

Interakcija suvremene znanosti i javnosti

Valerije Vrček

e-mail: valerije@pharma.hr

UDK: 001.894:001.9

Pregledni rad

Primljeno: 17. rujna 2004.

Prihvaćeno: 12. listopada 2004.

Razmatrani su elementi i značajke preobrazbe suvremene znanosti, posebno oni koji pokrivaju aspekt interakcije javnosti i znanosti – aktualni sukobi znanstvenika i uzroci tih konflikata, orijentacija javnosti pri procjeni argumenta rabljenih u sukobima i pri zauzimanju odgovarajućega stajališta, kompetencija znan-

stvenika, posebno u vrijeme intenzivne fragmentacije znanosti, demokratizacija znanosti i načelo opreza kao potrebne korekcije suvremene znanosti. Aktualnost navedenih elemenata prikazana je na modelnom slučaju – projektu integracije naftovoda »Družba Adria«.

Ključne riječi: znanstvene kontroverze, kompetencija znanstvenika, demokratizacija znanosti, ekologija, načelo opreza.

Sukobi znanstvenika i orijentacija javnosti

Znanost je, kao i druge društvene aktivnosti, obilježena i bremenita krizama i sukobima. Štoviše, napetost izazvana sukobima često katalizira znanstveni napredak. Prema riječima Northa Whiteheada – »sukob doktrina nije nesreća, nego prilika«. Sukobi znanosti, na poseban način, postaju obilježje postmoderne. U modernom je periodu novo znanje ujedinjavalo svijet, dok danas nove informacije razbijaju svijet. »Postmoderna« znanost bavi se stvarima kao što su neodređenosti, granice precizne kontrole i konflikti koje odlikuju nepotpune informacije. Sve to mijenja značenje svijeta znanja.¹ Znanost je ušla u novu postnormalnu fazu u kojoj su »činjenice nesigurne, vrijednosti sporne, ulozi visoki, a odluke

¹ Milan KUNDERA, *The Unbearable Lightness of Being*, London, Faber&Faber, 1984, str. 60.

hitne«. ² Mnogi sukobi znanstvenika zapravo najavljuju veliku smjenu znanstvenih paradigmi – potiskivanje i prerastanje kartezijansko-njutnovskog mehanicističkog modela znanosti holiističkim, organičkim shvaćanjem stvarnosti i znanosti. ³

Prema Hösleu, divergencije, dileme, kontroverze i sukobi među znanstvenicima mogu se svesti na tri različita uzroka. ⁴ Čest oblik sukoba među znanstvenicima jest zapravo sublimirani sukob interesa. Zbog materijalnog interesa krivotvore se podaci, dolazi do intelektualnih korupcija i krađa, ⁵ ali još češće interes je jednostavno faktor koji narušava objektivnost i zamućuje rasudnu sposobnost. To objašnjava zbog čega su argumentirana upozorenja Rachel Carson ⁶ još iz godine 1962. o šteti, koju okolišu nanosi znanstveno utemeljena tehnologija, godinama bila zanemarivana. Isto tako, godine 1950., samo dvije godine nakon dodjele Nobelove nagrade za otkriće insekticida DDT-a, zoolozi Lindeman i Burling-ton objavili su rezultate istraživanja koji pokazuju da i male doze DDT-a uzrokuju teške hormonske poremećaje u pijetlova. ⁷ Ti podaci nisu spriječili također znanstveno utemeljenu poljoprivredu

² Silvio FUNTOWICZ i Jerome RAVETZ, Three Types of Risk Assessment and the Emergence of Post-Normal Science, u: *Social Theories of Risk*, Westport, Praeger, 1992, str. 251-274.

³ Vidi o tome: Ante KRESINA, *Čovjek s onu stranu stvari*, Zagreb, Kršćanska sadašnjost, 1989, str. 97.

⁴ Usp. Vittorio HÖSLE, Etičke konzekvencije ekološke krize, u: *Filozofija ekološke krize*, Zagreb, Matica Hrvatska, 1996.

⁵ Nedavni poznati primjeri jesu lažno otkriće novih elemenata s rednim brojevima 116 i 118 (Victor NINOV i drugi, Observation of Superheavy Nuclei Produced in the Reaction of 86Kr with 208Pb, u *Phys. Rev. Lett.* 2002, 89, 1104.) te niz lažnih studija o supravodljivosti provedenih u kompaniji Bell Labs (npr. Jan Hendrik SCHÖN i drugi, Superconductivity at 52 K in hole-doped C-60, u: *Nature*, 2000, str. 408., 549). O prijevarama u najelitnijim akademskim institucijama vidi u npr. UNESCO-vim materijalima: Max ECKSTEIN, *Combating academic fraud*, Paris, International Institute for Educational Planning, 2003.

⁶ Rachel CARSON, *Silent Spring*, Boston, Houghton Mifflin Company, 1962.

⁷ Howard BURLINGTON i Verlus Frank LINDEMAN, Effect of DDT on testes and secondary sex characters of white leghorn cockerels, u: *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1950, str. 74., 48. Vidi više o tome: Theo COLBORN, Diane DUMANOSKI i John Peterson MYERS, Fifty ways to lose your fertility, u *Our stolen future*, New York, Plume, 1997.

