FILOZOFIJA JE ZNANOST

Srećko Kovač, *Institut za filozofiju*, Zagreb

Na nekim karakterističnim primjerima iz suvremene filozofije želimo potvrditi da filozofija s (ostalim) znanostima, uz sve razlike i prijepore, načelno i stvarno čini jedinstvenu, na unutrašnji način povezanu cjelinu.[1] Ta se povezanost i jedinstvo očituju u velikome dijelu suvremene filozofije a) u porabi metodologije utemeljene na modernoj logici, b) u tematskome preklapanju s (drugim) znanostima. Ovdje ćemo se usredotočiti na neka bitna preklapanja i rezultate koji su zajednički filozofiji, matematici i informatici ("računalna znanost") s umjetnom inteligencijom. Matematika su i informatika danas ključne formalne znanosti i obje kao svoju granu imaju logiku. No, dakako, moglo bi se pokazati da se filozofija preklapa i s mnogim drugim disciplinama neprijepornoga znanstvenoga statusa, kao što su npr. jezikoslovlje, društvene znanosti, fizika, biologija (bioetika), također i filologija itd.

1 Fregeova i Russellova reforma i teorija skupova

Evo najprije osnovnih obilježja Fregeove i Russellove reforme u filozofiji (krajem 19. i početkom 20. stoljeća [11, 29]), na kojoj je, barem prema nekim osnovnim načelima, uteme-

[1]Ovaj je tekst objavljen u zborniku *Filozofija i znanost(i)*, S. Arnautović, S. Kutleša (prir.), Sarajevo, Zagreb, 2006., str. 17-29.

ljen velik dio suvremene filozofije. Valja istaći da su obojica, Frege i Russell, i matematičari i filozofi.

1. Logički se jezik formalizira po uzoru na matematički. Uvode se količitelji (kvantifikatori). Pritom se pojmovi i relacije razumiju kao funkcije (Russellove "stavačne funkcije") s predmetima i samim funkcijama i relacijama kao argumentima.

2. Cilj je da se formalno zaključivanje i logički pojmovi tako preciziraju da se njima može objasniti matematičko zaključivanje i iz njih izvesti matematički pojmovi – tj. da se matematika (barem aritmetika, kao u Fregea) može svesti na logiku.

3. Russell ujedno želi riješiti i problem logičko-matematičkih i semantičkih paradoksa, od kojih se mnogi tada novi otkrivaju te potresaju logiku i osnove matematike, zaoštravajući potrebu reforme. Kako bi se izbjegli paradoksi, u Russella pojmovi i pojmovni odnosi stoje u složenoj tipskoj hijerarhiji koja priječi samovoljnu gradnju pojmova.

4. I Fregeov i Russellov logičko-matematički sustav ujedno su i filozofijski, jer polažu računa o temeljnim filozofijskim pojmovima kao što su "predmet", "funkcija" (koja je sada ne samo matematički nego i ontologijski pojam), "istina" (u Fregea je to izravno ontologijski pojam), "svojstvo", "odnos", "sveukupnost" itd. Ktomu sadrže, primjerice, i određenu filozofiju jezika, određujući pojmove kao što su "ime", "opis", "rečenica" itd. Jednom riječju, Frege i Russell pretvaraju matematiku u filozofijsku matematiku (ne samo u filozofiju *o* matematici, što je, međutim, uključeno).

Frege, a osobito Russell, polaze od logičko-ontologijske prednosti pojmova i pojmovnih odnosa (stavačnih funkcija) pred skupovima i (opsegovno shvaćenim) relacijama. Pojmovna funkcija stoga nije tu definirana kao preslikavanje sa skupa u skup, nego se obratno, skup (razred) definira pojmovnom ("stavačnom") funkcijom.

Jasno je da je moguće i obratno ontologijsko stajalište, koje prednost daje skupovima. Cantorova ishodišna (neformalna) odredba skupa kao da je uzeta iz nekoga filozofijskoga teksta [4, str. 282]:

> Unter einer "Menge" verstehen wir jede Zusammenfassung M von bestimmten wohlunterschiedenen Objekten m unsrer Anschauung oder unseres Denkens (welche die "Elemente" von M genannt werden) zu einem Ganzen.[2]

Neka takva ideja skupa, uz druge ciljeve koje treba postići, svakako prethodi izgradnji aksiomatskoga sustava za teoriju skupova i vodi ju. Štoviše, suvremeni filozof koji primijenjuje suvremenu logičku metodologiju, zapravo svoje pojmove i modelira služeći se teorijom skupova — on značenja vidi i definira u svijetu skupova, relacija, funkcija, partitivnih skupova, filtera itd.

