ANαliZA

časopis za kritično misel

Letnik 1, številka 1, junij 1997 · ISSN 1408-2969

IZ ZGODOVINE FILOZOFIJE

Andrej Ule

Leibniz z Wittgensteinom – forma kot možnost strukture

Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani

Citiranje: Andrej Ule, »Leibniz z Wittgensteinom – forma kot možnost strukture«, *Analiza: časopis za kritično misel* 1, št. 1 (1997): 97–108.

To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva 4.0 Mednarodna (CC BY 4.0), https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.sl.

Izdajatelj: Društvo za analitično filozofijo in filozofijo znanosti, Ljubljana.

Elektronska različica je bila leta 2026 rekonstruirana iz izvirnih stavnih datotek in preverjena s tiskano izdajo. Številke strani ustrezajo tiskani izdaji; prelomi strani znotraj prispevka se lahko nekoliko razlikujejo.

Andrej Ule
Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani

LEIBNIZ Z WITTGENSTEINOM - FORMA KOT MOŽNOST STRUKTURE

V tekstu obravnavam Leibnizevo zamisel formalnih podobnosti med nekaterimi jeziki ter med jeziki in stvarnostjo. Čeprav je ta njegova zamisel le redko eksplicirana, pa je vseskozi prisotna v njegovih logičnofilozofskih spisih. V njej vidim zametek ideje izomorfizma struktur, predstavim pa tudi povezavo Leibnizeve ideje formalne podobnosti z Wittgensteinovo idejo o formi kot možnosti strukture. Ekvivalenčni razredi izomorfnih jezikovnih struktur namreč predstavljajo skupne "forme" teh struktur in njihove abstraktne možnosti.
Ključne besede: jezik, stvarnost, možnost ,forma, struktura, izomorfizem.

Le malo je znanega o filozofskih motivih nastajanja formalnih metod v znanostih, zlasti formalizacije jezikov, računov in sklepanja. Ni šlo le za razširitev matematičnih metod na izvenmatematična področja, zlasti na naravoslovje in logiko, temveč tudi za notranje preoblikovanje samih formalizmov, za izostritev in poglobitev ideje "formalnega", v prvi vrsti za novo pojmovanje razmerij med formo in vsebino spoznanja. V tem spisu se bom lotil začetkov moderne formalne metode in formalizacije sploh, tj. Leibnizeve splošne karakteristike in kombinatorike. Leta 1996 smo slavili tudi 450 letnico Leibnizevega rojstva.

Zamisel splošega jezika in logičnega računa oz. splošne matematike sta nedvomno dve Leibnizevi zelo pomembni, če ne kar najpomembnejši filozofskologični ideji, ki ju je gojil vse svoje življenje. Kot začetnike teh idej se velikokrat navaja sholastika in mistika R. Lullusa, pa kitajsko pisavo in renesančne avtorje, ki so pisali o univerzalnem jeziku, ki bi ga razumeli vsi ljudje in sanjali o univerzalni znanstveni in logični metodi, ki bi omogočala nedvoumno in jasno rešitev vseh problemov. Leibniz sam večkrat govori o tem, kako sta ga ti dve ideji spremljali že od otroštva dalje (npr. Leibniz, 1996a: 45-6; 1996b: 135). Večkrat je spreminjal imena svojih idej, npr. univerzalni jezik je v mladosti imenoval *Ars combinatorica*, kasneje pa *Characteristica universalis*, logični račun pa najprej *Calculus Rationator* in nato *Mathesis Universalis*. Večkrat je tudi preoblikoval svoje zamisli. Vendar je ostalo bistvo obeh idej enako, splošni jezik naj bi omogočil enoličen in formalni zapis vseh pomembnih znanstvenih in filozofskih pojmov in stavkov, ki jih vsebujejo, splošni račun pa naj bi zamenjal vsebinsko mišljenje s strogim formalnim postopkom, ki bi bil zgrajen kot račun nad posplošenimi algebr-

skimi znaki. Tako bi lahko nastala splošna znanost, *Scientia generalis*, ki bi bila obenem strogo logična in produktivna, inovativna veda. Čeprav so bile zamisli Leibnizevih predhodnikov pomembna vzpodbuda za njegove lastne projekte, pa v njih ne moremo najti filozofski temelj in razlog teh nedvomno pomembnih projektov, ki pa jih ni uresničil do kraja.

Vprašanje, ki si ga tu zastavljam, je, kako je Leibniz utemeljil možnost univerzalnega formalizma. Ta predpostavlja možnost objektivne povezanosti med algebrskimi formulami, ki jih postavlja, pojmi in stvarmi. Ali se je Leibniz zavedal teh predpostavk in jih skušal utemeljiti? Če se je, potem ga lahko imamo za filozofskega začetnika formalizacije in ne le za nadaljevalca srednjeveških in renesančnih spekulacij o računskem jeziku in logiki.

Samo v enem njegovem spisu sem zasledil bolj temeljito obravnavo te ideje, ki presega poskus konstrukcije formalizma in navdušeno zaupanje v svojo zamisel. To je kratek spis "Dialog o povezavi med stvarmi in besedami", ki ga je Leibniz napisal avgusta 1677, ko je bil star 31 let. V kasnejših spisih se je le posredno dotikal te zveze, čeprav je nedvomno ohranil prvotno zamisel.