(agrokemijsku industriju) da, sve do zabrane tog insekticida godine 1972., plodnu zemlju u SAD-u kontaminira s oko 700 tisuća tona DDT-a. Nedavno je Europska agencija za okoliš objavila listu takvih ranih znanstvenih upozorenja⁸ koja su mjerodavne institucije i drugi znanstvenici godinama ignorirali (azbest, benzen, oštećenje ozonskog omotača, dioksini, organokositreni spojevi...). Slični sukobi upravo traju i obilježavaju »postmodernu znanost«: genetički izmijenjena hrana, kloniranje, globalna kontaminacija plastičnom ambalažom, hormonska nadomjesna terapija, zračenje mobitela, nanotehnologija... No, Hösle upozorava da interesi nisu samo materijalni: »Moralni je teret priznati da je naše životno iskustvo do sada bilo objektivno krivo«. Stoga se analogno smjeni znanstvenih paradigmi,⁹ protiv smjena moralnih paradigmi čovjek također opire svim silama.

Druga vrsta sukoba među znanstvenicima posljedica je pretjerane fragmentacije znanosti i znanja. Pristup istomu problemu jednoga uskog specijalista i jednog generalista različit je zbog različitog teorijskog okvira kojim oni raspolažu. Pokušaj spoznavanja cjelokupne stvarnosti (koja sama po sebi nije fragmentirana) iz parcijalnog gledišta dovodi do parcijalne spoznaje. Istraživanje stvarnosti koje se zaustavlja na jednom formalno-spoznajnom rezultatu odgovara redukcionizmu na samo jednoj spoznajno-metodičkoj razini stvarnosti. Ovakva situacija posljedica je znanosti koja misli previše specijalistično, a sadržajan konsenzus moći će postići samo stvaranje novog tipa znanosti u kojem će generalisti i specijalisti surađivati na potpuno nov način. Nasuprot redukcionizmu »koji želi sve spoznaje svesti na neki zajednički princip«, nalazi se holistički pristup stvarnosti koji »ne dopušta skok iz pojedinačnog u opće, to jest iz parcijalnog u cjelovito«.¹⁰ Holistički pristup ne dopušta da se cjelokupnoj stvarnosti pristupa hegemonistički, da se pojedina znanstvena disciplina nadredi cjelokupno-

⁸ Poul HARREMOÉES i drugi, *The precautionary principle in the 20th century: late lessons from early warnings*, London, Earthscan Publications Ltd, 2002. Knjiga dostupna i na adresi: http://reports.eea.eu.int/environmental_issue_report_2001_22/en

⁹ Vidi o tome: Thomas Samuel KUHN, *Struktura znanstvenih revolucija*, Zagreb, Naklada Jesenski i Turk, 1999.

¹⁰ Vidi o tome: Tonči MATULIĆ, *Prijedlog projekta sveučilišnog Centra za bioetiku, Nova prisutnost*, 2003, 1/1, str. 169.

mu ljudskom znanju. Holizam podrazumijeva interdisciplinarni dijalog kao preduvjet za izlaženje iz vlastita ograničenja. Štoviše, interdisciplinarnost znanosti danas postaje osobito važna etička dužnost.

Treći oblik sukoba proizlazi iz procjena temeljenih na vjerojatnosti nekog događaja i potrebi odgovarajuće reakcije. Poznato je, primjerice, da se hormonskom nadomjesnom terapijom (za »liječenje« menopauze) u žena povećava vjerojatnost raka dojke i do 50%,¹¹ pa stoga jedni znanstvenici zahtijevaju potpuni prekid takve terapije, a drugi smatraju da su koristi od hormonske terapije (ublažavanje simptoma menopauze, prevencija demencije i osteoporoze i dr.) značajnije od nedovoljno određenih opasnosti. Drugi je primjer efekt staklenika koji je još potkraj 19. stoljeća pretkazao Svante Arrhenius.¹² Tvrdnje o ljudskom doprinosu stvaranju stakleničkih plinova i povećani rizik od globalne ekološke katastrofe potaknuli su mnoge znanstvenike na odgovarajuće reakcije (npr. iniciranje i potpisivanje protokola iz Kyota), dok drugi znanstvenici smatraju da nema dovoljno dokaza da je globalno zagrijavanje posljedica ljudske djelatnosti. No, prema Hösleu, »tko u globalnim prognozama traži stopostotno jamstvo, taj unaprijed legitimira to da se ne čini ništa, jer pri složenim predviđanjima jamstva su nemoguća«. Isto tako, što je neki rizik ili zlo veće, toliko manja treba biti vjerojatnost da bi potraga za boljim alternativama postala dužnošću. Rizik je svakako dobar pojam za širu priču u kojoj moderno društvo poduzima kalkulativne igre sa svojim ekološki štetnim načinom života (vidi poslije). Upravo rizik čini svakidašnje događaje značajnijima. To je onaj tip svijeta kojeg je Ulrich Beck nazvao »društvom rizika«.¹³

Svi ovi sukobi obilježeni su razilaženjima znanstvenika u interpretaciji prikupljenih podataka i evidencija. No, sukobi se često događaju i na razini primarne registracije podataka. Kontekstual-

¹¹ Valerie BERAL i dr., Breast cancer and hormone-replacement therapy in the Million Woman Study, u: *Lancet*, 2003, str. 362., 419., Jacques ROS-SOUW i dr., Risk and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women, *JAMA*, 2002, str. 288., 321.

¹² Svante ARRHENIUS, On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground, *Philosophical Magazine*, 1896, str. 41., 237.