Ukratko, filozofija, logika i osnove matematike nerazmrsivo su se ispreplele nakon Fregeove i Russellove reforme filozofije i matematike te nakon Cantorova utemeljenja (krajem 19. st.) i Zermelove aksiomatizacije teorije skupova (1908.). Te su discipline u nekim točkama postale gotovo nerazlikovnima. Napokon, ako su logika i matematika uzor

[2] 'Pod "skupom" razumijemo svaki obuhvat M određenih dobro razlikovanih objekata m našega zora ili našega mišljenja (koji se nazivlju "elementima" od M) u cjelinu.'

(i maksimum) znanstvene egzaktnosti, te ako je, primjerice, Whitehead–Russellov sustav u *Principia Mathematica* (*PM*) upravo logičko-matematički i ujedno filozofijski (ontologijski) sustav, onda se može čak reći da je filozofija koja je sadržana u *PM*, znanost u najužem smislu riječi.

2 Gödelov dokaz nepotpunosti

Drugi se val daljnjih korjenitih promjena na filozofijsko-matematičkome području zbiva 30-tak godina nakon Russellova (i Zermelova) otkrića paradoksa (1901.), upravo 1930–tih.

Čuveni Gödelov dokaz nepotpunosti (1931., [13]), dokaz je da svaki sustav koji sadrži aritmetiku prvoga reda, sadrži, ako je ω-suvisao,[3] i neodlučljive iskaze, tj. sintaktički je nepotpun. Kažemo da je iskaz ϕ neodlučljiv u nekome sustavu S ako i samo ako u S nije dokažljivo ni ϕ ni $\neg\phi$. Gödel je svoj dokaz proveo za sustav P — to je logika višega reda (jednostavna teorija tipova) nadograđena na Peanov aritmetički sustav (s prirodnim brojevima kao vrijednostima pojedinačnih varijabla) – držeći da dokaz vrijedi za Whitehead–Russellov sustav *PM*, kao i, analogno, za sustave teorije skupova (*ZF* ili von Neumannov).

Kako je poznato, Gödel je posebnim načinom kodiranja izraza i nizova izraza sustava P te nizom od četrdesetpet rekurzivnih i jedne nerekurzivne definicije, postigao da iskazi doslovnoga aritmetičkoga sadržaja mogu ujedno biti i metamatematički iskazi koji govore o sintaktičnim pojmovima sustava P kao što su, primjerice, "nijek", "disjunkcija", "općenitost", "formula", "supstitucija", "aksiom", "neposredna posljedica", "dokaz", "dokažljivost" i sl.

[3]Sustav je S ω-suvisao ako i samo ako se u njem ne može dokazati i $\neg\forall x\,\phi$ i također $\phi(a/x), \phi(b/x), \phi(c/x), \ldots$.

Gödel je izgradio iskaz G (nazovimo ga tako), koji, metamatematički čitan, govori o sebi da je nedokažljiv i koji je u sustavu P neodlučljiv ako je P ω-suvisao. Neodlučljiv je, pokazuje Gödel, i aritmetički stavak, nazovimo ga C, koji, metamatematički razumljen, kaže da je aritmetički sustav u kojem je C izgrađen (sustav P), suvisao (u običnome smislu).

Nadalje, kako je G istinit, pokazuje se da je pojam aritmetičke istine nesvedljiv na pojam aritmetičke dokažljivosti.

Tamo gdje se očekivala najveća moguća egzaktnost (u aritmetici i matematičkoj logici), neočekivano se, i to na najprecizniji način, otvorio rascjep, kako u samome sustavu, tako i između istine i sustava.

Gödelov poučak nije tek rezultat koji filozof može kao gotov preuzeti, nego je i sam dokaz toga poučka u svojoj provedbi filozofijski relevantan. Taj se dokaz danas standardno uključuje u studij filozofije u naprjedni tečaj logike. Evo nekih filozofijskih aspekata Gödelova dokaza nepotpunosti:

1. Sustav P (kao i PM) je i *ontologijski* sustav iz kojega se aritmetika tek izvodi — Peanovi su aksiomi u P zalihosni i samo služe jednostavnosti. I teorija skupova, za koju poučak također vrijedi, ontologijski je bitna (već i zbog velike općenitosti pojma skupa).