Leibniz začne dialog z razpravo o tem, kje najti resnico, ali v stvareh ali v mislih. Zagovarja aristotelsko pojmovanje resnice, po katerem je resnica le v izjavah (propozicijah) oz. mislih, ne v stvareh. Pri tem se pojavi težava, kako je mogoča "večna resnica", npr. resnica v matematiki, četudi ni nikogar, ki bi jo mislil ali izrekal. Problem reši z elegantno idejo, namreč da resnica sicer pripada področju sodb in misli, vendar ne zgolj dejanskim sodbam in mislim, temveč *možnim* sodbam in mislim. Če kdorkoli misli v skladu z matematično resnico, potem je njegova misel resnična, če pa ji nasprotuje, potem je napačna (Leibniz, 1986b: 29). Naslednje vprašanje je, kje lahko najdemo razlog kake resnice, ali v naravi stvari, na katere se nanaša, ali v besedah oz. v znakih, s katerimi jo izrazimo. Partner v dialogu meni, da najdemo resnico v stvareh, bolje, v naravi stvari. Oseba, ki izraža Leibnizeve zamisli, povpraša, če velja to tudi tedaj, ko misel izhaja iz naše lastne narave. Njen partner meni, da njegov odgovor velja tudi tedaj, saj sta narava stvari, o katerih razmišljamo, in moja narava, ki misli o stvareh, nujno tako medsebojno vsklajeni, da pri pravilni metodi dobimo resnično izjavo. Tu je v zametku vsebovana znana Leibnizeva zamisel o nujni medsebojni usklajenosti stvarnosti in misli, ki pride na dan ob pravilni znanstveni, tj. logični metodi. To zamisel je Leibniz kasneje še poudarjal in razvijal, v danem dialogu je le njen prvi zasnutek.

Vendar Leibniz (oz. oseba, ki izraža njegove zamisli) tudi s tem odgovorom ni zadovoljen, saj ostaja možnost, da resnica tiči le v imenih oz. znakih, iz katerih sestoji izjava. Na ta ugovor je Leibniza brez dvoma navedel Hobbes, ki je zagovarjal radikalno nominalistično pojmovanje stavkov in misli, po katerem so stavki, izjave, misli le povezave mentalnih ali čutnih znakov, zato tudi resnica in neresnica pripada njim, ne pa kaki duhovni stvarnosti nad znaki ali poleg njih. Hobbsovo filozofijo je Leibniz zelo dobro poznal. Zdi se, da Hobbsova trditev še zlasti drži za tiste stavke, ki nastanejo na podlagi definicij imen, ki jih vsebujejo. Ker pa definicije veljajo po naši volji, saj jih postavljamo ljudje s svojimi nominalnimi odločitvami, morata potem tudi resnica in neresnica stavkov, ki nastanejo kot po-

vezava definicij, izhajati iz naših odločitev, ne iz stvari. Leibniz še dodatno zaostri to možnost s tem, da poudari, kako ni mogoče misliti brez znakov. Lahko je sicer mogoča misel brez besed, a še vedno potrebujemo določene znake, npr. matematične znake (*prav tam*, str. 31).

Hobbsovi trditvi se upira spoznanje, da različni narodi in različni matematiki poznajo enako geometrijo ali aritmetiko, čeprav govore različne jezike. Tudi geometrijske figure, s katerimi si pomagamo pri geometrijskih dokazih, so znaki, simboli, ne geometrijske "stvari same", vendar pa v njih velikokrat najdemo resnico, ki sega preko teh znakov in je povsem splošna. Partner v razpravi domneva, da mora očitno obstajati določena nepoljubna zveza med geometrijskimi risbami in geometrijskimi predmeti, ki jih te risbe predstavljajo, npr. likovna podobnost med narisanim in dejanskim krogom. Tej zamisli navidez nasprotuje ugotovitev, da v matematiki pogosto uporabljamo znake in simbole, ki niso nikakor "podobni" predmetom, ki jih zaznamujejo, pa vendar z njimi dosegamo nujne in splošne resnice. Npr. med številko 10 in številom deset ni nobene podobnosti, prav tako ne med številko 0 in z ničem ali med črko a in premico (*prav tam*).

Po Leibnizu mora obstajati podobnost višjega reda med celotnim sistemom znakov in redom predmetov, ki jih znaki zaznamujejo. Povezava je med načini povezovanja in spajanja znakov in načini povezovanja in spajanja predmetov. Tako sistematsko povezavo najdemo pri vseh jezikih, ne zgolj v matematiki. Čeprav so posamezni znaki poljubni, je vendar v načinu njihove uporabe in povezave nekaj *nepoljubnega*, namreč *razmerje med znaki in stvarmi in s tem tudi razmerja med vsemi različnimi znaki, ki služijo za izražanje iste stvari* (*prav tam*). Ta razmerja so temelj resnice. Tako lahko uporabljamo ta ali oni znak, rezultat pa bo vedno enak, oziroma bodo rezultati medsebojno ekvivalentni. Še vedno pa potrebujemo kake znake za mišljenje, mišljenja brez znakov ni.

Nato da Leibniz še nekaj matematičnih primerov svoje zamisli. Npr. pri računanju v različnih številskih sistemih dobimo enake rezultate, lahko računamo tudi s kamenčki ipd. Podobno velja tudi za reševanje enačb v analizi. Vzemimo npr. poljubno število a^2 in postavimo enkrat $a=b+c$ in drugič $a=d–e$. Če ta dva izraza postavimo v a^2, dobimo v prvem primeru enačbo $a^2=b^2+2bc+c^2$, v drugem primeru pa $d^2–2de+e^2$. V prvem primeru je izražen odnos celote a do svojih delov b in c, v drugem primeru odnos dela a do celote d in razlike med a in e (Leibniz, 1996b: 35). Vendar oboje se zvede na koncu na enak rezultat, namreč na a^2. Če postavimo npr. v drugi enačbi namesto d izraz $a+e$ (kajti iz $a=d–e$ izhaja $d=a+e$), potem dobimo $a^2+2ae+e^2–2a(a+e)+e^2=a^2$, torej konec koncev dobimo identiteto $a^2=a^2$. Enak rezultat bi dobili, če bi postavili razliko $b=a–c$ (ta izhaja iz enakosti $a=b+c$) v desno stran prve enačbe.