¹³ Ulrich BECK, *Risk society: Towards a new modernity*, London, Sage Publication, 1986.

na uvjetovanost registracije podataka, selektivni, interesni pristup uočavanju i odabiru podataka (za naknadnu interpretaciju i tumačenje) relativiziraju uopće pojam podatka, relevantnog podatka, znanstvene činjenice. Tako se na primjer, razvoj i upotreba novog lijeka znanstveno opravdava suzbijanjem neke bolesti (registracija podataka!), ali se ne uočavaju kolateralne štete i dugoročne posljedice poput pojave rezistentnih bakterijskih sojeva ili medikalizacije društva.¹⁴ Isto se tako doprinos znanosti napretku društva dokazuje indikatorima ugodnijeg, kvalitetnijeg i dužeg života (registracija podataka!), ali se ne razmatraju podaci o ekološkom kolapsu planeta, o povećanom broju gladnih, o porastu kriminala,¹⁵ ratova i neizlječivih bolesti (rak, AIDS, SARS, kravlje ludilo...). Ili se barem ti podaci ne razmatraju pri donošenju znanstvenih tvrdnji i zaključaka. U ovim se primjerima nazire reducirani pristup prikupljanju podataka. Stupanj suprotnosti registriranih podataka («liječnik koristi – liječnik šteti», «znanost inducira progres – znanost inducira regres») ovisi o širini prostorno-vremenskog spektra unutar kojeg se prikupljaju podaci. Nije riječ, dakle, o tome da se tumačenja rezultata, podataka razlikuju ili suprotstavljaju (to je »redovita« pojava sukobljavanja u znanosti), već je prikupljanje, registracija podataka svojevrsna mjera holističkoga pristupa stvarnosti. Taj aspekt vrlo je važan u ekološkim procjenama, dugoročnim razmatranjima posljedica nekog djelovanja, a dobro se opisuje terminima biologije okoliša Jakoba von Uexkülla.¹⁶ Naime, moderna znanost i tehnika proširile su u vremenu i prostoru posljedice (potencijalni podaci, rezultati istraživanja) našega djelovanja na način koji je jedinstven u svjetskoj povijesti, no to proširenje svijeta djelovanja (*die Wirkwelt*) nije popraćeno odgovarajućim proširenjem svijeta opažanja (*die Merkwelt*). Ili prema Güntheru

¹⁴ Zaključak epidemioloških istraživanja u SAD-u, koja su proveli Jason LAZAROU i suradnici prije šest godina (*JAMA* 1998, 279, str. 1200.) jest da u SAD-u umire više od stotinu tisuća ljudi u godini zbog komplikacija nastalih nakon uzimanja lijekova koje su preporučili liječnici i farmaceuti. Vidi više o tome: Ivan ILLICH, *Limits to medicine*, London, Marion Boyars, 2002.

¹⁵ U posljednjih 30-ak godina zabilježen globalni porast kriminala od preko 500%.

¹⁶ Jakob von UEXKÜLL, *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen*, Frankfurt, Fischer-Verlag, 1970.

Andersu, poanta moderne tehnike jest u tome što ona radikalno premašuje našu predodžbenu sposobnost – možemo stvoriti više nego što možemo zamisliti. Tako, na primjer, znanstvenici i liječnici iz američkog Centra za zdravlje djece i okoliš podsjećaju da je u proteklih 50 godina više od 80 tisuća različitih sintetskih kemikalija završilo na globalnom tržištu i u okolišu. Za mnoge (oko 95%) vrste kemikalija nikada nisu provedena ispitivanja štetnosti za ljudsko zdravlje. Jedan od glavnih uzroka ekoloških kriza analogno se sastoji u tome što u prvom redu ne znamo što činimo.

Sukobi znanstvenika poprimaju poseban društveni značaj kada se očekuje opredjeljenje i zauzimanje određenoga stajališta laičke javnosti. To je, zapravo, vrlo često jer je društveni život impregniran znanošću i rezultatima znanstvenih istraživanja. U tom smislu i Hans-Georg Gadamer podsjeća da danas živimo u društvu koje se u jednom obuhvatnom smislu može nazvati »društvom znanosti«.¹⁷ Znanstveni sadržaji postaju okosnica kulture i podloga svega društvenoga života. Intenzivna, često i nametnuta, penetracija znanosti u svakidašnji život ljudi mora rezultirati reakcijom najšire javnosti. No, u znanstvenim sukobima koji su vrlo često nedijaloški, ideološki obojeni (npr. »sveti rat« akademске lijevice, zastupnika sociološke kritike prirodnih znanosti, poput Barry Barnes i Davida Bloora i »branitelja« znanosti, poput Paula Grossa i Normana Levitta, zatim sukob genetičara Richarda Dawkinsa i Richarda Lewontina),¹⁸ gdje jedna strana radikalno isključuje drugu, nastaje problem orijentacije javnosti unutar konflikta. Postavlja se pitanje argumenata, kriterija i uporišta na temelju kojih laička javnost može izvršiti procjenu i opredjeljenje. To pitanje vrijedi i za službene demokratske institucije i političku vlast koja vrlo često svoje odluke i svoj autoritet osniva izravno na znanosti, znanosti koja postaje nužna točka referiranja bilo kakvoga legitimnoga političkog odgovora (npr. uvođenje oporezivanja goriva kao doprinosa rješenju globalne promjene klime ili zakonsko određivanje dopuštene koncentracije alkohola u krvi koja ne utječe na sigurnost u prometu). U tom smislu društvo koje više ne vjeruje u znanstvenu teoriju ili napredak neće prihvatiti legitimnost poli-

¹⁷ Hans-Georg GADAMER, *Naslijeđe Europe*, Zagreb, Matica hrvatska, 1997, str. 71.

