

O skupnem znanju

V sodobni kognitivni znanosti in v tekstih o epistemski logiki se že več kot desetletje razvija teorija kolektivnih, distribuiranih epistemskih procesov, v prvi vrsti teorija kolektivnega znanja in prepričanj. S to teorijo skušajo epistemski teoretiki razložiti nastajanje, shranjevanje in preoblikovanje znanja v paralelno distribuiranih procesih in oblike kolektivnega znanja v človeških skupinah. Osnovni obliki kolektivnega znanja sta *implicitno znanje* skupine in *znanje vsakogar* (everyone's knowledge). Implicitno znanje predstavlja nekako vsoto vseh individualnih znanj članov skupine. Tej obliki znanja pravimo "implicitno znanje" skupine zato, ker se dejansko ne zgodi, da bi kak član skupine zaobsegel logično vsoto znanja vseh članov skupine. Zato je to znanje potencial znanja, ki se delno aktualizira v drugih oblikah kolektivnega znanja.

Znanje vsakogar oz. točneje *znanje vsakogar n-te stopnje* v skupini G s k individui $\{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ o dejstvu p lahko najkrajše opredelimo kot disjunkcijo vseh logično možnih oblik izjav sledeče vrste "a₁₁ ve, da a₁₂ ve, da a₁₃ ve, da ..., da a_{in} ve, da p ", pri čemer so a_{ij} ($1 \leq j \leq n$) člani skupine G . Posebna oblika znanja vsakogar je t.i. *skupno znanje*. To je posplošitev znanja vsakogar n -te stopnje na neskončno stopnjo. To je epistemska situacija, kjer vsakdo o vsakem ve, da ta ve p , in ve tudi, da vsakdo drugi ve, da on to ve itd. v neskončnost. Skupno znanje je še posebej pomembno zato, ker predstavlja popoln paralelizem doseganja in artikuliranja znanja v določeni skupini individuov, ki jim lahko

¹ Več o tem sem pisal v svojem sestavku "Collective and Common Knowledge" (1996) v zborniku "Phenomenology and Cognitive Science" in v knjigi "Znanje, znanost in stvarnost" (1997).

pripišemo znanje. Podobno kot implicitno znanje, znanje vsakogar poljubne stopnje in skupno znanje skupine lahko formuliramo tudi implicitna prepričanja, prepričanja vsakogar poljubne stopnje in skupna prepričanja skupin epistemskih individuov. Vse kolektivne oblike znanja in prepričanj so določene oblike kolektivne intencionalnosti, t.j. podobnega nanašanja vseh članov skupine na določen predmet oz. na isto vsebino prepričanj. Logično vsebino pojma kolektivnega znanja in kolektivnih prepričanj običajno pridobimo kot posplošitev logične vsebine individualnega znanja in prepričanj.

Osnovni model logike znanja je aksiomski sistem, ki vsebuje naslednje aksiome: Za vsak individuum a , ki je sposoben imeti znanje o nečem, velja:

Če je propozicija p tautologija (logični zakon), potem a ve, da p

Če a ve, da če p , potem q in a ve, da p , potem a ve tudi, da q

Če a ve, da p , potem p

Če a ve, da p , potem a ve, da a ve, da p .

K temu dodamo še dve pravili sklepanja, namreč Modus ponens ter pravilo t.i. epistemske necesizacije za prepričanja: Če je f dokazana formula sistema, potem je takšna tudi formula "a ve, da f ".

Za logiko racionalnega prepričanja imamo na las podobne aksiome, moramo pa zamenjati "... ve, da ..." z "... je prepričan, da ..." ter odvzeti "aksiom": Če je a prepričan, da p , potem p .

Kdor nekoliko pozna modalno logiko, bo brž ugotovil, da je ta aksiomski sistem podoben modalni logiki pod imenom S_4 , pri čemer namesto besed "a ve, da p " stojijo besede "nujno je, da p ". Nekateri logiki k tem aksiomom prištevajo še nekatere druge aksiome, npr. aksiom:

Če a ne ve, da p , potem a ve, da ne ve, da p (analogen aksiom lahko dodamo tudi k aksiomom za logiko prepričanj).

Če bi tega prevedli v modalno obliko, bi dobili aksiom "Če ni nujno, da ne p , potem je nujno, da ni nujno, da ni p " ali morda še enostavnejše izraženo:

"Če je možno, da p , potem je nujno možno, da p " (pri tem uporabimo definicijo možnosti: možno p : = ni nujno, da ne- p).

