlagember szemében. Önkéntelen borzadással tekintenek arra, akiről kiderül, hogy atomfizikus, jámbor aggodalommal kérdezik: „Es ahol maga dolgozik, ott atomok is vannak?“ Ennél az idegenkedésnél nem feltétlenül kellemesebb a sznob társaságban élvezett tisztelet, ami úgy sugároz az atomfizikusok felé, mintha boszorkánymes-terek volnának, fekete mágia papjai, akik egy ördögi istenség kegyeit élvezik.

Amikor elvégeztem az egyetemet, az atomok természetrajzával kezdtem foglalkozni. Huszonhároméves lelkesedéssel báméskodtam a csodakertben, lenyűgözött a különös lények, furcsa tünemények színpompája. Szépnek láttam az atommagok, elemi részecskék mesevilágát. Kedvenccemmé fogadtam a legkisebbet, a neutrínót, izgatott a kövérkés műon kiismerhetetlensége. Ilyen kamaszos hangulatban voltam, amikor matematikus barátom egy szobor fényképét tette elém. Az amerikai művész alkotásának az „Atom“ nevet adta. A dinamikus fűtöttségű szobor azt ábrázolta, hogy egy szűk hüvelyben mérhetetlen energia feszeng. A hüvely felső széle már felhasadt. Egy manó feje és két ökle bukkant elő. A durván szögletes fej primitív, emberelőtti vadságú erőt sugároz. A könnyökök a hüvelynek feszülnek, hogy az felrepedjen, és teljesen kiszabaduljon belőle a Gonosz. Tekintete nem hagy kétséget afelől, hogy hosszú rabságát korlátlan pusztítással fogja megtorolni.

Megrendített a szobor, de nem értettem akkor. Hogyan lehet ilyennek látni az atomot? Hogyan lehet félni tőle? Hogyan is lehetséges nem szeretni?

A régi töprengés máig elkísért. Most is izgat, milyen kép asszociálódik az emberek fejében az „atom“ szóhoz, miként tükröződnek az atomfizika felfedezései a művészi alkotásokban és a társadalmi tudatban? Úgy érzem, kissé próbaköve ez annak, hogyan emészti meg a társadalom a természettudományos forradalmat, mennyire érzi otthon magát az új technika világában, milyen mértékben vállal közösséget vele? Próbaköve annak is, hogy a sokat emlegetett „két kultúra“ készül-e egyé ötvöződni?

A XIX. század legutolsó éveiben fedezték fel a radioaktivitást. Észrevették, hogy a legnehezebb palackok pecsétjén egy vékony repedés maradt, azon át lassan kiszivárog a nukleáris energia. Így került az ember először szembe a szubatomi világgal. Még az első világháború előtt leírta



Henry Moore:
Atom

H. G. Wells ezt a találkozást (*A fölszabadult világ* a *Népszava* kiadásában 1922-ben magyarul is megjelent). A könyv elején egy fizikus így mutatja be az atomot a könyv főhősének, a leendő Holstein professzornak:

És így látjuk, hogy a rádium, mely eredetileg fantasztikus kivételnek mutatkozott, örült megfordította gyanánt mindannak, amit az anyag összetételére vonatkozóan a legjobban megalapozottnak tartottunk, a valóságban mégis megegyezik a többi elemekkel. Mindössze észrevehetőbben és erőszakosabban cselekszi ugyanazt, amit valószínűleg a többi elem is megtesz, csak hogy érzékelhetetlen lassúsággal. Olyan, mint a sötétben hallgató tömeget eláruló egyetlen ordítás.

Azt hiszem, csak a kezdetén tartunk egy hosszú sornak. Most már tudjuk, hogy az atom, melyet egykor keménynek, áthatolhatatlannak, oszthatatlannak, véglegesnek és élettelennek — igen, élettelennek — tartottunk, a valóságban mérhetetlen energiák tartálya. Egész kutatásunknak ez a legcsodásabb eredménye. Még nem is olyan régen úgy tekintettünk az atomra, mint téglákra, megbízható építőanyagra, mint élettelen testecskék egységére,

és íme, kitűnt, hogy e téglák tartályok, kincsestartályok, tele a leghatályosabb energiákkal.