¹⁸ Vidi o tome: Davorka MATIĆ, *Ratovi znanosti: pogled unatrag*, Zagreb, Naklada Jesenski i Turk, 2001.

tičke vlasti.¹⁹ U svakom slučaju, ispravna orijentacija, zauzimanje stava i izravan doprinos i utjecaj javnosti na zbivanja u okvirima znanstvenih sukoba potrebni su procesi za demokratizaciju znanosti. Štoviše, budući da znanost i tehnika snose veliku i presudnu odgovornost za krizno stanje ovoga našeg civiliziranog svijeta, potrebna je korekcija i asistencija javnosti (dijalog, demokratizacija, sekularizacija, demistifikacija i deideologizacija znanosti) da se vrijeme u kojem živimo ne bi, prema Karlu Jaspersu, pretvorilo u doba »anonimne odgovornosti«. Zdrava ravnoteža znanstvenog autoriteta i laičke javnosti olakšava kristalizaciju činjenica i sprječava monopol znanosti nad istinom. Ravetz je upozorio na to da moramo odbaciti ideju da »znanost otkriva činjenice« ili da je »istinita ili lažna« i da je znanje automatski rezultat istraživanja.²⁰ Umjesto toga, izvorna znanstvena spoznaja proizlazi iz dugotrajnoga društvenog procesa kojemu se najvažniji dio događa mnogo kasnije od samog završetka istraživanja. On pokazuje kako rezultati istraživanja prolaze kroz društvene procese kontrole da bi naposljetku postali »činjenice«, a katkad čak i »znanje«.

Kompetencija i demokratizacija znanosti

Na nedavnome skupu održanom u Zagrebu okupili su se akademici, sveučilišni profesori, predstavnici znanstvenih udruga i znanstvenih časopisa s nakanom da se javnosti i novinarima predstavljaju kao referentno tijelo za provjerene informacije o tehnologiji genetičkog inženjerstva. Izjave okupljenih uglednika poput »mi predstavljamo struku« i »mi poznajemo metode, mi znamo što se zbiva i znamo koje bi mogle biti eventualne posljedice« trebale su uvjeriti prisutne da je riječ o kompetentnom odboru za područje tehnologije rekombinirane DNK. Ovaj skup samoproglašenog odbora zapravo je protekao u prozivanjima onih znanstvenika koji zastupaju drukčija stajališta, ali i onih ljudi, koji prema izjavama okupljenih stručnjaka, ne bi trebali imati mišljenje o tom području. U toj drugoj skupini prozvani su neki naši umjetnici, eko-

¹⁹ O Lyotardovoj teoriji o deligitimaciji znanosti vidi: Jean-Francoise LYOTARD, *The Differend: Phrases in dispute*, Manchester, Manchester University Press, 1988.

²⁰ Jerome RAVETZ, *Scientific knowledge and its social problems*, New Brunswick, Transaction Publishers, 1996.

nomisti, političari, novinari, ali i znanstvenici kojima područje genetičkog inženjerstva nije uža specijalnost. Sve njih zajedno »kompetentni skup« je nazvao »pjevačima«.

Javne rasprave i tumačenja znanstvenih rezultata često se prekidaju »potezanjem« argumenta nekompetencije. Tim se argumentom etiketiraju oni koji aktivno ne sudjeluju u izravnoj produkciji razmatranih znanstvenih rezultata i time se isključuju kao ravnopravni, kompetentni sudionici rasprave. Potezanje argumenta (ne)kompetencije guši interdisciplinarni dijalog koji je preduvjet za izlaženje iz vlastitih ograničenja i za stvaranje holističke platforme ili »javne arene« znanosti. Argument (ne)kompetencije zapravo je oblik argumenta *ad hominem*, kada nije važno što se govori, nego tko govori. Argumentom (ne)kompetencije znanost oduzima ljudima pravo na informirani uvid, stajalište i odgovornost. Na društvenoj razini to poprima vidljivi oblik rezignacije kada se konačna objašnjenja i odluke unutar znanstvenih konflikata i kontroverzi prepuštaju stručnjacima kao jedinoj instituciji kompetencije.

Argument nekompetencije najčešće se primijenjuje na ne-znanstvenike, ali i na znanstvenike koji nisu »aktivni« u razmatranom području. Zahtjev kompetencije najčešće je kontaminiran očuvanjem profesionalnog i intelektualnog autoriteta znanstvene zajednice kao jedine mjerodavne i legitimne da govori o znanosti i donosi prosudbe o opravdanosti njezinih projekata. Dakle, kompetencija kao pokriće za potpunu (i neodgovornu) autonomiju znanosti. Kompetencija – kao metamorfoza u instituciju moći – pozicija je s koje se brani tumačenje istine. Kao kriterij kompetencije često se nameće ime, titula, struka, disciplina, akademska institucija, broj publikacija...