Tako dopolnjen aksiomski sistem bi ustrezal najmočnejši modalni logiki, znani pod imenom S_5 . Npr. logična nujnost in logična možnost se podrejata tem aksiomom.¹ Logiki, ki jih bolj zanima manj idealna in manj racionalna oblika epistemskih stanj, kot jih nakazujejo gornji aksiomi za znanje in racionalna prepričanja, brišejo nekatere izmed gornjih aksiomov ali jih modificirajo, tako da dobijo oslABLJENE aksiomske sisteme prepričanj in znanja. Vendar pa vse logike prepričanj in znanja obeležijo določene *razrede semantičnih modelnih struktur*, ki ustrezajo tem aksiomskim sistemom. Vse, kar je lahko semantična modelna struktura aksiomskih sistemov racionalnih prepričanj, se lahko imenuje "racionalno prepričanje", in vse, kar je semantična

modelna struktura aksiomskih sistemov znanja, se lahko imenuje "znanje", ne glede na to, ali so ti modeli implementirani v človeku kot prototipu epistemskih stanj ali v kakem drugem organizmu oz. sistemu brez zavesti.

Te semantične modelne strukture so vsi po vrsti zasnovani na pojmu možnih svetov oz. možnih situacij, kot jih je podal S. Kripke in podobno J. Hintikka. Te možne svetove imenujemo doksatične (za prepričanja) in epistemske možne svetove (za znanje). Več o tem si bralec lahko prebere v ustrezni literaturi o modalni oz. epistemski logiki.²

Zgoraj opredeljeni formalni pojem znanja je primeren za opis individualnega znanja. Kako pa odtod preidemo h kolektivnim oblikam znanja? Dejal sem že, da je najenostavnejša oblika kolektivnega znanja *porazdeljeno ali implicitno skupinsko znanje*. To je unija vseh znanj posameznih akterjev v določenem času, ne glede na to, ali posamezniki vedo za znanje drugih oseb ali ne. Implicitno kolektivno znanje je podlaga za višje in bolj eksplicitne oblike kolektivnega znanja. Te oblike nastajajo z delnim ekspliciranjem implicitnega kolektivnega znanja pri vseh posameznikih. Najnižja oblika te eksplicacije je *enostavno znanje vsakogar prve stopnje*.

Rečemo, da ima skupina epistemskih akterjev (ljudi, procesorjev itd.) *znanje vsakogar prve stopnje*, oz. da *vsii vedo*, da *p*, če vsak od njih ve, da *p*. Skupina epistemskih akterjev ima *znanje vsakogar druge stopnje* o dejstvu *p*, kadar vsak od njih ve, da ima skupina znanje vsakogar prve stopnje. To je ekvivalentno dejstvu, da vsak od akterjev ve, da *p* in tudi vsak od akterjev ve, da vsi drugi akterji vedo, da *p*. Podobno lahko govorimo o znanju vsakogar druge stopnje, tretje stopnje, *n*-te stopnje. *Znanje vsakogar n-te stopnje* imamo tedaj, kadar vsak epistemski subjekt ve, da ima skupina znanje vsakogar *n-1* stopnje.

Logično in vsebinsko najzahtevnejša je posplošitev tovrstnega znanja "na neskončno stopnjo", t.j. kadar lahko vsem članom skupine pripišemo znanje vsakogar *poljubne* stopnje:

Tedaj vsak član skupine ve, da *p*,
vsak član ve, da vsak član ve, da *p*,
vsak član ve, da vsak član ve, da vsak član ve, da *p*
itd.

Tej obliki znanja pravimo *skupno znanje* (common knowledge). Čeprav se zdi ta logična idealizacija brez uprimeritve v dejanskosti, pa se velikokrat izkaže kot nujno potrebna domneva pri reševanju različnih nalog, zlasti pri doseganju koordinacije dejanj med člani kake skupine. Prvi, ki je pisal o takšnih neskončno iterativnih oblikah znanja (pa tudi prepričan, domnev in pričakovanj), je bil D. Lewis v svoji knjigi o logiki konvencij.³ Po njegovem že čisto vsakdanji dogovori, ki postanejo trajne konvencije, zahtevajo, da te konvencije postanejo skupno znanje,

² Gl. Hintikka (1962) in Fagin, Halpern, Moses, Vardi (1995).