Po Leibnizu to pomeni, da dobimo enak rezultat ne glede na to, kakšne znake vzamemo, če pri tem le ohranimo določen red in sledimo določenim pravilom. Četudi vsaka resnica zahteva določene znake za to, da jo spoznamo ali mislimo, včasih celo izrecno govori o znakih (npr. aritmetični zakoni o deljivosti števil se

nanašajo na *zapise* števil v določenih številskih sistemih)[1], pa ni odvisna od tistega, kar je v znakih poljubnega, dogovornega. Odvisna je od tega, kar je v znakih nepoljubno in stalno, to pa je za Leibniza *strukturno* razmerje med znaki in stvarmi, ki ga določa sistem znakov formalno sorodnih izrazov. To razmerje je stalno resnično in neodvisno od naših znakovnih izbir, zato pri uporabi *določenih* znakov dobimo *določen* rezultat. Ta rezultat se sicer lahko spremeni, v kolikor uporabimo drugačne znake, vendar pa ohranja trdno razmerje do prejšnjega rezultata. To trdno razmerje izhaja iz *razmerja novih in prejšnjih znakov, kar pokažejo substitucije* enih znakov z drugimi ali primerjave med znaki (*prav tam*, str. 37).

Prav dejstvo, da lahko z različnimi jeziki in znakovnimi sistemi izrazimo isto resnico, je podlaga čisto formalnih jezikov in formalnih logiških sistemov. Med njimi mora obstajati določena medsebojna usklajenost, ki se izraža v pravilih uporabe znakov, razmerjih med znaki in v možnosti nadomeščanja enih znakov z drugimi. Kot sem že dejal, Leibniz nikoli več (vsaj kolikor je meni znano) ni tako jasno in obširno spregovoril o temeljih znakovnih sistemov in s tem o možnosti formalnih jezikov in logiških sistemov. Kasneje se je Leibniz ukvarjal predvsem z zamislijo, da bi vse pojme in izjave zvedel na številska razmerja, sklepanje pa na računanje s števili (npr. Leibniz, 1996a: 55 in 1996d: 71-73). Ta števila je včasih zamenjal z algebrskimi znaki, tako si je poenostavil nalogo. Menil pa je, da če najdemo takšne znake, ki bi izražali naše misli prav tako jasno in strogo, kot aritmetika izraža števila in geometrija daljice, bi lahko pri vseh predmetih, ki so podvrženi umu, lahko počeli to, kar počneta aritmetika in geometrija. (Leibniz, 1960b: 90)

V nekaterih nedokončanih orisih svojega sistema je bilo osnovno pravilo kompozicije teh števil, da kompleksnim pojmom pripada produkt števil, ki pripadajo tistim pojmom, iz katerih je sestavljen. Seveda ta metoda predpostavlja, da so vsi pojmi povsem jasni in razločni, dokončno analizirani in da poznamo najbolj enostavne pojme, iz katerih sestojijo vsi drugi pojmi. Elementarnim pojmom je dodelil praštevilske vrednosti. S tem dobimo vsaj v načelu enolično predstavitev vseh pojmov s pomočjo ustreznih števil. Resničnemu univerzalnotrdilnemu stavku "Vsi S so P" npr. ustreza aritmetični ekvivalent, da je število, ki pripada subjektu S, deljivo s številom, ki pripada predikatu P. Očitno temu ustreza intenzionalno gledanje na pojme in sodbe, kjer subjekt kot pojem vsebuje v sebi predikatski pojem. Leibniz se je zavedal, da je mogoče tudi obsegovno pojmovanje pojmov in sodb, vendar meni, da je to pojmovanje za njegov namen manj primerno od intenzionalnega (Leibniz, 1996d: 83). Delnotrdilni sodbi "Nekateri S so P" po Leibnizu ustreza spoznanje, da imata števili, ki ustrezata pojmoma S in P, kak skupen faktor. Dvema pojmoma, ki nujno vsebujeta drug drugega (po Leibnizu tedaj pojma *sovpadata*), kot npr. pojem človeka in pojem razumnega bitja, morata ustrezati tudi enaki števili. Pojma, ki se ujemata zgolj po svojem obsegu, ne sovpadata nujno, torej jima lahko pripadata različni števili.[2]

[1]Leibniz je prvi sistematsko izpeljal zamisel o različnih številskih sistemih, ki so zgrajeni na drugi bazi, kot je desetiški sistem, izumil je dvojiški zapis in videl v njem globoko filozofsko ozadje (zvajanje vseh idej na boga in nič). (Leibniz, 1960a: 24-26)

[2]Leibniz v tem spisu ni pojasnil, kako je z negativnimi sodbami, kaj ustreza tem sodbam. Iz drugih spisov s to tematiko izhaja, da bi bilo primerno privzeti *obratno vrednost* števila, ki bi ustrezal (resnični) nenegirani sodbi

Dvomim, da bi lahko to Leibnizevo zamisel zaokrožili do smiselnega zaključka, tj. do zgradbe celovitega aritmetičnega in algebrskega sistema, ki bi zamenjal logično sklepanje ali celo indukcijo z računanjem. Manjka namreč sistematska logična raziskava formalnih razmerij med pojmi in števili, torej prav tisto, kar je zahteval od dobrega znakovnega sistema v svojem prej navedenem dialogu. Brž-kone bi se pokazalo, da primerjava med pojmovnimi razmerji na eni strani in množenjem oz. deljenjem števil na drugi strani ni popolna. Šele tedaj bi se pokazalo, da je v Leibnizevem sistemu mogoče "argumentirati geometrijsko izven geometrije", kot se je sam večkrat nadejal (Leibniz, 1996e: 111).