»Da bi netko kritički mogao promišljati znanost, mora biti kadar razumjeti je na dovoljno dubokoj razini. Taj zadatak, ako mu se priđe na pošten način, zahtijeva mnogo vremena i truda.« – smatraju »branitelji« znanosti Gross i Levitt.²¹ Dakle, samo oni koji su obrazovani u znanosti i koji se njome aktivno i dugotrajno bave mogu o njoj donositi kritičke prosudbe i sudjelovati u stvaranju javne slike znanosti. Upravo suprotno otkrivaju prirodni znanstve-

²¹ Paul GROSS i Norman LEVITT, *Higher Superstition: The Academic Left and Its Quarrels with Science*, Baltimore, J. Hopkins University Press, 1994.

nici, poznati kemičari Labinger i Weininger: »Problem znanstvene pismenosti i upućenosti nadilazi razlike između znanstvenika i ne-znanstvenika. Znanstvenici mogu imati veće poznavanje znanstvenih činjenica i tehnika, ali ne vidi se da u svoj posao ulaze s većim osjećajem za kompleksnu stvarnost znanosti«. ²² Slično tvrdi i Robert Priddy koji podsjeća da »mnoge dugoročne razorne i štetne posljedice znanstveno-tehnološkog razvoja vide svi obični ljudi, osim upravo znanstvenika koji svojim mjernim instrumentima ne mogu adekvatno prikazati niti dokazati takve destruktivne procese. ²³ Tako je, na primjer, činjenica sprege moderne poljoprivrede i kemijske industrije (pesticidi, herbicidi, umjetna gnojiva...) povezana s nizom štetnih kolateralnih posljedica koje su prilično nedostupne mjernim instrumentima ili laboratorijskim modelima: razoreni eko-sustavi, narušena estetika prirode, onečišćene podzemne vode, nova epidemiologija raka, spolnih poremećaja, narušena bioraznolikost, novi radni odnosi, patološki socijalni efekti... To »osjećaju« i vide svi osim onih »upućenih«.

Pozivanje na argument (ne)kompetencije posebno je neutemeljeno i neuvjerljivo u vrijeme aktualne »postmoderne« znanosti koja je obilježena neodređenostima, granicama precizne kontrole i konfliktima koje odlikuju nepotpune informacije. Mnogi problemi kojima se danas bavi znanost nadilaze kompetenciju struke i znanosti (posebno problemi tzv. interdisciplinarnih područja, prehrana, medicina, ekologija, energija...). To su problemi i osjetljiva pitanja na koja znanost niti može niti smije sama davati odgovore. Javnost nije dužna procjene stručnjaka prihvatiti kao ključne pri donošenju odluka. Naprotiv, u mnogim slučajevima kompetencija znanosti mora ustupiti mjesto – referendumu javnosti. To posebno vrijedi u pravnom poretku gdje je procjena znanstvenika podređena pravim donosiocima odluka ili presuda u društveno-političkom životu. Iako znanstveni eksperti ne čine instituciju za posljednje odluke, u današnjemu društvenom i političkom životu počeli su igrati zabrinjavajuće veliku ulogu: sve više slušamo stručnjake ili na njih prebacujemo odluke. Pod pritiskom očekivanja javnosti znanost ima glavnu ulogu u tolikim pitanjima javnog života i stvari-

²² Jay LABINGER i Steve WEININGER, *Controversy in Chemistry: What Counts as Evidence?*, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2004, 43, str. 2612.

²³ Robert PRIDDY, *Science Limited*, 2004; <http://home.no.net/rrpriddy/indexlim.html>

ma o kojima treba odlučiti. To se pokazuje u stvaranju i pretjerivanju ideala znanstvenog eksperta koji posvuda osigurava da kao zaključna prosudba vrijedi glas znanosti, bilo u gospodarskim procesima bilo u političkim poslovima.

Znanost i struka i njezine »kompetencije« često su kontaminirane i taštinom i financijskim interesima. Stoga je potreban odgoj društva za kritički odnos prema znanosti. Znanost nema monopol u tumačenju istine, štoviše, znanosti su potrebni prigovor i asistencija javnosti u prevladavanju vlastite ograničenosti i samodostatnosti. Najviše što ne-znanstvenici trebaju znati da bi bili kadri donositi informirane javne prosudbe o znanosti, njezinim projektima i njezinim zaključcima, zalazi u područje etike, povijesti, religije, filozofije, sociologije, a ne tehničkog sadržaja znanstvenih predmeta. Kompetencija znanosti, naime, završava približno na rubovima njezine metode. Iako je i sama znanstvena metoda daleko od toga da postane paradigma univerzalnosti.

Argument nekompetencije, prema kojem laici zbog svoje nesposobnosti da se nose s tehničkim sadržajem znanosti nisu kadri o njoj reći išta spomena vrijedno, gubi na svojoj uvjerljivosti i u svjetlu činjenice da je specijalizacija i fragmentacija u znanosti dosegla takve patološke razmjere da i sami znanstvenici čine laički dio javnosti za svaku granu znanja koja nadilazi vrlo uske okvire njihove specijalnosti. Raspravu o kompetenciji snažno obilježava zahtjev da se ono što znanstvenici čine u svojim uredima i laboratorijima podvrgne kritičkom oku javnosti (demokratizacija i sekularizacija znanosti!) te da laička javnost sudjeluje u procesu donošenja odluka kojima se definira i oblikuje rad profesionalne znanstvene zajednice. Postoje barem dva opravdanja za to: prvo, financiranje znanosti javnim sredstvima (porezni obveznici) i drugo, intenzivno zadiranje, penetracija znanosti u javni i privatni život ljudi (ekologija, medicina, prehrana). Znanost danas odlučujuće utječe na ljudske živote i stanje prirode, a posljedice njezinih istraživanja često su neizvjesne i rizične i stoga se pred društvo postavljaju osjetljiva pitanja na koja se odgovori moraju potražiti u interakciji znanosti i javnosti. Štoviše, uz zahtjev da se znanost podvrgne kontroli javnosti traži se i odgovornost znanstvenika za posljedice vlastitih istraživanja, jer »iznositi uznemirujuće tvrdnje i provoditi kontroverzna istraživanja, a odbacivati svaku odgovornost za njihove posljedice, opasno se približava svojatanju vlasti bez odgovornosti, toj tradicionalnoj varijanti amoralnosti«.