Figyeljék meg, mit tehetnénk a tudás birtokában. Erőforrásként használhatnók fel ezt az urániumot és tóriumot, amelyből egy maroknyi elegendő városunk egy évi világításának ellátására vagy egy hajóhad legyőzésére. De általa kezünkben lenne a kulcs minden más elem bomlásának siettetéséhez is. Föl tudják-e fogni Hölgyeim és Uraim, hogy mit adhatna mindez az emberiségnek?

Az emberi élet olyan megváltoztatását jelentené, amelynek fontosságát a tűzgyújtás feltalálásához kellene hasonlítanom; e legelső találmányhoz, mely az embert az állat fölé emelte. Ugy állunk ma a radioaktivitás előtt, mint őseink a tűznél, mielőtt annak készítéséhez értettek volna. Ősünk úgy tekintett a tűzre, mint felette álló idegen lényre, mint a vulkán fölött lobogó lángra, mint valami vörös pusztításra, mely a őserdőn át száguld. Így ismerjük mi jelenleg a radioaktivitást. Egy új nap hajnala ez az emberiség életében. Annak a civilizációnak a tetején, mely a vadember tűzben kihegyezett botjával és kövön kikalapált rudjával kezdődött, éppen amikor kitűnik, hogy állandóan növekvő szükségleteinket a rendelkezésre álló energiák többé már nem képesek zavartalanul fedezni, hirtelen egészen új civilizáció lehetőségeire bukkanunk. Az energia, mely létkérdésünk, és amivel a természet még mindig szűkösen lát el bennünket, a valóságban kimeríthetetlen bőséggel van itt körülöttünk elzárva... csak a zár nyitját nem értjük még... de... de rá fogunk jönni... és az ember hatalma fölemelkedik a csillagok közé...

Wells 60 esztendővel ezelőtt írt regényében Dr. Holstein kitalálja az atomenergia felszabeditásának módját, a mérnökök megépítik az atombombát, és katonák ellenséges városokra dobják le. Csak az atomháború után nő fel a társadalmi tudat az új felfedezéshez. Ekkor is nagyon lassan.

60 esztendő alatt sok új részletet megtudtunk az atomról. Átmérője valamivel kisebb a milliméter milliomod részénél. Ezt a térfogatot szinte üresnek is mondhatnók, hiszen egy kis központi göctől eltekintve alig néhány (legfeljebb néhány tucat) könnyű elektron található benne. A kiterjedést nem mutató villamos részecskék azonban a sugárhajtású repülőket felülmúló sebességgel kavarnak. Ezért úgy tűnik, hogy mindenütt ott vannak az atom belsejében. A néhány elektron, amely az atom térfogatába van zárva, a helyzet és a mozgás kvantumos korrelációja folytán száguldozása révén tömi feszesre az atomot; a keménység benyomását kölcsönözi neki. A kavargó elektronok alkotják a külső övezetet, amely földi jelenségekben aktív. Ha izzó kemencébe dugjuk az atomot, az elektronok még eszeveszettebb ugrándozásba fognak, az atom világítani kezd. Ha két atom ér egymás közelébe, az elektronok egyikből a másikba szöknek át, körül táncolják mindkét atomot, így forrasztják őket egy molekulává. Amikor tüzet gyújtunk, az elektronok energiáját csapoljuk meg. A vegytant, villamosságtant, szilárdságtant alkalmazva nem tettünk egyebet, mint az atomok külső zónájában tanultunk meg pásztorkodni az egymást szédülten kergető elektronok között. Az atom centrális göca, a nukleusz, az atommag érintetlenül trónolt tovább az elektronáramok mögött.

Az atom tömegének több mint 999 ezreléke az atommagban van felhalmozva. A „tömeg“ szó egyúttal energiát is mond. Az anyag energiájá-



Henry Moore: Atomenergia

nak több mint 999 ezreléke az atomnál milliószorosa kisebb átmérőjű, trilliószorosa kisebb térfogatú magba van lefojtva. A Földön ez az energia tétlenségre van kárhóztatva. Áthatolhatatlan erőfal börtönzi be a nukleáris energiát. Amikor az alkimisták aranyat kívántak varázsolni az ólomból, tűzbe vetették az atomokat, de kemencéjük lángja nem tudta szétolvasztani az erőfalat. Az ólommagot nem sikerült aranyaggá átgýrni. Az erőpalack belsejében elektronnal vastkosabb részecskék (protonok és neutronok) áramlanak. Sebességük is nagyobb. A mozgásuk és kölcsönhatásuk képviselte nukleáris energia milliószorosan túlszárnyalja az elektronburok energiáját (a tűz és a kémiai robbanószerek energiáját). Ha még mélyebbre merýlnénk a protonok és a neutronok belsejében, további kimeríthetetlen energiákra bukkanánk. Az amorf ósanyag lük-tetéseiről, örvényeiről azonban még keveset tudunk.