Leibniz je v kasnejših spisih na temo svojega logičnega sistema posegal po drugačnih rešitvah. Vsakemu pojmu je dodal npr. pozitivno in negativno (celo) število, pozitivno naznačuje njegovo vsebino, negativno pa vsebino njemu komplementarnega pojma. Tako je omogočil uvedbo negacije. V drugih spisih je namesto produkta števil raje uvedel vsoto števil, ki da ustreza sestavljenim pojmom. V tem primeru je razlika števil omogočala negacijo. A tudi s temi poskusi ni bil zadovoljen, tako da se je končno poslovil od "številske" ideje in iskal povsem svojski algebrski zapis pojmov, ki bi bil neodvisen od vsakega posebnega jezika in kar se da enostaven za uporabo (glej W. in M. Kneale, 1962: 329 in 338-40), a z nobenim od teh predlogov ni bil zadovoljen. Poleg tega je operiral včasih tudi z obsegovno interpretacijo pojmov, večinoma pa z vsebinsko interpretacijo, a simbolizem je bil enak. Kasnejše raziskave Leibnizeve logike so pokazale, da trpi od neupravičenih terminskologičnih zožitev, kar mu je med drugim preprečevalo tudi razlago relacij, ki jih je zato poskušal prikazati kot videz in jih zvesti na S-P stavke. (npr. Russell, 1972: 369f; Leawy, 1975: 37-9; Hintikka, 1972; Ishiguro, 1972)

Leibniz se je nadejal veliko pomoči od t.i. realnih definicij, s katerimi formuliramo tudi možnost tega, kar definiramo in niso zgolj arbitrarne zveze terminov v nov termin (nominalne definicije). Menil je, da pravilno vodena pojmovna analiza privede do realne definicije pojma in na tej poti si lahko deloma pomagamo s kombinatorno metodo, pa četudi še ni dovršena. Vsak novo analizirani pojem nam pomeni tudi nov prispevek k tej metodi. Tako si pojmovna analiza in kombinatorna metoda podajata roki, ena drugi pomagata dalje. Najpopolnejše definicije pa so tiste, ki podajo razčlenitev pojma prav do njegovih najprimarnejših sestavin. Pri tem si pomagamo z logičnimi zakoni, predvsem zakonom identitete in zakonom neprotislovnosti. Tedaj se jasno prepoznajo medsebojna vključevanja in izključevanja pojmov. Povsem analizirani stavki postanejo tako po Leibnizu bodisi samoevidentni stavki o nujnih vsebovanjih ali nujnih izključevanjih pojmov bodisi protislovja. To je Leibnizev "logični utopizem", po katerem se lahko vse resnične stavke zvede na analitične nujnosti, vse neresnične stavke pa na logična

(glej npr. Leibniz 1960c: 199-201). Ker morajo v skladu z Leibnizevo konstrukcijo vsem nenegativnim pojmom pripasti določena cela števila, morajo trdilnim sodbam, ki vsebujejo le nenegativne pojme, pripasti razmerja deljivosti med pozitivnimi celimi števili, negiranim sodbam te vrste pa bi potemtakem pripadla od 0 različna racionalna števila, manjša od 1. Negativnemu pojmu ne-P, pri čemer je P "pozitiven" pojem, ki mu pripada celo število n, bi podobno ustrezalo racionalno število 1/n. Pojmom, ki bi bili sestavljeni iz mešanice pozitivnih in negativnih pojmov, bi ustrezali določeni ulomki, torej racionalna števila. Leibniz nikoli ni do kraja razvil teh idej, tudi moja eksplikacija je le negotov poskus njene logične zaokrožitve.

protislovja. To morda v vseh konkretnih primerih ljudem ni mogoče doseči, vendar je vsaj načelno mogoče oz. bi bilo mogoče bogu kot popolnemu bitju.

V tej svoji nameri se je Leibniz kazal kot zvest nadaljevalec Descartesove *analitične metode*, ki je tudi prvi uporabil kak matematiči račun izven področja števil, namreč v svoji analitični geometriji. Že Descartes je sanjal o tem, da bi se dalo analitično-sintetično metodo podobno matematizirati, kot je to njemu deloma uspelo v analitični geometriji, vendar pa ni prišel dlje od gole zamisli (Descartes, 1960: 52). Vendar pa lahko v Leibnizevih razmišljanjih o novi metodi mišljenja in raziskovanja vidimo sled globljih spoznanj, ki so ostala verjetno neizrečena in nedodelana in jih najdemo ponovno izražene šele veliko kasneje.