2. *Epistemologijski* aspekt: moguće pozivanje na sigurnost ili očitost aritmetičke spoznaje, npr. $2 + 2 = 4$, mora sada povesti računa o tom da takva spoznaja pripada sustavu kojega sama suvislost uopće nije u istome smislu sigurna u kojem je, unutar sustava, sigurna sama spoznaja $2 + 2 = 4$.

3. Za *filozofiju jezika* bitan je rezultat da se sintaktični (metateorijski) pojmovi (nijek, disjunkcija, poopćenje,

formula, supstitucija itd.) sustava P i sličnih mogu definirati u samome sustavu P kao aritmetički pojmovi, te da se svaki izraz i niz izraza toga sustava može izraziti svojim jedinstvenim brojem — tj. sustav P ima svoju izomorfnu aritmetičku sliku (na tome se i temelji dokaz nepotpunosti).

4. Pojam je primitivnih rekurzivnih funkcija bitan za definiranje pojmova izračunljivosti i odlučljivosti (o filozofijskoj relevantnosti tih pojmova v. iduću točku i iduće poglavlje).

5. *Metafizičke* posljedice: Gödel zaključuje da je matematika nepotpuna u smislu sljedeće (uključne) disjunkcije:

   (a) ili se njezini očiti aksiomi ne mogu "obuhvatiti konačnim pravilom", dakle, naš um nadilazi svaki konačan stroj, kojega se rad može opisati rekurzivnim funkcijama (stajalište koje Gödel nazivlje "vitalizmom"),

   (b) ili opstoje apsolutno neodlučljivi matematički iskazi, pa su prema tome matematički predmeti (skupovi) neovisni o našoj konstrukciji – inače bismo poznavali sva svojstva te svoje gradnje (matematički realizam),

   (usp. Gödelovo *Gibbsovo predavanje*, [15, str. 310, 311–312].

3 Tarskieva teorija istine

Gotovo istodobno kad Gödel dolazi do gore spomenutih rezultata, Alfred Tarski (inače, po struci, matematičar) bavi se općenito pojmom istine i definirljivošću istine, što je, tradicionalno, predmet filozofije (npr. *Met* α 1, 993 b 20, [3]). Tarski je u toj temi dao jedan od najvažnijih doprinosa suvremenoj filozofiji (Usp. [26]).

Izvor semantičkih paradoksa ("Lažljivac") Tarski vidi, kako je poznato, u "univerzalnosti" jezika (obični i naravni), koji bi sam trebao sadržavati i svoj pojam istine. Izlaz je u izgradnji djelomičnih, formaliziranih jezika, kakvima se služimo u znanosti. Istina se za takve jezike (kao predmetne) definira u njihovu metajeziku (tj. za neku formaliziranu deduktivnu znanost u njezinoj metateoriji). Pri tom se u metajeziku, uz ostalo, moraju moći *prevesti* i *imenovati* svi smisleni izrazi predmetnoga jezika [26, str. 167, 210–211].

Tarski se, podsjetimo, u tim znamenitim definicijama istine služi pojmom zadovoljenosti formule nizom (*sequence*) predmeta. Npr. zadovoljenost formule oblika $\forall x\, \phi$ nekoga formaliziranoga predmetnoga jezika, definira se pomoću prijevoda te formule na metajezik:

$$M \models_v \forall x\, \phi \textit{ akko za svaki } d \in D, M \models_{v[d/x]} \phi$$

(M je neki model, v je vrjednovanje varijabla, D predmetno područje, a $v[d/x]$ inačica vrjednovanja v s predmetom d pridruženim varijabli x). Sličan oblik imaju djelomične definicije istine (pojedinih rečenica) kao, primjerice, definicija: *'Snow is white' je istinito ako i samo ako je snijeg bijel.*

Tarski je, dakako, svjestan filozofijske dimenzije svojih razmatranja te, primjerice, smatra da svojom teorijom istine samo na moderan način (u okviru teorije modela) precizira Aristotelovu definiciju istine, prema kojoj je istinito reći da jest ono što jest, a da nije ono što nije.[4].