³ Lewis, 1969. Lewis definira skupno znanje nekoliko drugače kot mi. Po njegovem ima skupina *G* skupno znanje, da *p*, kadar velja: Vsak član skupine je upravičeno prepričan, da je *p* dejstvo, dejstvo *p*, vsakemu članu skupine kaže, da vsak član iz *G* upravičeno verjame, da *p*, *p* kaže vsakemu iz *G*, da *p* kaže vsakemu iz *G* ... *p* kaže, da ... (itd. v neskončnost). Ob predpostavki klasične definicije znanja, da je znanje opravičeno resnično prepričanje, bi natančnejša analiza Lewisovega pojma skupnega znanja pokazala, da je naš pojem skupnega znanja logična posledica Lewisovega pojma skupnega znanja, torej le logično primarnejši od Lewisovega pojma.

t.j. znanje vsakogar je neskončnokrat iterabilno. Znanje vsakogar različnih stopenj in skupno znanje dopuščajo zelo kompleksna in zapletena epistemska pripisovanja, ki lahko nastopijo že v skupini dveh ljudi, ko razmišljata drug o drugem. Tako dobimo različne inter-subjektivne oblike znanja in ne-znanja. Npr. A-ju pripišemo, da A ve, da B ve, da p, B-ju prišemo, da B ne ve, da A ve, da B ve, da p, itd.

Zdi se, kot da bi bilo takšno znanje nemogoče, najprej že zaradi svoje domnevne neskončne iterativnosti, ki se zdi neuresničljiva v končnem času. Vendar ni treba, da bi vsak formalni korak skupinske refleksije znanja slonel na posebnih miselnih aktih članov skupine. Tako npr. ni treba, da bi v kaki skupini imeli znanje vsakogar tretje stopnje in bi vsak član skupine dejansko *izvedel* miselni akt, ki ustreza propoziciji "A ve, da vsi člani skupine vedo, da vsi člani skupine vedo, da p". Ta propozicija je lahko zgolj *logično vsebovana* v skupinski dejavnosti določene vrste, ki implicira vsaj znanje vsakogar tretje stopnje. Podobno velja za skupno znanje. Ni treba, da bi vsak član opravil akt prepoznavanja vednosti vsakogar poljubne stopnje n, temveč to izhaja logično iz kake situacije ali dejavnosti skupine. Npr. če n-članov skupine koordinira svojo dejavnost in morajo hkrati opraviti neko delo, pri čemer vsakdo opravi svoj del, to implicira vsaj znanje vsakogar n-te stopnje o tem, da bo določena dejavnost uspešno opravljena ob pogoju, da bo vsakdo opravil svoj del (npr. igranje orkestra).

Vzporedno z medsebojnimi pripisovanji znanja in ne-znanja potekajo podobne, včasih pa še bolj kompleksne doksatične strukture inter-subjektivnih pripisovanj prepričanj, domnev, pričakovanj, strahov itd., ki jih lahko formalno opišemo podobno kot intersubjektivne oblike znanja. Seveda so mogoče tudi mešanice intersubjektivnih pripisovanj znanj in prepričanj obenem, npr. "A verjame, da B ve, da C ne verjame, da A ve, da p" itd. Te oblike znanja in prepričanj ne prinesejo kakih posebnih novosti na ravni aksiomov prepričanj in znanja. Pač pa močno zapletejo semantične modele prepričanj in znanja.

Zanimivo vprašanje je, kdaj lahko kak del implicitnega znanja skupine postane znanje vsakogar skupine določene stopnje ali celo skupno znanje skupine. O tem je bilo napisanih veliko razprav, posebno zanimive pa so tiste razprave, ki uporabljajo določene oblike paralelno-distribuiranih procesov predelovanja informacij za semantične modele znanja. Te primerjave namreč omogočajo tudi računalniške simulacije kompleksnih kolektivnih epistemskih situacij. Prav te primerjave so pokazale, da skupno znanje zahteva realizacijo nekaj zahtevnih nujnih pogojev.

