



Naslovnica:

Veliki skovik (Otus scops).

Narisa: Jurij Mikuletič.

Proteus

Izbaja od leta 1933

Mesečnik za poljudno naravoslovje

Izdajatelj in založnik:

Priradoslovno društvo Slovenije

Odgovorni urednik:

prof. dr. Radovan Komel

Glavni urednik: dr. Tomaž Sajovic

Uredniški odbor:

Sebastjan Kovač

prof. dr. Milan Brumen

dr. Igor Daksobler

asist. dr. Andrej Godec

akad. prof. dr. Matija Gogala

dr. Matevž Novak

prof. dr. Gorazd Planinšič

prof. dr. Mihael Jožef Toman

prof. dr. Zvonka Zupanič Slavc

dr. Petra Draškovič Pelc

<http://www.proteus.si>

priradoslovno.drustvo@gmail.com

© Priradoslovno društvo Slovenije, 2022.

Vse pravice pridržane.

Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez pisnega dovoljenja izdajatelja ni dovoljeno.

Lektor: dr. Tomaž Sajovic

Oblikovanje: Eda Pavletič

Angleški prevod: Andreja Šalamon Verbič

Priprava slikovnega gradiva: Marjan Richter

Tisk: Trajanus d.o.o.

Svet revije Proteus:

prof. dr. Nina Gunde – Cimerman

prof. dr. Lučka Kajfež – Bogataj

prof. dr. Tamara Lah – Turnšek

prof. dr. Tomaž Pisanski

doc. dr. Peter Skoberne

prof. dr. Kazimir Tarman

Proteus izdaja Priradoslovno društvo Slovenije. Na leto izide 10 števil, letnik ima 480 strani. Naklada: 1.600 izvodov.

Naslov izdajatelja in uredništva: Priradoslovno društvo Slovenije, Poljanska 6, 1000 Ljubljana, telefon: (01) 252 19 14.

Cena posamezne številke v prosti prodaji je 5,50 EUR, za naročnike 4,32 EUR, za upokojence 3,55 EUR, za dijake in študente 3,36 EUR.

Celeletna naročnina je 43,20 EUR, za upokojence 35,50 EUR, za študente 33,60 EUR. 5 % DDV in poštnina sta vključena v ceno.

Poslovni račun: SI56 6100 0001 3352 882, davčna številka: SI 18379222. Proteus sofinancira: Agencija RS za raziskovalno dejavnost.

Vsi objavljeni prispevki so recenzirani.

Proteus (tiskana izdaja) ISSN 0033-1805

Proteus (spletna izdaja) ISSN 2630-4147

Uvodnik

Znanost je svojo »nevtiralnost« in »nepolitičnost« za vselej izgubila v Hirošimi (misel poljskega fizika in Nobelovega nagrajenca za mir Josepha Rotblata)

Ko se je bližala druga svetovna vojna, je Albert Einstein, prepričani pacifist, storil nekaj, kar ni bilo v njegovem značaju niti ni bilo nujno potrebno. Avgusta leta 1939 je podpisal pismo, naslovljeno na ameriškega predsednika Roosevelta, ki je opozarjalo, da bi nacisti lahko razvili jedrsko orožje. Einstein je bil prepričan, da morajo Združene države Amerike zato izdelati svoje atomsko orožje. Tako je bil rojen projekt ameriške atomske bombe *Manhattan*. Šest let kasneje sta atomski bombi uničili Hirošimo in Nagasaki. Takoj je bilo ubitih več kot 200.000 ljudi, za posledicami pa jih je umrlo vsaj še toliko. Druga svetovna vojna je bila končana, začela se je hladna vojna.

Einstein je pismo hudo obžaloval. Leta 1947 so v reviji *Newsweek* v članku *Človek, ki je vse začel* objavili njegove besede: »Če bi vedel, da Nemci ne bodo uspeli narediti atomske bombe, ne bi storil ničesar.« Drugače povedano, pisma ne bi nikoli podpisal. Leta 1955 je z znamenitimi intelektualci in znanstveniki podpisal nekaj popolnoma nasprotnega, in sicer znameniti *Russell-Einsteinov manifest*. Podpisniki so svetovne voditelje opozarjali na nevarnosti jedrskega orožja in jih pozvali, da mednarodne spore rešujejo miroljubno: »[P]roblemi se ne smejo reševati z vojno. Želimo, da bi to razumeli na Vzhodu in Zahodu. // Če izberemo to pot, je pred nami nenehni napredek v sreči, vedenju in modrosti. Naj namesto tega izberemo smrt, ker ne moremo pozabiti naših prepričanj? Kot človeška bitja vas pozivamo: Spominjajte se svoje človečnosti in pozabite

na vse ostalo. Če lahko to storite, se bo odprla pot v novi raj; če tega ne morete, tvegajte smrt vseh.«