[4] "We shall attempt to obtain here a more precise explanation of the classical conception of truth, one that could supersede the Aristotelian formulation while preserving its basic intentions [25, str. 64]

Filozofijski je relevantan i Tarskiev rezultat da u jezicima sustavâ kakve razmatra Gödel (sadrže aritmetiku prvoga reda), nije moguće (aritmetizacijom) definirati istinu za te jezike (kao što je moguće definirati dokažljivost, doduše nerekurzivno). To je neovisno znao i Gödel, ali ipak nije došao do definicija istine kao što su Tarskieve (usp. o tom [23]).

Tarskiev pojam istine i poučak o nedefinirljivosti istine, standardne su dionice u današnjem studiju logike na odjelima za filozofiju. Također, sada već opstoji neprijegledna filozofijska literatura koja se bavi Tarskievim pojmom istine.

4 Teorija izračunljivosti i neodlučljivost

Filozofu je često potrebno razlikovati mehanički od nemehaničkoga postupka. Osobito je tzv. "novovjekovna filozofija" sve do moderne prepuna diskusija o odnosu i razlikovanju između, s jedne strane, mehaničkoga, determiniranoga i, s druge strane, spontanoga, slobodnoga zbivanja, između mehanizma i svrhovitosti, između"računajućega mišljenja" i mišljenja u nekome "bitnome" smislu itd. Gdje je granica između automatskoga ("neslobodnoga") i slobodnoga odlučivanja? Svodi li se ljudska duševnost (*mind*) na mehaničke postupke? Je li mozak računalo?

Puno bismo svjetla i preciznosti u takve diskusije mogli unijeti kad bismo uvijek mogli jednoznačno razlučiti može li se neki postupak svesti na mehaničko izračunavanje. Precizne, formalne i međusobno istovrijedne definicije intuitivnoga pojma 'izračunljivosti" (*computability*, ili "učinkovite proračunljivosti", *effective calculability*) dali su, kako je poznato, matematičari i informatičari počevši od tridesetih godina prošloga stoljeća nadalje. Alonzo Church je 1936. u tzv.

Churchovoj postavci izračunljivost definirao parcijalnim rekurzivnim funkcijama [6], a iste 1936./37. godine Alan Turing strojevima poznatima danas kao Turingovi strojevi [27]. Primjerice, zbrajanje se može rekurzivno definirati na sljedeći način (pojednostavnjeno): 1. $x+0 = x$; 2. $x+y' = (x+y)'$ (gdje je x' neposredni sljedbenik od x). Pojam rekurzivnih funkcija potječe od K. Gödela i (matematičara) Jacquesa Herbranda.[5]

Danas se filozofi uvelike služe gornjim definicijama ne samo u logici nego osobito, primjerice, u "filozofijskoj psihologiji" (*philosophy of mind*). No na taj način ulaze u samo srce (teorijske) informatike (*computer science*).

Na Churchovoj se postavci temelji poznati Churchov poučak
(1936., [5]), koji je također i od dalekosežnoga filozofijskoga značenja. Granica se izračunljivosti ne javlja tek npr. na području humanističkih ili društvenih znanosti, na području povijesti, umjetnosti i sl. nego ide posred elementarne logike. Prema Churchovu poučku kažemo da je logika (i aritmetika) prvoga reda neodlučljiva. Nasuprot popularnoj predrasudi koja je još uvijek dosta raširena, ne opstoji neki opći logički postupak koji bi nam automatski svaki puta mogao dati odgovor na pitanje, primjerice, je li taj i taj zaključak valjan. Takav postupak opstoji samo za neke dijelove elementarne logike (za iskaznu logiku, za logiku prvoga reda samo s jednomjesnim prirocima). To je usko vezano i slijedi iz nerješivosti "problema zaustavljanja": nema općega programa (npr. registarskoga stroja) koji nam uvijek, za bilo koji (registarski) program P, može reći hoće

[5]Daljnje su istovrijedne definicije izračunljivosti, primjerice, pomoću λ-definirljivost (Church i S. C. Kleene, 1933.–1935.), pomoću kanonskih i normalnih sustava (E. L. Post 1943. i 1946.), registarskoga stroja (abakus) (J. Lambek, 1961.), itd.

li se P zaustaviti ili ne.