Sekularizacija i demokratizacija podrazumijevaju otvaranje znanosti drugim tipovima znanja. Bez tih procesa otvaranja i svojevrsne katarze, znanost otuđuje od zdravog razuma («phronesis» prema Aristotelu) i drugih tipova znanja i uvida bitnih za razumijevanje svijeta, ali i za samu znanost – intuicija, osjećaj, predosjećaj, iskustvo, emocionalna inteligencija, memorija tradicije...²⁴ Vrlo čest prekid komunikacije s javnošću, primjerice u slučaju zbrinjavanja radioaktivnog otpada, znanstvenici objašnjavaju »iracionalnim strahovima zbog nedostatka znanstvenih informacija«. Procesi sekularizacije i demokratizacije znanosti vraćaju laičkoj javnosti argument »prava na strah«.

Stara se paradigma i ortodoksna vizija znanosti koja je javnosti ulijevala sigurnost i povjerenje, mijenja. Konvencionalna znanost više nije normalna znanost u Kuhnovu smislu, nego zalazi u takozvanu postnormalnu fazu u kojoj više ne može davati čvrste i brze odgovore na mnoga suvremena pitanja i koja neizbježno vodi k demokratizaciji znanosti. Takva postnormalna znanost zahtijeva širenje granica kako bi u njih uključila različite procese validacije, perspektive, vještine i vrste znanja, jer se procjena kakvoće znanstvenog rada više ne može prepustiti samo znanstvenicima.²⁵ Suočeni s visokim razinama neizvjesnosti i rizika i znanstvenici postaju amateri. Prema Ravetzu i Funtowiczu mora postojati proširena zajednica (znanstvenici društveno-humanističkih znanosti, ekolozi, novinari, aktivisti, kućanice...) onih koji su međusobno na istoj ravnini i koji će se koristiti proširenim činjenicama (u koje ulaze čak i anegdotski prikazi, hiperbole i statistike koje je zajednica prikupila). Tako proširenje tradicionalnih elemenata znanstvene prakse, činjenica i sudionika stvara počelo nove vrste djelovanja. Postnormalna se znanost predaje na javnu raspravu u kojoj mogu svi sudjelovati i pretresati njezine društvene, političke i kulturne aspekte. Time se mijenja kontekst znanosti i na čelo se stavljaju neizvjesnosti svojstvene kompleksnim sustavima: »Neke ljude uznemiruje zamisao da je ova nova vrsta prakse znanost. Ali znanost se u prošlosti stalno razvijala, a još će se i dalje razvijati odgovarajući na mijenjanje potreba čovječanstva«. To je svojevrsni

²⁴ Slična razmišljanja odgovaraju Batesonovoj filozofiji znanosti: Gregory BATESON, *Geist und Natur—Eine notwendige Einheit*, Frankfurt, Suhrkamp-Verlag, 1984.

²⁵ Jerome RAVETZ, *Post-Normal Science, Futures*, 1999, 7, str. 31.

»aggiornamento« znanosti kojem je nakana dovesti znanost u oblik i stanje koje priliči svojem dobu, znanosti koja, parafrazirajući Vjekoslava Bajsića, može opstati pred licem svojega vremena.²⁶

Načelo opreza – korekcija znanosti trećeg tisućljeća

Načelo opreza²⁷ relativno je novi, institucionalizirani i znanstveno utemeljeni, odnos društva prema riziku. Načelo opreza pokriva sva ona područja i slučajeve u kojima je znanstveni uvid u potencijalnu opasnost od nekog proizvoda ili postupka nepotpun i nedorečen. U takvim slučajevima, ako postoje preliminarnе znanstvene indikacije rizika, može se primijeniti načelo opreza i poduzeti one mjere koje sprečavaju izlaganje ljudi i prirode štetnomu djelovanju. Načelo opreza temelji se na osnovnim znanstvenim metodama, a istodobno se primjenjuje u slučajevima kada znanost svojim redovnim pristupom problemu nije kadra dati kompletan uvid ili konačni zaključak.²⁸ Upravo je »postmoderna« ili »post-normalna« znanost (vidi gore) obilježena i opterećena takvim nejasnim odgovorima.

Načelo opreza označuje posebnu interakciju znanosti i javnosti, omogućuje prevladavanje napetosti koje proizlaze iz znanstvenih kontroverzi, olakšava orijentaciju laičke javnosti u tim sukobima te nagriza isključivu kompetenciju znanstvenika. Za primjenu načela opreza nije potreban konsenzus cjelokupne znanstvene zajednice, nego je dovoljno mišljenje određenih znanstvenih krugova (»znanstvene manjine«). Načelo je prilog demokratizaciji znanosti te na poseban način generira ekodemokraciju.²⁹ Načelo pretpo-

²⁶ Vjekoslav BAJSIĆ, Indiciji trećeg tisućljeća, u: *Filozofija i teologija u vremenu*, Zagreb, Kršćanska sadašnjost, 1999.