Lahko rečemo, da je šlo Leibnizu prvenstveno za nekakšno "matematizacijo" logike, tj. nadomestitev mišljenja in logičnega sklepanja z računom, ne pa za to, da izhajajoč iz logike in novega razmisleka o logični formi stavkov pride do stika logike z matematiko. Seveda je bilo tudi to, kar je Leibniz dosegel, in še bolj tisto, kar je zgolj genialno zaslutil in napovedal, zelo pomembno za razvoj moderne matematične logike. Vemo, da Leibniz svojih zamisli v svojem času ni objavil in razširjal, zato so njegove zamisli ostale pozabljene za skoraj dvesto let. Leibnizeva zamisel o logiki kot svojskem kalkilu in svojski algebri misli se je začela ponovno uresničevati šele z G. Boolom v sredi 19. stoletja, vendar gre tudi pri njem za izum splošne algebre, ki ponuja logični kalkil, ki naj nadomesti logično sklepanje, ne za notranji spoj logike in matematike. Šele G. Frege in kmalu za njim in neodvisno od njega Ch. S. Peirce sta opravila odločilni korak, ko sta pojem *funkcije* oz. *abstraktnih relacij* iz območja čiste matematike uporabila tudi v logiki, v pojmovanju logične forme stavkov (pri Fregeju gre za pojmovanje stavka kot izpolnjene *stavčne funkcije*, pri Peirceju za pojmovanje relacijskih stavkov kot večmestnih predikatov, oba pa sta razlikovala kvantifikacijo in predikacijo).

Ne mislim dalje razvijati teh misli oz. zasledovati pot od matematizirane k matematični logiki. Bolj me zanima drug pomemben element Leibnizeve ideje splošnega formalnega jezika in kalkila misli, ki je prisoten v dialogu, ki sem ga navedel na začetku teksta. Namreč misel o tem, da formalni jeziki in kalkili predpostavljajo *objektivna in nepoljubna* razmerja med znaki, ki se kažejo skozi ves sistem znakov in se na nek način prenašajo od enega sistema znakov do drugega. Leibniz je razlikoval med konkretno logično in gramatično strukturo jezika in abstraktno in splošno strukturo, ki se kaže v vsej rabi znakov in ostaja konstantna, če jezik pravilno prevedemo v kak drug jezik. Tako npr. vsi številski sistemi ohranjajo določene relacije med števili oz. bolje med številskimi znaki. Določeni računi bodo dali medsebojno primerljive oz. "enake" rezultate, ne glede na številski sistem, v katerem smo jih opravili (Leibniz, 1996a: 35). Drug primer so npr. pogoji deljivosti števil z kakim drugim številom. Npr. pogoj deljivosti nekega števila, ki je zapisan v desetniškem sistemu s številom 9, je, da je vsota njegovih številk deljiva z devet. Leibniz pravi, da se ta lastnost ustrezno ohrani tudi v poljubnem drugem številskem sistemu (*prav tam*, 37). Toda podobno velja za poljuben številski sistem. Če imamo številski sistem z bazo n, potem je pogoj deljivosti kakega števila s številom n-1 to, da je vsota vseh n-adičnih "številk" tega števila deljiva z n-1 (gl. Cassirerjev komentar tega mesta v Leibniz, 1903: 21). To pomeni,

da je Leibniz imel pravzaprav zamisel splošnega *izomorfizma* med jeziki. Če nekoliko posplošimo in ekspliciramo njegovo zamisel, pridemo do naslednje formulacije:

Jezik L_1 in jezik L_2 sta *izomorfna* tedaj in le tedaj, ko obstaja med njima povratnoenolična preslikava, tj. takšen par preslikav f, f^{-1}, tako da velja za vsak znak z iz L_1 in z' iz L_2: $f(z)=z'$, če in samo če $z=f^{-1}(z')$.

Pri tem mora veljati še pogoj, da ti dve preslikavi ohranjati vse relacije, funkcije in operacije med znaki obeh jezikov, torej za vsak z, w iz L_1 in vsak z', w' iz L_2 velja: za vsako binarno relacijo $x\ R\ y$ v L_1 in njej ustrezno preslikavo $R'=f(R)$ v L_2 velja shema

$$\begin{array}{cc} & x\ R\ y \\ f, f^{-1} & \downarrow\ \downarrow\ \downarrow \\ & x'\ R'\ y'. \end{array}$$

Puščici ↓ označujeti povratnoenolično preslikavo, ki jo generirata preslikavi f in f^{-1} (to lahko posplošimo na poljubno n-mestno relacijo v L_1 in njeno f-sliko v L_2).

Podobno velja za poljubno enomestno funkcijo ali operacijo g nad znaki v L_1 in njeno f-sliko g' v L_2:

$$\begin{array}{cc} & g(x) \\ f, f^{-1} & \downarrow \\ & g'(x'). \end{array}$$

(Ta pogoj lahko zopet posplošimo na poljubno n-mestno funkcijo ali operacijo nad znaki v L_1 oz. njeno n-mestno sliko v L_2.)

Ti pogoji pomenijo, da se v obeh jezikih ohranja urejenost med elementi in algebrska struktura jezikov. Toda Leibniz misli še več, kajti ne gre mu le za pare jezikov, temveč za tisto, čemur bi danes dejali "ekvivalenčne množice" jezikov, tj. za *množice* vseh jezikov, ki so npr. *v zgornjem smislu izomorfni med seboj oz. izomorfni kakemu izbranemu jeziku* iz te množice. Saj vendar zahteva povsem splošno in objektivno, tj. od posameznega jezika neodvisno strukturo, ki se ohranja v vseh jezikih določene vrste. Ta struktura predstavlja natančno množico jezikov, ki so medsebojno izomorfni v zgornjem pomenu te besede. Kar sledi od tod, je logična izpeljava, ki je seveda Leibniz ni ekspliciral, temveč jo omogoča šele sodobna logika, namreč ustvaritev *abstraktne strukture*, recimo ji kar *logična forma jezikov*, ki karakterizira tisto, kar je "skupno" vsem jezikom takšne ekvivalenčne množice. Oblikovanje takšnih abstrakcij na podlagi ekvivalenčnih množic je v sodobni logiki in matematiki dokaj znan postopek, prvi pa ga je uvedel Frege v *Temeljih aritmetike* (Frege, 1987), ko je z njeno pomočjo razložil pojem števila (števila so ekvivalenčne množice množic, podane glede na relacijo "enakoštevnosti" oz. enake moči).