U toj se točki ujedinjuju logika, računalna znanost, matematika i filozofija. Naravno, ne mogu filozofi po struci svojatati kapitalne rezultate kao što su Churchovi ili Turingovi (kao ni Gödelove ili Tarskieve). No, ti su rezultati toliko bitni za filozofiju da su i oni ušli u standardni repertoar kolegija logike na studijima filozofije - gdje ih, također, treba i dokazati.

5 Znanje i vjerovanje

Treći bitan val novina i promjena možemo smjestiti na konac 50-tih i početak 60-tih godina, kad se utemeljuje formalna semantika modalne logike. Pojmovi kao nužnost, mogućnost, znanje, vjerovanje, prošlost, sadašnjost i budućnost, obvezatnost, dopuštenost, od kojih se većina već prije formalno istraživala u okviru deduktivnih sustava, dobivaju odsad svoju formalnu semantiku.

Zadržimo se, za primjer, samo na jednome smjeru, na epistemičnoj (i doksastičnoj) logici, koja se bavi pojmovima znanja i vjerovanja. Epistemičnu je logiku utemeljio jedan od najznatnijih filozofa prošloga stoljeća, Jaakko Hintikka [18]. Na tu se knjigu poslije nadovezala teorijska inormatika i to tako da se sada može reći da se teorijski informatičari epistemičnom logikom bave barem toliko (ako ne i više) koliko i filozofi. Ne samo, dakle, da se filozofijski problem obrađuje metodologijom suvremene znanosti nego se doslovce filozofija i teorijska informatika prožimlju, a filozofi i informatičari približuju i povezuju.

Osnovni epistemični pojmovi definiraju se pomoću teorije skupova. Ponajprije, epistemični model nije drugo nego uređen skup — primjerice, u iskaznoj epistemičnoj logici, skup $\langle S, \{R_i\}, V \rangle$, gdje je S skup stanja, tj. epistemičnih alternativa (ugrubo: jedna alternativa je jedan način kako se može prihvaćati da svijet izgleda), $\{R_i\}$ je skup relacija dostupnosti između epistemičnih alternativa za neki skup I epistemičnih činitelja ($i \in I$), a V je vrjednovanje (koji su jednostavni iskazi istiniti u kojoj epistemičnoj alternativi). Sada se može, kako je uobičajeno, definirati da epistemični činitelj i u nekome stanju s zna da ϕ ako i samo ako je ϕ istinito u svakome stanju (epistemičnoj alternativi) koja je činitelju i dostupna iz s: $M, s \models K_i\phi$ ako i samo ako za svaki s' za koji $R_iss', M, s' \models \phi$. Analogno se može definirati i vjerovanje, ali će relacija R_i biti različita. Npr. R_i će, kad je riječ o znanju, svakako biti refleksivna relacija, ali kad je riječ o vjerovanju, neće. Tako dobivamo da je valjano $K_i\phi \to \phi$, ali nije valjano $B_i\phi \to \phi$. Itd.

Filozofijski je bitan i vrlo zanimljiv problem logičkoga sveznanja. O stvarnome je ljudskome epistemičnome činitelju (*agent*) neprihvatljivo da bi on znao sve logičke posljedice svoga znanja, iako je upravo analogon tomu sastavnica standardne modalne (aletične) logike (ako $M \models_s \Box\phi$ i $\{\phi\} \models \psi$, onda $M \models_s \Box\psi$). Slično vrijedi i o ljudskome vjerovanju. Kako shvatiti (tj. modelirati) pojmove znanja i vjerovanja tako da oni ne uključuju logičko sveznanje, a uključuju, primjerice, posjedovanje nesuvislih vjerovanja?

Razna rješenja nude osobito informatičari i filozofi. Primjerice, finski filozof V. Rantala uvodi u model nemoguće svjetove [24], H. Levesque, s područja umjetne inteligencije, razlikuje pojam eksplicitnoga vjerovanja (prema implicitnomu) [21]; informatičari R. Fagin i J. Halpern uvode 1988. pojam "svjesnosti" a, u drugome rješenju, vjerovanja lokaliziraju u "klastere" (neprazni podskupovi skupa svih stanja) [8], itd. (Usp. [9, str. 309–362] i [22, str. 71–89].)