Podpisnike manifesta je strahotno jedrsko orožje prisililo, da so postali krik *vesti* človeštva. Zapustili so »laboratorije in kabinete« in vstopili v »areno življenja«. Joseph Rotblat (1908-2005) (Rotblat je podpisnik *Manifesta* ter eden od ustanoviteljev, dolgotletni tajnik in predsednik *Pugwashskih konferenc o znanosti in svetovnih zadevah*, ki si prizadevajo za svet brez jedrskega orožja in drugih orožij množičnega uničevanja, Rotblat in *Pugwashske konference* so leta 1995 prejeli tudi Nobelovo nagrado za mir) v svojem govoru pri podelitvi Nobelove nagrade o znanosti ni govoril pohvalno: »Načela, kot sta ‚znanost je nevtralna‘ ali ‚znanost nima nič opraviti s politiko‘, še vedno prevladujejo. So ostanki miselnosti slonokoščene stolpa, čeprav je slonokoščeni stolp [že] razdejala bomba v Hirošimi.« Misli v Rotblatovem govoru so danes pozabljene. Vrhunski znanosti čas, ki ceni samo še tako ali drugačno takojšnjo »dobičkonost«, ni naklonjen. Danes ni več prostora za mlade einsteine, je pred leti zapisal *Guardian* ... Tudi za rotblate ne. Prav zato hočem pisati o Rotblatu. Joseph Rotblat je bil poljski fizik z britanskim potnim listom. Med drugo svetovno vojno je delal pri Projektu ameriške atomske bombe *Manhattan*, vendar ga je leta 1944 - edini - zapustil iz etičnih razlogov. Na spletu lahko najdete besedilo s suhoparnim naslovom: *Rotblatovo poročilo*. »Poročilo« je najpomembnejši odlomek iz Rotblatovega teksta *Slovo od projekta bombe (Leaving the bomb project)*, ki je izšlo leta 1985 v *Biltenu atomskih znanstvenikov (The Bulletin of the Atomic Scientists)*. Rotblat je v njem prvič razkril, zakaj se je leta 1944 odločil zapustiti Los Alamos (tu je bil laboratorij, v katerem so znanstveniki »ustvarjali« atomsko bombo). »Poročilo« objavljam v svojem, ponekod nekoliko prirejenem prevodu. Vsaka znanstvenica in znanstvenik bi ga morala imeti na svoji mizi ...

»Marca leta 1944 sem doživel neprijetni šok. Takrat sem živel pri Chadwickovih [James Chadwick je bil britanski fizik – leta 1935 je za odkritje nevtrona dobil Nobelovo nagrado za fiziko - in Rotblatov sodelavec pri *Projektu Manhattan*] v njihovi hiši na Mesi, preden sem se kasneje preselil v »Veliko hišo«, stanovanja za samske znanstvenike. General Leslie Groves [vodja *Projekta Manhattan*] se je, ko je obiskal Los Alamos, pogosto oglasil pri Chadwickovih na kosilu in sproščenem pogovoru. Pri enem od takih pogovorov je dejal, da je glavni namen izdelave bombe seveda bil ukrotiti Sovjete. [...] Čeprav nisem imel nobenih iluzij o Stalinovem režimu – konec koncev, njegov pakt s Hitlerjem je kasneje omogočil napad na Poljsko -, sem imel globok občutek izdaje zaveznika. Samo spomnite se, to je bilo rečeno v času, ko so Rusi vsak dan umirali na vzhodni fronti, vezali nase Nemce in zaveznikom dajali čas, da se pripravijo na izkrcanje na evropsko celino. Do takrat sem mislil, da je naše delo bilo namenjeno preprečiti nacistično zmago, zdaj pa sem slišal, da je bilo naše orožje, ki smo ga delali, namenjeno uporabi proti ljudem, ki so bili pripravljeni žrtvovati svoja življenja prav za zmago zaveznikov nad nacisti.

Moja zaskrbljenost glede namena našega dela se je potrjevala v pogovorih z Nielsom Bohrom. Ponavadi je prihajal v mojo sobo ob osmih zjutraj, da bi na mojem posebnem radiu poslušal BBC-jeva poročila. Kot sam tudi on ni prenašal ameriških poročil, ki so poslušalce vsakih nekaj sekund prepričevala, da kupimo tako ali drugačno odvajalo! [...] Včasih se je Bohr zadržal dlje časa ter se pogovarjala o družbenih in političnih implikacijah odkritja jedrske energije in njegovi zaskrbljenosti zaradi zlovesčih posledic jedrske oboroževalne tekme med Vzhodom in Zahodom, ki jo je slutil.