Lebniz je v nekaterih spisih in pismih, posvečenih matematiki, izrecno omenjal načela formalne podobnosti med različnimi jeziki ter med jezikom in stvarnostjo. Njegova osnovna zamisel je bila zamisel *izraza*. V spisu "Characteristica Geometrica" iz 1679 je podal osnovna načela svojega pojmovanja znakov. Znaki so zanj

"stvari", s pomočjo katerih izražamo relacije med drugimi stvarmi. Ravnanje z znaki je veliko enostavnejše kot s stvarmi, ki jih izražajo. Vsaki operaciji z znaki ustreza določen stavek o stvareh. S tem lahko lahko odlagamo obravnavanje stvari samih do konca znakovnih operacij. To pomeni, da najprej izvedemo vse potrebne znakovne operacije, ne da bi se pri tem posebej ukvarjali s pomenom znakov (povzeto po Dascal, 1978: 214).

Uspeh tega početja zagotavljajo poprej utrjene korespondence med znaki in stvarmi. To ni le enostavno zamenjevanje stvari z znaki, temveč morajo biti znaki tako izbrani, da struktura znakov in operacije z njimi ustrezajo sestavi stvari in njenemu delovanju. Tako npr. model stroja izraža stroj, projekcija telesa izraža obliko telesa, algebrska enačba kroga izraža krog ipd. Korespondenca med znakom in stvarjo, ki jo znak izraža je torej *urejena* tako, da vedno omogoča enoznačen prehod od znaka k stvari ali obratno. Zato lahko z opazovanjem operacij z znaki odkrijemo kake do tedaj nepoznane lastnosti stvari (*prav tam*, str. 215). V drugih spisih je Leibniz izrecno omenjal, da gre pri izražanju za *strukturalno podobnost* (kar je le "določena analogija") med znaki in stvarmi, ne pa za zunanjo podobnost. Zato je osnovni namen Leibnizoeve umetnosti karakteristike oblikovanje in ureditev znakov na tak način, da odlagajo potrebo po mišljenju o izraženih stvareh. To pa pomeni, da morajo odnosi med znaki in operacije z njimi ustrezati odnosom v mislih in miselnim operacijam.

Dascal navaja nek Leibnizev spis, v katerem je naveden naslednji *osnovni zakon izražanja*: "Tako kot je ideja izražene stvari sestavljena iz idej stvari, ki sestavljajo stvar, mora biti tudi znak, ki izraža to stvar, sestavljen z znaki, ki ga sestavljajo." (Leibniz, 1966, navedeno v Dascal, 1978: 215) Zato je bila za Leibniza najvišji cilj umetnosti karakteristike raziskovanje znakov, ki izražajo svoj pomen na tak strukturalno-analoški način. Uporaba "karakteristike" poenostavlja in krajša razmišljanje, podobno kot poenostavlja in krajša razmišljanje uporaba modelov, slik, skic ipd. Kot poudarja Dascal, Leibnizu ni šlo le za primernejši opis stvari, temveč za pomoč mišljenju in raziskovanju. S pomočjo formalno ekspresivnih znakov lahko pridemo do takšnih spoznanj in zaključkov, do katerih bi težko ali sploh ne mogli priti, če bi razmišljali neposredno o stvareh. Znaki namreč *sintetično* izražajo celoto relacij, ki so karakteristične za označene stvari. V nekem spisu, posvečenem matematiki, meni Leibniz, da je znak toliko koristnejši, kolikor natančneje prikazuje relacije med stvarmi. Če bi bili znaki tako natančni, kot so npr. aritmetični znaki, potem ne bi bilo v stvareh ničesar, kar ne bi mogli izpeljati iz znakov stvari (povzeto po Dascal, 1978: 216). To pomeni, da uporaba formalnih znakov pomaga ne le našemu spominu ali komuniciranju (za to funkcijo znakov so vedeli že pred Leibnizem), temveč našemu spoznanju (v sodbah, razmišljanju, izumih).

Leibniz je v predgovoru k svoji *Splošni karakteristiki* poudarjal, da so znaki toliko popolnejši, kolikor bolj samozadostni so, tj. da vse izpeljave lahko izvedemo iz njih. Npr. binarni zapis je popolnejši od desetiškega ali kateregakoli drugega zapisa, ker v njem že iz znakov izhajajo aritmetične lastnosti števil. Npr. v desetiškem sistemu ne moremo zgolj z uporabo številke 3 in 9 dokazati, da je 3x3=9.

V dvojiškem zapisu pa to lahko storimo. 3 v dvojiškem zapisu se zapiše kot 11, 9 kot 1001. Toda 11x11 da 1001:

```
  11 x 11
 11
  11
1001
```

Torej dobimo neposredno iz kalkila 3x3=9 (Leibniz, 1960b: 94). Po njegovem je torej binarni zapis manj arbitraren, bolj utemeljen v aritmetiki, saj ne vnaša nobenih novih dodatnih aritmetičnih pojmov v kalkil.