Informatičarima (uključujući i znanstvenike s područja umjetne inteligencije), ekonomistima i filozofima, vrlo su zanimljiva istraživanja međudjelovanja između znanjâ i vjerovanjâ epistemičnih činitelja (primjerice, u nekome računalnome, ekonomskome ili općenito društvenome odnosu ili zbivanju). Stoga logički istražuju osobito pojmove "općega znanja" i "raspodijeljenoga znanja" (*common knowledge, distributed knowledge*).[6]

U epistemičnoj logici prvoga reda otvaraju se i bitni ontologijski problemi, primjerice, problem odnosa stvarnih predmeta i predmeta vjerovanja. Na koji način i u kojem su smislu, primjerice, Danica i Večernica za nekoga epistemičnoga činitelja različite (različiti predmeti), a istodobno su stvarno jedan te isti predmet; u kojem su odnosu stvarni i samo vjerovni predmeti i sl.? Najnovija rješenja takvih pitanja nude, primjerice, matematičar, teorijski informatičar i filozof Melvin Fitting te matematičari Marcus Kracht i Oliver Kutz. Fitting predlaže "intenzionalnu logiku prvoga reda" (*FOIL*) s razlikovanjem predmeta (*objects*) i "intenzija" ("pojmova", to su ustvari funkcije sa skupa svih svjetova, stanja, u predmetno područje), gdje prvi podliježu krutoj (rigidnoj) semantici, a drugi nekrutoj (nerigidnoj) [10, **?**]. Kracht i Kutz pak definiraju "koherencijske modele", gdje razlikuju "predmete" i njihove "tragove" (*traces*) u svjetovima – kartezijev umnožak skupa svih predmeta i skupa svih svjetova surjektivno se preslikava na skup svih stvari (koje su tragovi predmeta u svijetu). Danica bi i Večernica bile dvije stvari koje u ovome svijetu imaju isti trag. Koherencijski model uključuje "istovrijednosno" (*equivalential*) tumačenje: ako predmeti imaju isti trag u svijetu w, onda su u svijetu w obilježeni i istim prirocima [19, 20]. To su svakako datumi koje treba uzeti u obzir svaki filozof koji se

[6] Pri tom se opće znanje da ϕ definira kao znanje svih da ϕ i znanje svih da svi znaju da ϕ i znanje svih da svi znaju da svi znaju da ϕ itd. A za neku se skupinu epistemičnih činitelja raspodijeljeno znanje da ϕ definira kao istinitost ϕ u svim alternativama koje svi članovi skupine smatraju mogućima.

bavi pitanjem istovjetnosti predmeta (u ontologijskome ili epistemičnome kontekstu).

Uz epistemičnu je logiku usko vezano i područje *dinamike vjerovanja*, tj. racionalno motivirane promjene vjerovanja. Spomenimo da je to jedan od najizrazitijih primjera uključenosti filozofije u međudisciplinarna istraživanja s drugim znanostima. Ta se istraživanja počinju razvijati sedamdesetih (I. Levi, W. L. Harper) i pojačavaju se osamdesetih, na što osobito utječe zasnivanje teorije *AGM*, što ju formuliraju Carlos Alchourron, Peter Gärdenfors i David Makinson [1], ujedinjujući zajedno (po svome obrazovanju) područja filozofije, informatike, prava i matematike.

6 Filozofija u znanostima i među njima

Osvrnimo se sada na našu tematiku i s jednoga drukčijega stajališta. Mnogi koji se protive ideji da bi filozofija bila znanost, pozivlju se na Heideggera. Ipak, čini se da takav stav nije sasvim u skladu s Heideggerovim mišljenjem. Sljedeći navodi i rekapitulacije (koje smo podijelili u dvije točke) barem u jednom bitnome smislu prije govore suprotno.

1. Za Heideggera, uz suvremenu znanost nema druge filozofije osim "epigonskih renesansa i njihovih inačica" ("razvijanje novih filozofija dosadašnjega stila"). Heidegger upravo u suvremenim znanostima vidi "legitimno dovršenje (*Vollendung*) filozofije", krajnju mogućnost filozofije (jer mu "dovršenje" znači "sabiranje u krajnje mogućnosti"). "Izgradnja znanostî u vidokrugu koji je filozofija otvorila", "odlučna je crta" same filozofije. Heidegger, štoviše, upozorava da dovršenje filozofije u znanostima "izgleda kao puko rastvaranje (*Auflösung*) filozofije ali je uistinu njezino do-

vršenje”. (Usp. [17, str. 63, 64].)