²⁷ Engl. *precautionary principle*, njem. *Vorsorgeprinzip*, franc. *principe de précaution*, španj. *principio de precaución*, tal. *principio precauzionale*, polj. *zasada ostrożności*, češ. *preventivní princip*; sloven. *previdnostno načelo*.

²⁸ O znanstvenosti načela opreza vidi: David RESNIK, Is the precautionary principle unscientific?, u: *Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci.*, 2003, 34, str. 329.

²⁹ Institucionalnu promociju ekodemokracije na Internetu vidi npr: <http://www.culturechange.org/index.html>; <http://www.rmpjc.org/> i dr.

stavlja transparentnost i demokratsko sudjelovanje pri odlučivanju, posebno pri donošenju onih odluka koje se tiču ljudskoga zdravlja i zaštite prirode. No, demokracija i zaštita ljudskih prava nije potpuna upravo u slučajevima potencijalnog ugrožavanja ljudskoga zdravlja i prirode. To su oni slučajevi kada je neki proizvod (npr. aditivi u hrani, piće u plastičnoj ambalaži) ili proces i tehnologija (npr. prženje hrane, mamografija, umjetna oplodnja) potencijalno opasan za ljudsko zdravlje, ali se znanstvenim metodama to ne može izričito dokazati. U takvim slučajevima valja primijeniti načelo opreza. Od onih koji svojim proizvodima ili postupcima izlažu ljude eventualnim rizicima, opasnostima ili ugrožavanju zdravlja, načelo traži da dokažu da njihovi postupci ili proizvodi nisu štetni za ljude ili okoliš. Onima koji se osjećaju ugroženima načelo omogućuje pravo da zatraže zabranu ili moratorij na proizvode ili postupke. Takvo načelo opreza novi je pristup u demokratskim metodama.

Načelo opreza sastavni je dio europskoga kulturnog naslijeđa. Korijeni tog načela naslanjaju se na srednjovjekovno moralno učenje tuciorizma.³⁰ U raspravama oko pobačaja koja se vodila na stranicama časopisa *Kana*, Bajsić slikovito pojašnjava i primjenjuje načelo razumnog tuciorizma: »Vozaču u zavoju ne moram dokazivati da netko dolazi ususret kako bi shvatio da ne smije pretjecati; dosta je da nije sigurno da nitko ne dolazi. On se mora držati svoje strane ceste ne zato što sam mu dokazao da netko vozi ususret, nego stoga što nitko nije dokazao da je cesta slobodna.«³¹ Znanstvene studije koje povezuju tuciorizam i načelo opreza vrlo su rijetke i novijeg su datuma.³² Iako odgovara zdravorazumskom promišljanju (*»better safe than sorry«*), do ekološke implementacije tog načela u Europi dolazi tek 1970-ih godina. Tada se taj koncept u Njemačkoj prvi put artikulira pri rješavanju problema obojenja i devastacije šuma (Waldsterben). Neki pak autori povezuju to načelo s poznatim slučajem iz godine 1854. kada je John Snow

³⁰ Tuciorizam su prihvatili jansenisti, a poslije u 18. stoljeću, u umjerenijem obliku, teolozi poput Steyaerta, Opstraeta i Densa.

³¹ Vjekoslav BAJSIĆ, Logika i pobačaj, u: *Granična pitanja religije i znanosti*, Zagreb, Kršćanska sadašnjost, 1998.

³² Vidi npr. Barbara SKORUPINSKI, Putting precaution to debate – about the precautionary principle and participatory technology assessment, u: *J. Agric. Environ. Ethics*, 2002, 15, str. 87.

uklonio držak pumpe na londonskom bunaru i tako spriječio širenje kolere u okolnom području.³³ Konačno, načelo opreza postaje i sastavni dio međunarodnog zakonodavstva.³⁴ Zbog intenzivne europske promocije i primjene načela opreza (npr. zabrana uvoza američke govedine zbog hormona rasta), dolazi do izražaja novi znanstveni i politički sukob na relaciji Europa – SAD. No, bez obzira na takve kontroverze, sigurno je da će načelo opreza obilježiti i odrediti smjer razvoja znanosti trećeg tisućljeća.

Slučaj »Družba Adria« – umjesto zaključka

Dana 16. prosinca 2002. u Zagrebu su predstavnici vlada Rusije, Bjelorusije, Ukrajine, Slovačke, Mađarske i Hrvatske potpisali Sporazum o potpori projektu integracije naftovoda »Družba Adria«. Prema tom projektu, godine 2004. ruska bi se nafta trebala izvoziti preko Omišlja na svjetska tržišta. Prve godine prevozilo bi se pet milijuna tona nafte, a u kasnijoj fazi 15 milijuna tona nafte godišnje, odnosno u Jadransko more uplovljavalo bi svake godine više od 200 tankera.