A radioaktivitás elárulta a nukleáris energiák létét. Költséges laboratóriumokat építettek, hatalmas berendezésekkel parányi lövedékeket gyorsítottak örült sebességre, hogy segítségükkel lyukat tépjenek a mag erőfalán. A harmincas években a fizikusok egy-egy atommagot telibetalálva tanúi lehettek nukleáris energiacsöppek felszabadulásának.

Ami a Földön alig észrevehető, kivételes esemény, az odakünn az univerzumban mindennapos folyamat. Bethe, Gamow, Teller 1940-re bebizonyította, hogy a csillagok, a világtér eme legfontosabb anyagtömörülései mindmegannyi atommáglya. A csillagok gyomrában sok millió

fokon elolvad az erőfal, az atommagok egymásba folynak át. Ezenközben héliummá ég a hidrogén, széné a hélium, vassá a szén, és a fel szabaduló nukleáris energia elteti a csillagsugárzást. A Nap is egy önmagától begyulladt, saját magát szabályozó óriási atommáglya. A napimádók millióit a belőle áradó nukleáris energia nyugozta le.

Az ember evett a tudás fájának gyümölcséből.

Ha egy urán-atommag szerkezetét megbontjuk, a hasadás termékeit újabb atommagok hasítására használhatjuk fel. A láncreakció billiószor billió atommag energiáját hozhatja felszínre.

Az első földi atommáglyát huszonöt esztendővel ezelőtt, 1941. december 2-án a chicagói egyetem teniszpályájának telkén megindította Enrico Fermi. A máglya lassan, ellenőrző rúdakkal kordában tartva melegendni kezdett.

1945. július 16-án hajnalban az új-mexikói sivatagban felrobbant az első atombomba. Az ember ezredmásodperc alatt magasabb hőmérsékletet állított elő, mint amilyen valaha is előfordult a Nap belsejében.

Az Éden elveszett. Véget ért az ártatlan gyermekkor. Déry Tibor így próbált szembenézni az emberiség pubertás-konfliktusaival:

Percnyi haladék az örökkévalóság két lélegzete között, egy ijedt extrasistóléra sem elég. S gördül tovább a láncreakció, öcsi, áttérsz a földművelésre, majd a tisztos iparra, egy-két ugrás az atomkorszak, a műanyagszív, a szilikonvese, s ellenszerűl a hidrogénbomba. Mert azt is feltalálod.

Egy évtizeddel az első atombomba ledobása után Genfben megrendezték az első nemzetközi konferenciát az atomenergia békés felhasználásáról. Mindenki optimista volt. Anglia bejelentette, hogy egy-két évtizeden belül tiszta atomerőművekkel fogja felváltani szűkös és füstös hőerőműveit. Bhaba, az értekezlet indiai elnöke megjósolta, hogy tizenöt esztendő alatt megvalósulnak a fúziós atomerőművek, amelyek a ritka és radioaktív uránium helyett a mindenütt megtalálható veszélytelen hidrogénből (azaz vízből) fogják termelni a korlátlan energiát. A tizenöt esztendő lassan lelelik. Az optimista jóslatok koraiaknak bizonyultak. Az urán-erőművek építésének üteme lelassult, megoldatlan a radioaktív hulladék elhelyezése. Örülni fogunk, ha a század végére kitaláljuk, hogyan lehet fúziós erőművet építeni. Az atomtechnika fokozatosan mégis társadalmi realitássá válik. Kobaltágyúk üzik a rákot nálunk is, radioaktív nyomjelzőkkel dolgoznak országszerte gyárakban, orvosi és mezőgazdasági kutatóintézetekben.