2. Nadalje, znanosti prema Heideggeru preuzimlju zadaću filozofije “prikazati ontologije pojedinih regija jesućega (priroda, povijest, pravo, umjetnost)” (što je filozofija samo “mjestimice” i to “nedovoljno pokušala”) i pri tom “još uvijek govore o bitku jesućega” — “samo one to ne kažu”, nego niječu svoje “podrijetlo iz filozofije”, smatra Heidegger, a kategorijama poriču njihov “ontologijski smisao”. Znanosti se, prema Heideggeru, tehniziraju (njihovo je tumačenje “tehničko”), a “kategorijama” priznaju samo “kibernetičku funkciju”. (Usp. [17, str. 64–65].)

U prvoj navedenoj točki jasno je da za Heideggera danas u bitnome smislu nema filozofije izvan znanosti, te da su znanosti same zapravo jedna, i to krajnja, mogućnost filozofije. U drugoj je točki vidljivo da za Heideggera suvremene znanosti i tematski u bitnome nasljeđuju filozofiju - no one to niječu i suprotstavljaju se tomu svojim tehniziranim pristupom.

Ipak, kako smo nastojali pokazati osobito na nekim područjima filozofijske logike, uključivanje znanstvenika (informatičara, matematičara i drugih) u filozofiju, upućuje na to da odbijanje filozofije u (drugih) znanstvenika nije (barem danas) tako načelno kako to vidi Heidegger prije četrdeset godina (kad drži predavanje koje gore citiramo). Naprotiv, mnogi znanstvenici aktivno i legitimno, i u znatnome broju, sudjeluju, primjerice, u filozofijskoj logici. “Tehnizirani” i ontologijski pristup ipak nisu nepomirljivi, nego se, naprotiv, dopunjuju i međusobno obogaćuju.

Nije stoga neobično da jedan od danas najuglednijih filozofijskih logičara, Dov Gabbay, kaže:

“I believe the day is not far away in the future

> when the computer scientist will wake up one morning with the realisation that he is actually a kind of formal philosopher!" [12, sv. 2, str. ix].[7]

Naši primjeri s matematičarima i filozofima kao što su Frege, Russell, Gödel, Tarski, Church i dr. vrlo zorno pokazuju koliko je ulaz iz matematike i teorijske informatike u filozofiju bio naravan i spontan.[8] Štoviše, i sam Heidegger tridesetih godina govori o u pravome smislu filozofijskome mišljenju u znanosti ukoliko to nije tek "prosječna" ("pozitivistička") znanost, te kaže da

> ...die heute führenden Köpfe der Atomphysik, Niels Bohr und Heisenberg, durch und durch philosophisch denken ... [16, str. 51].[9]

Čini se, na temelju svega, da filozofija kao struka danas ipak nije osuđena tek na "epigonsko" ponavljanje "filozofija staroga stila", nego se, kroz vlastitu metodologijsku preobrazbu, s punom legitimnošću može uključiti u znanost, te može postavljati filozofijska pitanja i odgovarati na njih u okviru i na način moderne znanosti.

Sve rečeno ipak ne znači da se filozofija u potpunosti svodi isključivo na znanost. Prema često spominjanome izvornome smislu riječi 'filozofija' kao ljubavi prema mudrosti,

---

[7]'Vjerujem da nije daleko dan u budućnosti kad će se informatičar jednoga jutra probuditi shvaćajući da je zapravo neke vrste formalni filozof.'

[8]Tako s objavljivanjem Wangovih knjiga o Gödelu (npr. [28]) i samih Gödelovih sabranih djela sve više uviđamo da je Gödel ne samo matematičar s bitnim filozofijskim rezultatima nego upravo i jedan od najrelevantnijih filozofa, koji ulazi gotovo u sve filozofijske teme. Slično je odavna očito i za Churcha. Rekonstrukciju je bitnih Churchovih filozofijskih gledanja izvan uže matematičkih okvira dao Anderson u [2].

[9]'...danas vodeće glave atomske fizike, Niels Bohr i Heisenberg, misle naskroz filozofijski ....'

filozof je prije svega i na osobit način pozvan, koliko je to čovjeku moguće, ostvariti mudrost, ne samo u teorijskome nego i u svome praktičnome (moralnome, političkome, religijskome) životu. A znanost će tek u tom obzoru dobiti svoju pravu vrijednost.