Nedavno su iz Ukrajine stigli prigovori Hrvatskoj zbog odgode Projekta.³⁵ Ratifikacija ugovora kasni, uz ostalo, i zbog ekološke studije koja nije prošla obveznu javnu raspravu, a koja je nužna za eventualno odobrenje Ministarstva zaštite okoliša. Ekološka studija koju koordinira zagrebački Rudarsko-geološko-naftni fakultet, trebala bi biti stručna i znanstvena procjena utjecaja Projekta na okoliš.

Svi razmatrani elementi i aspekti znanosti u ovom prikazu – sukob znanstvenika, orijentacija javnosti, kompetencija i demokratizacija znanosti i načelo opreza – prožimaju također, strukturu projekta »Družba Adria«. Slučaj »Družba Adria« obilježen je sukobom znanstvenika. Nasuprot ekološkoj studije koju koordinira

³³ David GEE, *Financial Times* (London), 16. prosinca 1999, str. 14.

³⁴ Rio Declaration on Environment and Development, 13 lipnja 1992 (U.N. Doc./CONF.151/5/Rev.1); European Commission. 2000. *Communication from the Commission on the precautionary principle* (COM(2000) 1). Brussels.

³⁵ »Vjesnik«, 20. kolovoza 2004, str. 7; <http://www.vjesnik.com/html/2004/08/20/Clanak.asp?r=gos&c=1>

Rudarski fakultet, a naručuje i plaća potencijalni onečišćivač Jadranski naftovod (sukob interesa!), objavljena je neovisna ekološka studija³⁶ te niz stručnih procjena i analiza čiji su rezultati i zaključci u suprotnosti sa »službenom« studijom. Ključni ekološki elementi Projekta (havarije tankera, sastav ruske nafte niske kvalitete, problem balastnih voda,³⁷ toksičnost organokositrenih spojeva s tankerskih oplata,³⁸ problem zbrinjavanja inertnih plinova kod ukrcaja nafte, problem trase naftovoda koja prolazi kroz propusno područje krasa³⁹ i dr.) različito se tumače u različitim krugovima stručnjaka. Kontradiktorne izjave i suprotstavljena stajališta znanstvenika zbunjuju javnost i otežavaju orijentaciju. Budući da kemijske, biološke, medicinske, geomorfološke, ekonomske i

³⁶ Dario BAN, *Preliminarna studija o problemu zaštite okoliša kod pomorske transportne komponente projekta »Družba Adria«*, rujna 2003. Studija dostupna na adresi <http://www.ivci.hr>.

³⁷ Prekooceanskim megatankerima projekta »Družba Adria« donosit će se balastna voda iz dalekih mora koja su po biološkom i kemijskom sastavu bitno drukčija od Jadranskog mora, pa postoji opasnost od uništavanja domaćeg ekosustava i biološkog svijeta. Takve balastne vode redovito sadrže otpadnu prljavu vodu, strane morske organizme u različitim razvojnim stadijima, meduze, toksične alge, bakterije, viruse, razno neživo smeće, kanalizacijski otpad iz polaznih luka, kemikalije... Prema riječima Adama Benovića, specijalista za ekologiju mora, još nitko u znanstvenome svijetu nije uspješno riješio zbrinjavanje balastnih voda. Poznat je slučaj želatinozne ktenofore koja je prije desetak godina prenesena balastnim vodama iz Velikih jezera (Sjeverna Amerika) u Crno more, zbog čega je stradalo tamošnje ribarstvo: <http://www.caspianenvironment.org/mnemiopsis>

³⁸ Organokositreni spojevi (npr. tributil-kositar ili TBT) vrlo su otrovne kemikalije kojima se na tankerima premazuju dijelovi koji su stalno u vodi. Takvi biocidi (»antifoulanti«) sprečavaju obrastanje podvodnog dijela trupa živim organizmima. Njihovo je antivegetativno djelovanje najizraženije na površini broda, ali polaganim otapanjem tih spojeva u moru dolazi do neželjene, ali neizbježne kontaminacije čitavoga morskog ekosustava. Smatra se da su organokositreni spojevi najotrovniji spojevi koje čovjek svojim djelovanjem ispušta u more. Otkriveno je da uzrokuju pomor morskih puževa, kamenica, školjaka, alga, gomilaju se u morskim sedimentima, ali i u cjelokupnome prehrambenom lancu morskog biosustava.

³⁹ Projektom se predviđa da se nafta transportira 25 godina starim naftovodom koji je posljednjih deset godina loše održavan. U Primorsko-goranskoj županiji trasa naftovoda prolazi kroz vrlo propusno područje krasa, a ono je jedno od glavnih slivnih područja za opskrbu te županije vodom.

geopolitičke dimenzije Projekta nadilaze kompetencije fragmentirane znanosti i pojedinih struka, nužno je uključivanje i kritički doprinos cjelokupne javnosti (demokratizacija znanosti). U svakom slučaju, Projekt »Družba Adria« dobar je model za primjenu načela opreza, posebno stoga što su eventualne štetne posljedice vrlo teške i uglavnom ireverzibilne.

Summary

Science and the public – a contemporary interaction

Elements and characteristics of the transformation of modern science are considered, especially those which cover the aspect of the interaction between science and the public – current clashes between scientists and the causes of these clashes, the public orientation while assessing arguments used in clashes and while taking the corresponding viewpoints, the competence of scientists, particularly at the time of intensive fragmentation of science, democratization of science and the principle of precaution as necessary corrections of modern science. The relevance of the above-mentioned elements is applied to the model case – the oil pipeline integration project »Družba Adria«.