Az iskolában a fiatalok megtanulják, hogy az atom egyszerű köznapi anyag, itt van körülöttünk, vízben és földben, mi magunk is atomokból épülünk fel. Rajtunk is áll, mennyit leszünk képesek meríteni a lehetőségeknek eme mindenütt jelenlévő feneketlen kútjából.

Ehhez elsőként helyére kell tennünk az „atom” szót az emberek fejében.

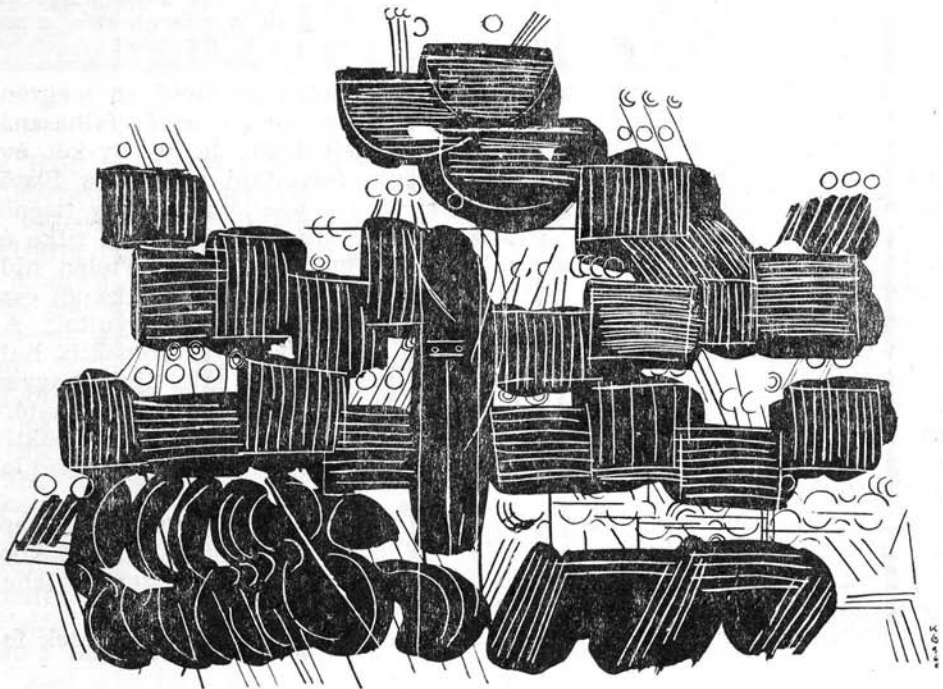
Hogyan szolt Juhász Ferenc a Költészetről és a Jövőről?

A költészetnek csak jelene van és jövő reménye. Hite. Hite, hogy az ember nem adja fel önmagát. Hite, hogy az emberiség nem adja fel önmagát.

Hite, hogy nem hal meg az értelem, az ember legszebb reménye, a költő legtisztább szerelme, hite, hogy nem pusztul el, nem hal ki Atomtigris-láng-hörgésben az a nép, ameyből vétetett, az a nagyálmú és nagy-szenvedésű nép, amelyből szólnia kiválasztatott, most és mindörökre.

Nem szabad többé gyermekdalokat énekelni a Nap-anyag áldásairól, és utána rémmeséket hallgatni az Atom gonoszságáról. Napfény és nukleáris energia ugyanonnan származik: az atom legmélyéről. Az elmúlt évezredekben tudatlanul élveztük a napsütést. A mi századunkban megtanultuk, hogyan szabadul fel az atomenergia a Nap mélyén, és már mi is fel tudjuk törni az atomenergiát lefojtva rejtő palackot. Vállalnunk kell a modern atom-mitológia szertefoszlását, vállalnunk kell a tudás örömét és kínját.

Az első atommáglya megindulásának 25 éves fordulóján, 1967 decemberében Henry Moore 3 méter magas szobrát állították fel a chicagói egyetem udvarán. Az erőteljes bronzgömb áttört lábakon lebeg, egyszerre sugározva tömörséget és könnyedséget. Egyszerre idézi az atombomba-robbanás gombafelhőjét, az energiától duzzadó atommag tömörségét és az atomfizikát megalkotó emberi koponyát.



Kazinczy Gábor: Zenekar