V ustreznem zapisu in kalkilu lahko torej v načelu zamenjamo vse vsebinsko mišljenje s formalnimi znakovnimi operacijami. Iz misli oz. sodb torej preidemo k *formam* znakov in operacijami s formami. Seveda pa je bil tak splošen zapis in kalkil le Leibnizev ideal, ki ga ni nikoli uresničil in tudi danes lahko le sanjamo o njem. Vendar je najpomemnejše to, da je Leibniz imel pred očmi ideal popolnoma *formaliziranega jezika.* Podlaga te formalizacije je *formalna podobnost struktur,* v prvi vrsti formalna podobnost strukture jezika in stvarnosti in dalje formalna podobnost struktur različnih jezikov med seboj. Menim torej, da je Leibniz prvi izdelal zamisel o izomorfizmu struktur in jo uporabil v epistemološke in logiške namene.

Leibniz v svoji zamisli *splošne* karakteristike in *splošnega* kalkila implicitno postulira obstoj *splošne logične forme jezikov*, ki opredeljuje nekatere relacije, funkcije in operacije. Te se ohranjajo v vsej množici jezikov in omogočajo oblikovanje *formalnih jezikov*, ki predstavljajo te relacije, funkcije in operacije. Kar je bistveno zanj, je, da si predstavlja, kako je mogoče narediti povsem *formalen* jezik in kalkil, ki naj bi nadomestil vsebinsko določene relacije, operacije in funkcije v vsakem od posebnih jezikov, ki spadajo pod isto (skupno) logično formo. To razmerje lahko tudi obrnemo tako, da rečemo, da je prav to, kar je logična forma teh jezikov, *pogoj možnosti* za vsakega od teh jezikov, kajti prav te formalne poteze sploh omogočajo smiselno rabo znakov. Leibniz se vendar sklicuje na tisto, kar je *skupno rabi znakov* v različnih jezikih, ki so medsebojno primerljivi.

Ta interpretacija se zdi morda tvegana, prenapeta, ker nikjer pri Leibnizu izrecno ne nastopa. Vendar pa se mi zdi dokaj zvesta interpretacija Leibnizevega teksta, če pomislimo na logične posledice oz. implikacije njegovih izjav. Potem pridemo do druge opredelitve objektivnega in splošnega formalnega jedra različnih jezikov, namreč da je *logična forma jezika pogoj možnosti jezika*. Ta zahteva pa nas spomni na filozofa, ki je uporabil prav podobno sintagmo, to je Wittgensteina.

Wittgenstein v *Traktatu* lapidarno zapiše: *Forma je možnost strukture*. (Wittgenstein, 1976: 2.033) Natančnejši pogled na kontekst te izjave v *Traktatu* pokaže, da Wittgenstein meri predvsem na logične forme stanj stvari, ne pa jezikov. Struktura stanja stvari je po njegovem "način, kako so predmeti v stanju stvari vzajemno povezani" (2.032). Forma kot možnost strukture torej primarno pomeni tisto, kar je splošno v stanju stvari, kar ga obenem omogoča. Nekaj tez dalje v *Traktatu* Wittgenstein pravi, da so tudi t.i. slike dejstva, torej določena stanja stvari, ki

imajo svojo strukturo in formo. Tej formi pravi *forma preslikavanja* (2.15). Forma preslikavanja je seveda zopet "možnost strukture", obenem pa je tudi *možnost preslikavanja*, namreč je "možnost, da so stvari v takšnih medsebojnih odnosih, v katerih so elementi slike" (2.151). Forma preslikavanja torej zagotavlja obstoj povratno enolične *preslikave*, ki obstaja med elementi slike in elementi stvarnosti (stanji stvari, dejstvi), tako da se ohrani tudi logični značaj relacij med elementi slike in predmeti v stanjih stvari. To zamisel nato prenese na misli, ki so *logične slike* dejstev (3.) in smiselne stavke, ki so misli (4.). Tudi stavki imajo svoje logične forme, ki so seveda možnosti za njihove strukture. Te forme so obenem tudi možnosti preslikave med stavki in stanji stvarmi (dejstvi), torej so pogoj za možnost njihovega smisla. Wittgenstein celo namigne, kako bi lahko izrazili oz. "pokazali" formo kakega stavka. Namreč tako, da spremenimo v variablo vse, kar je v stavku izvenlogični izraz. Tako nam na koncu ostane povsem formalni izraz, ki označuje tisto, kar je skupno *vsem stavkov iste oblike* (3.315). Takšnemu izrazu pravi *logični pralik*. Npr. stavek "Knjiga je na mizi" ima strukturo relacijskega stavka, zato je njen logični pralik *xRy*, pri čemer mora biti *R* kaka neobrnljiva relacija. Očitno je ta forma skupna vsem stavkom o neobrnljivih binarnih relacijah kot tudi vsem morebitnim dejstvom, ki lahko ustrezajo tem stavkom, če so resnični. Če si zamislimo, da tako naredimo z vsemi stavki kakega jezika, potem bi dobili nabor logičnih pralikov, ki bi predstavljali mrežo vseh možnosti za smiselne stavke, pa tudi celoto vseh možnih dejstev (stanj stvari), ki lahko ustrezajo jeziku.

Po Wittgensteinu lahko opišemo ves svet zgolj s pomočjo *povsem splošnih stavkov*, tj. takšnih stavkov, ki ne vsebujejo nobenih imen in tudi nobenih konkretnih predikatov in relacij (5.526). Ti nastanejo iz logičnih pralikov stavkov, če jih povsem kvantificiramo (tako je npr. stavek $(\forall x,y)(\exists R)(xRy)$ tak primer povsem splošnega stavka, ki nastane iz pralika *xRy*). Pomembna je Wittgensteinova misel, da celoti vseh elementarnih stavkov ustreza celota povsem splošnih stavkov, ta celota namreč "omejuje" celoto vseh dejstev, ki lahko ustrezajo elementarnim stavkom (5.5262).