Zaradi vsega tega in znamenj, ki so se kopičila, da se bo vojna v Evropi končala, preden bo projekt bombe zaključen, je postalo moje sodelovanje nesmiselno. Če so Ame-

ričani potrebovali toliko časa [za razvijanje atomskega orožja], potem je bil moj strah, da bi nas Nemci prehiteli, neutemeljen. Ko je proti koncu leta 1944 postalo očitno, da so Nemci opustili svoj projekt bombe, se je namen mojega bivanja v Los Alamosu izčrpal in prosil sem za dovoljenje, da se vrnem v Britanijo. Zakaj se drugi znanstveniki niso odločili enako? Očitno nekateri niso pričakovali, da bo general Groves končal projekt, ko bodo Nemci premagani, bilo pa je mnogo znanstvenikov, za katere je bil nemški dejavnik glavna motivacija. Zakaj niso [nehali sodelovati pri projektu], ko je ta dejavnik prenehal?

Ko sem izrazil namen, da zapustim Los Alamos, mi o tem niso dovolili razpravljati z nikomer, toda iz prejšnjih razgovorov kot tudi tistih mnogo kasnejših je bilo mogoče razbrati različne razloge, zakaj se za tak korak niso odločili tudi drugi znanstveniki, ki so sodelovali pri projektu. Najpogostejši razlog je bila čista in preprosta radovednost – močna želja ugotoviti, ali se bodo teoretični računi in predvidevanja uresničila. Ti znanstveniki so čutili, da bodo šele po testu v Alamogordu lahko razpravljali o uporabi bombe. Drugi so bili pripravljene odločitev sprejeti kasneje, prepričal naj bi jih argument, da bi mnoga ameriška življenja bila rešena, če bi bomba prinesla hitri konec vojne z Japonci. Šele ko bi bil dosežen mir, bi se začeli zavzemati za to, da bombe ne bi več uporabili. Drugi, ki so se sicer strinjali, da bi projekt morali ustaviti, ko bi nehali delovati nemški dejavnik, take odločitve niso bili pripravljene sprejeti, ker so se bali, da bi to škodilo njihovi prihodnji poklicni poti. Znanstveniki z družbeno zavestjo, ki sem jih pravkar opisal, so bili v znanstveni skupnosti v manjšini. Večina pa ni imela nobenih moralnih pomislekov: bili so čisto zadovoljni, da odločajo drugi, kako bo njihovo delo uporabljeno. Enak položaj je danes v mnogih državah pri delu v vojaških projektih. Toda prav moralni problem v času vojne me je begal in najbolj skrbel.

Potem ko sem Chadwicku povedal, da želim zapustiti projekt, se je čez nekaj dni vrnil z zelo skrb vzbujajočimi novicami. Ko je z mojo željo seznanil vodjo obveščevalne službe v Los Alamosu, so mu pokazali debeli dosje o meni s skrajno obremenjujočim dokazom. Bil naj bi vohun: s kontaktno osebo sem se v Santa Feju dogovoril, da se vrnem v Anglijo, od koder naj bi odletel in se s padalom spustil na območje na Poljskem v rokah Sovjetov, da bi jim predal skrivnosti o atomski bombi. Težava je bila, da je v vsem tem nesmislu bilo nekaj resnice. Res sem se srečal in se pogovarjal z neko osebo med svojimi potovanji v Santa Fe. Namen je bil čisto nesebičen in ni imel ničesar skupnega s projektom, za obiske pa sem imel tudi Chadwickovo dovoljenje. Kljub vsemu je to bilo v nasprotju z varnostnimi predpisi in zaradi tega sem postal ranljiv.

Na srečo so v svoji vnemi previdni agenti v poročila vključili podrobnosti pogovorov z datumi vred, kar je bilo mogoče z lahkoto ovreči in razkriti kot popolno potvorbo. Vodja obveščevalne službe je bil v precejšnji zadregi in je priznal, da je dosje brez vrednosti. Kljub vsemu je vztrajal, da ne smem z nobenim govoriti, da nočem več sodelovati pri projektu. S Chadwickom sva se strinjala, da bi razlog za moj odhod [če bi kdo spraševal po njem] moral biti čisto osebno: da me je skrbelo za ženo, ki sem jo pustil na Poljskem.