Eden od nujnih pogojev za nastop skupnega znanja je *zanesljiva komunikacija* med člani skupine. Brez nje namreč ni prenosa znanja med člani skupine in ni posploševanja znanja na

vse člane skupine. Toda problem ni le obstoj zanesljive komunikacije, temveč tudi to, da mora biti to dejstvo *skupno znanje* skupine. To pomeni, da skupina potrebuje neke vrste metakomunikacijo o komunikaciji in ta mora biti prav tako zanesljiva kot prvotna komunikacija. Seveda moramo s tem iti še naprej, tako da potrebujemo skupno znanje o tem, da je skupno znanje skupine, da je skupno znanje skupine, ..., da je dana komunikacija zanesljiva. Seveda morajo biti tudi vse te oblike meta-komunikacij zanesljive. Nastanek skupnega znanja je torej implicitno vključen v zelo zahtevne oblike meta-skupnega znanja, ki jim ni videti konca.

Že za zagotovitev znanja vsakogar n-te stopnje potrebujemo n-kratno zanesljivost komunikacije (zanesljivost komunikacije, zanesljivost meta-komunikacije, zanesljivost meta-meta-komunikacije itd. vsaj do n-te stopnje meta-komuniciranja). Zopet se zdi, da je to nemogoče doseči v realnih pogojih, toda to ni res. Obstajajo situacije skupinskega sodelovanja, kjer se lahko vzpostavi zanesljiva komunikacija poljubne stopnje. Že prvi akt komunikacije je takšen, da logično implicira zanesljivost komunikacije na poljubni stopnji komuniciranja. Kompleksnost kake situacije namreč lahko presega zmožnost finitnega logičnega opisa posameznih epistemskih dejstev.

Naslednji nujni pogoj za inter-subjektivne oblike znanja je *sočasnost* doseganja znanja o določenih dejstvih pri vseh članih skupine. Kolikor bolj natančno opazujemo časovni potek komuniciranja in skupnega ravnanja, toliko večje zahteve so glede sočasnosti doseganja znanja. Zato je pogosto potrebno upoštevati le "grobozrnati" čas, če želimo govoriti o inter-subjektivnih prepričanjih in znanju. Če bi namreč pogledali proces bolj natančno, bi morda ugotovili, da naše sodbe o skupnem znanju ali znanju vsakogar določene stopnje niso resnične, temveč so le oddaljeni približek resničnosti. Zdi se, kot da imamo opraviti le s skupnimi prepričanji o tem, da imamo skupno znanje, ne pa o dejanskem skupnem znanju. Na finejši ravni časovne analize bi se namreč pokazalo, da ni bila dosežena sočasnost doseganja skupnega znanja (ali pa znanja vsakogar n-te stopnje), torej je skupno znanje le domneva, ne pa dejstvo.

Nekateri relativno enostavni primeri skupinskega prepoznavanja in spoznavanja nam pokažejo logično kompleksnost epistemskih situacij, ki nastopajo v inter-subjektivnih vezah. Naj navedem danes že klasično logično zgodbo, ki bistveno vključuje pojem skupnega znanja, namreč *zgodbo o umazanih otrocih*. Podoben primer je znana uganka o treh možeh z različno obarvanimi klobuki na glavi, ki skušajo s čim manj vprašanji in odgovori ugotoviti, kakšne barve klobuke imajo.⁴

Naj bo n-otrok, ki se igrajo kako igro, kjer si lahko umažejo obraz. Starši so jim seveda strogo zabičali, da se ne smejo umazati.

⁴ Analizo "umazanih otrok" navajam po Fagin, Halpern, Moses, Vardi (1995).

Pa pride mimo eden od očetov teh otrok, ki se rad zabava z logiko in vidi, da je nekaj otrok že umazanih. Pri tem nimajo na voljo ogledal ali vode, da bi lahko preko svojega odseva v ogledalu ali v vodi ugotovili, ali so umazani ali ne. Oče reče: Vidim, da vas je nekaj umazanih po obrazu. Nato jih še vpraša: Ali sedaj kdo od vas ve, če je umazan? Odgovor je mogoče doseči ob predpostavki, da so otroci pošteni, da ne lažejo in da so dovolj racionalni (tu gre le za logične, ne pa seveda za realne pogoje igre).

Ali otroci kaj novega zvedo, potem ko so slišali očetovo vprašanje? Vsekakor zvedo, da jih je nekaj umazanih po obrazu. Nekateri od njih morda vidijo nekaj umazanih in nekaj čistih otrok, pri čemer umazani otroci ne vidijo lastne umazanije. Zato vidijo enega manj umazanega otroka kot čisti otroci.