Po drugi strani pa nam ta celota posplošenih stavkov pomeni tudi logično formo jezika samega, torej njegovo *možnost preslikavanja*. Če pogledamo, kaj ta forma pravzaprav predstavlja, vidimo, da predstavlja *splošne logične lastnosti vseh relacij, predikatov, funkcij, operacij*, ki jih vsebujejo stavki jezika. Ta forma je pogoj možnosti za preslikavanje jezika v stvarnost (in nazaj), pa tudi pogoj možnosti za morebitne preslikave *med* jeziki (a o tem Wittgenstein ne govori, kajti po njegovem ni mogoče, da bi kak jezik opisal samega sebe ali kak drug jezik iste logične forme, saj je ta obema skupen pogoj možnosti). Upravičeno ji torej lahko rečemo *logična forma jezika*. Tako v resnici lahko primerjamo tri zamisli: *Leibnizevo zamisel o splošnih in objektivnih lastnostih jezikov, ki se ohranjajo skozi različne primerjave jezikov*, sodobno logično zamisel o *logični formi jezika kot ekvivalenčnega razreda jezikov določene vrste* in Wittgensteinov zamisel o *logični formi (jezika) kot možnosti za preslikavo oz. možnosti za smisel*. Te zamisli seveda niso neposredno enake med seboj, zgodovinsko stojijo v različnih kontekstih, vendar so primerljive po svoji temeljni strukturi in to je struktura izomorfizma jezikov. Leibniz je to zamisel prvi zastavil, resda nejasno, a v osnovi pravilno. Frege in

drugi matematični logiki so uvedli pojem ekvivalenčnega razreda in formalne abstrakcije na tej osnovi, Wittgenstein pa pojem logične forme kot pogoja možnosti preslikave oz. izomorfizma jezikov kot tudi jezika in stvarnosti.

Vprašanje je, ali je s tem logično zaokrožena in realizirana Leibnizeva ideja ali pa ima še kak pomemben logični preostanek, ki nam ni znan in ga bo navrgla prihodnost. Vsekakor pa se s tem pokaže izvirnost in daljnosežnost Leibnizevih zamisli in tudi to, zakaj jih v svojem času ni mogel uresničiti. Zato mu je predvsem primanjkovalo izraznih sredstev, ki jih je prinesla matematična logika.

LEIBNIZ WITH WITTGENSTEIN - FORM AS THE POSSIBILITY OF STRUCTURE

In the paper, the Leibnizian's idea on the formal similarities between some languages, and between languages and reality is discussed. Although his idea is rarely explicit, it is constantly present in his logico-philosophical texts. I see in it the origin of the isomophism idea. I present also the relation of the Leibnizian's idea on the formal simlilarity to the Wittgenstein's idea on the form as the possibility of the structure. Equivalence-classes of some isomorphic structures represent the common "forms" of those structures, and theirs abstract possibilities.
Keywords: language, reality, possibility, form, structure, isomorphism.

Literatura

Broad, C. D. (1975). *Leibniz. An Introduction*. Cambridge.
Dascal, M. (1978). La semiologie de Leibniz. Paris.
Descartes, R. (1960). *Discours de la Méthode*. Paris: Garnier.
Frankfurt, H. C. (izd.) (1972). *Leibniz, a Collection of Critical Essays*. London.
Frege, G. (1987). *Die Grundlagen der Arithmetik.* Stuttgart: Reclam.
Hintikka, J. (1972): "Leibniz on Plentitude, Relatrions, and the 'reign of Law'". V H. C. Frankfurt (1972).
Ishiguro, H. (1972). *Leibniz's Theory of the Ideality of Relations*. V H. C. Frankfurt (1972).
Kneale, W. in M. (1962). The Development of Logic. Oxford: Oxford Univ. Press.
Leibniz, G. W. (1960). *Fragmente zur Logik*. Berlin: Akademie Verlag.
Leibniz, G. W. (1960a). "Leibniz über seine logische Studien: Aus einem Brief an Gabriel Wagner". V Leibniz (1960).
Leibniz, G. W. (1960b). "IV. Kapitel: Die Methode der allgemeinen Wissenschaft und der Logik". V Leibniz (1960).
Leibniz, G. W. (1960c). "Kapitel VII: Der arithmetische Kalkül". V Leibniz (1960).
Lebniz, G. W. (1966). *Die Leibniz-Handschriften der königlichen öffentlichen Bibliothek zu Hannover*. Hannover, Leipzig: E. Bodemann, 1899, ponatis 1966.
Leibniz, G. W. (1996). *Schriften zur Logik und zur philosophischen Grundlegung der Mathematik und Naturwissenschaften*. Frankfurt/M: Suhrkamp.
Leibniz, G. W. (1996b). "Dialog". V Leibniz 1996 (tudi v Leibniz, Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie I, Meiner Verl., Leipzig 1903).
Leibniz, G. W. (1996a). "Anfangsgründe einer allgemeinen Characteristik". V Leibniz 1996.
Leibniz, G. W. (1996c). "Über universale Analyse und Synthese". V Leibniz 1996.
Leibniz, G. W. (1996d). "Elemente eines Kalküls". V Leibniz 1996.
Leibniz, G. W. (1996e). "Regeln zur Förderung der Wissenschaften". V Leibniz 1996.
Russell, B. (1972). *Recent Work on the Phylosphy of Leibniz*. V H. C. Frankfurt (1972).
Wittgenstein, L. (1976). *Logično filozofska razprava*. Ljubljana: Mladinska knjiga.