Tako sem na božični večer leta 1944 odplul v Združeno kraljestvo, toda ne brez še enega neprijetnega dogodka. Preden sem zapustil Los Alamos, sem vse svoje dokumente – zapiske o raziskovanju, korespondenco in druge zabeležke – zložil v zaboj, ki ga je naredil moj asistent. Na poti sem nekaj dni ostal s Chadwickoma v Washingtonu. Chadwick mi je osebno pomagal spraviti zaboj na vlak v New York. Toda ko sem tja prispel nekaj ur kasneje, zaboja ni bilo več. Kljub vsem naporom ga nisem več videl nikoli.

Delo pri *Projektu Mahattan* [...] je imelo trajni učinek v mojem življenju. Temeljito je spremenilo mojo znanstveno pot in razumevanje mojih dolžnosti do družbe. Delo pri atomski bombi me je prepričalo, da je celo popolnoma osnovno raziskovanje mogoče hitro uporabiti v tak ali drugačen namen. Zato sem se želel sam odločiti, kako naj bi bilo moje delo uporabljeno. Izbral sem tisto področje jedrske fizike, ki bi zagotovo bilo v korist človeštva: uporabo v medicini. Tako sem popolnoma spremenil usmeritev svojega raziskovanja in ostali del svoje akademske poklicne poti posvetil delu v medicinskem kolidžu in bolnišnici.

Medtem ko mi je to dalo osebno zadovoljstvo, so me vedno bolj skrbeli politični vidiki razvoja jedrskega orožja, še zlasti vodikove bombe, o kateri sem marsikaj slišal že v Los Alamosu. Zato sem se posvetil tako opozarjanju znanstvene skupnosti na grozečo nevarnost jedrskega orožja kot izobraževanju javnosti o teh vprašanjih. Bil sem ključen pri ustanovitvi Zveze atomskih znanstvenikov v Združenem kraljestvu in v njenem okviru organiziral Atomski vlak, potujočo razstavo, ki je javnosti pojasnjevala dobre in zle vidike jedrske energije. Ob teh aktivnostih sem začel sodelovati z Bertrandom Russelom. Iz tega sodelovanja so se porodile Pugwashske konference. Tu sem se spet srečal s kolegi iz *Projekta Manhattan*, ki jih je tudi skrbela grožnja človeštvu, ki jo je delno porodilo njihovo delo.

Po štiridesetih letih mi eno vprašanje ni dalo miru: smo se naučili dovolj, da ne bi ponovili napak, ki smo jih storili tedaj? Tega ne bi trdil niti zase. Čeprav nisem absolutni pacifist, ne morem zagotoviti, da bi ravnal enako, če bi prišlo do podobnega položaja. Zdi se, da so naša moralna načela pozabljena, ko se vojaški spopad začne. Zato je najbolj pomembno, da ne dovolimo, da pride do takega položaja. Naš najpomembnejši napor se mora usmeriti v preprečitev jedrske vojne, kajti v taki vojni ne bo izginila le moralnost, ampak celotna zgradba civiliza-

cije. Končni cilj pa je seveda ukinitve vseh vojn.«

Tako je pisal Rotblat pred slabimi štiridesetimi leti. Kdor bi iz teh besed sklepal, da je bil Rotblat utopist in sanjač, se moti. Sodeloval je pri pripravi *Sporazuma o delni prepovedi izvajanja jedrskih preizkusov* (1963), *Sporazuma o neširjenju jedrskega orožja* (1968) in *Konvencije o biološkem in toksičnem orožju* (1972) ... Danes je Rotblat pozabljen, njegove globoko človeške ideje pa cinično zavračajo kot »preveč radikalne in nerealne« (prav s temi besedami država Slovenija zavrača podporo in ratifikacijo *Pogodbe o prepovedi jedrskega orožja*). Časi so se spremenili. Na slabše ...

Stane Peterlin v današnjem uvodnem besedilu to potrjuje: »Aprila letos (2022) je minilo petdeset let od izida *Zelene knjige o ogroženosti okolja v Sloveniji*, ki jo je izdalo Prirodoslovno društvo Slovenije v sodelovanju s tedanjim Zavodom za spomeniško varstvo Socialistične republike Slovenije. [...] Danes si težko predstavljam, da bi uspeli združiti toliko strokovnih ljudi, ki bi brezplačno hoteli sodelovati v skupni akciji. / Takratna nevladna scena je to zmogla, danes pa smo preveč razdrobljeni.«

Tomaž Sajovic