Literatura

[1] Alchourrón, C., Gärdenfors, P., and Makinson, D. On the logic of theory change. *Journal of Symbolic Logic 50* (1985), 510–530.

[2] Anderson, C. A. Alonzo Church's contributions to philosophy and intensional logic. *The Bulletin of Symbolic Logic 4* (1998), 129–171.

[3] Aristoteles. *Metaphysica.* Oxford University Press, Oxford, 1973.

[4] Cantor, G. Beiträge zur Begründung der transfiniten Mengenlehre. In *Gesammelte Abhandlungen mathematischen und philosophischen Inhalts*, E. Zermelo, Ed. Springer, Berlin, 1932, pp. 282–356.

[5] Church, A. A note on the Entscheidungsproblem. In Davis [7], pp. 108–115.

[6] Church, A. An unsolvable problem of elementary number theory. In Davis [7], pp. 88–107.

[7] Davis, M., Ed. *The Undecidable.* Raven, New York, 1965.

[8] Fagin, R., and Halpern, J. Y. Belief, awareness, and limited reasoning. *Artificial Intelligence 34* (1988), 39–76.

[9] FAGIN, R., HALPERN, J. Y., MOSES, Y., AND VARDI, M. Y. *Reasoning about Knowledge*. The MIT Press, Cambridge, Mass., London, 1995.

[10] FITTING, M. First-order intensional logic. *Annals of Pure and Applied Logic 127* (2004), 171–193.

[11] FREGE, G. *Grundgesetze der Arithmetik*. Olms, Hildesheim, etc., 1988. 2. Nachdruck der Ausgaben 1893 u. 1903.

[12] GABBAY, D., AND GUENTHNER, F., Eds. *Handbook of Philosophical Logic*, 2nd ed., vol. 1–. Kluwer, Dordrecht, Boston, London, 2001–.

[13] GÖDEL, K. On formally undecidable propositions of *Principia Mathematica* and related systems I. In Feferman et al. [14], pp. 145–195.

[14] GÖDEL, K. *Collected Works*, vol. 1–5. Oxford University Press, New York, Oxford, 1986–2002.

[15] GÖDEL, K. *Some basic theorems on the foundations of mathematics and their implications*. Vol. 3 of Feferman et al. [14], 1995, pp. 304–323.

[16] HEIDEGGER, M. *Die Frage nach dem Ding*. Niemeyer, Tübingen, 1962.

[17] HEIDEGGER, M. Das Ende der Philosophie und die Aufgabe des Denkens. In *Zur Sache des Denkens*. Niemeyer, Tübingen, 1969, pp. 61–80.

[18] HINTIKKA, J. *Knowledge and Belief*. Cornell University Press, Ithaca, London, 1962.

[19] Kracht, M., and Kutz, O. The semantics of modal predicate logic II. Modal individuals revisited. `http://www.linguistics.ucla.edu/people/Kracht/html/public-math.html`, 2004. To appear in R. Kahle, *Intensionality*.

[20] Kutz, O. New semantics for modal predicate logics. In *Foundations of Formal Sciences II* (Dordrecht, Boston, London, 2003), B. Löwe et al., Eds., Kluwer.

[21] Levesque, H. A logic of implicit and explicit belief. In *Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence* (Menlo Park, Calif., 1984), AAAI Press, pp. 198–202.

[22] Meyer, J.-J. C., and van der Hoeck, W. *Epistemic Logic for AI and Computer Science*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, etc., 1995.

[23] Murawski, R. Undefinability of truth. The problem of the priority : Tarski vs. Gödel. *History and Philosophy of Logic 19* (1998), 153–160.

[24] Rantala, V. Impossible worlds semantics and logical omniscience. In *Acta Philosophica Fennica*, vol. 35. 1982, pp. 18–24.

[25] Tarski, A. Truth and proof. *Scientific American 220*, 6 (1969), 63–77.

[26] Tarski, A. The concept of truth in formalized languages. In *Logic, Semantics, Metamathematics*. Hackett, Indianapolis, 1983, pp. 152–278.

[27] Turing, A. M. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. In Davis [7], pp. 115–154.

[28] WANG, H. *A Logical Journey.* The MIT Press, Cambridge, Mass., 1996.

[29] WHITEHEAD, A. N., AND RUSSELL, B. *Principia Mathematica*, 2nd ed., vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1925.