Če bi bil npr. le en otrok umazan, potem bi lahko en otrok odgovoril z "Da, sem umazan", saj edini umazani otrok vidi, da ni noben drug umazan. Zato sklepa, da je le on sam umazan. Drugi otroci se morajo s tem strinjati, saj vidijo, da sicer ne bi mogel tako govoriti (dejansko ta sklep terja že kar nekaj znanja logike, a dopustimo predpostavko, da so otroci dovolj utrjeni v logiki).

Če sta le dva otroka umazana, potem bodo otroci odgovorili na prvo vprašanje z "Ne vemo". Toda če oče vpraša še enkrat: "Ali *sedaj* kdo ve, ali je umazan?", potem je mogoč pozitiven odgovor. Tista dva otroka, ki sta ravno umazana, po drugem vprašanju namreč nujno ugotovita, da sta le onadva umazana. Vsakdo od njiju vidi le enega umazanega otroka. Zato ker vesta, da na prvo vprašanje ni bilo pozitivnega odgovora, sklepata, da je več kot en otrok umazan. Ker pa vsak od njiju vidi le po enega umazanega otroka, vsak od njiju sklepa, da je drugi umazan otrok on sam. Zato lahko odgovorita: "Da, jaz sem umazan". Ostali otroci se morajo strinjati s tem odgovorom.

Če so trije otroci umazani, potem je dovolj, da oče trikrat zapored vpraša "Ali sedaj kdo ve, če je umazan?". Dvakrat bo dobil odgovor "Ne vemo", tretjič se bodo oglasili trije, ki bodo dejali "Da, jaz sem umazan".

Zanimivo je, da vsakokrat dosežemo skupno znanje, kajti čim se oglasijo "umazanci" in rečejo "Da, vem, jaz sem umazan", potem je to tudi znanje vsakogar na poljubni stopnji, torej je skupno znanje skupine. Vsak od otrok namreč tedaj ve, da vsak otrok ve, da vsak otrok ve ..., da jih je npr. k umazanih (in tako dalje poljubnokrat). Pri k umazanih otrocih je skupno znanje doseženo po k zaporednih postavitvah *istega vprašanja*. Kakšno vlogo ima to vprašanje? I-to zaporedno vprašanje "Ali sedaj kdo ve, da je umazan?" ponuja otrokom *zanesljivo informacijo* vsaj i-te stopnje (meta)komunikacije. Če namreč na i-to vprašanje otroci odgovorijo z "Ne vemo", potem je doseženo i-to znanje vsakogar, da otroci ne vedo, kdo je umazan in kdo ni umazan. Če pa na to vprašanje odgovori i otrok z "Da, vem, jaz sem umazan", potem je

doseženo *najprej* znanje vsakogar i-te stopnje, da vedo, kdo vse je umazan in kdo ne, a to znanje *logično implicira* tudi vse višje stopnje znanja vsakogar.

Otroci so po prvem očetovem vprašanju vedeli zgolj to, da jih je nekaj umazanih, a to je bilo še znanje vsakogar prve stopnje. Šele po prvem negativnem odgovoru na očetovo vprašanje so izvedeli, da tudi vsak od njih ve, da jih je nekaj umazanih. To je bilo znanje vsakogar druge stopnje, da jih je nekaj umazanih. Po morebitnem drugem negativnem odgovoru na ponovno očetovo vprašanje so izvedeli, da vsak od njih ve, da vsak od njih ve, da vsak od njih ve, da jih je nekaj umazanih. To je bilo že znanje vsakogar tretje stopnje o tem, da jih je nekaj umazanih. Oče je s svojimi ponovnimi vprašanji izzival vedno višje oblike znanja vsakogar. Na koncu, ko je po i-ti zastavitvi vprašanja i otrok podalo pozitiven odgovor, so otroci dosegli najprej znanje vsakogar i+1-te stopnje, da jih je nekaj umazanih, ob tem pa še znanje i-te stopnje, da jih je i umazanih (in kateri od njih so umazani). A to že pomeni, da imajo tudi znanje vsakogar i+1-te stopnje o tem, kdo je umazan. To pa zopet implicira znanje i+2-te stopnje o tem, da jih je nekaj umazanih itd. v neskončnost, torej dosežejo skupno znanje o tem, kdo je umazan.

Za doseganje skupnega znanja o tem, da je nekaj otrok umazanih po obrazu, ne bi bilo dovolj, če bi oče poklical vsakega otroka posebej k sebi in mu dejal "Nekaj od vas je umazanih po obrazu". To gotovo ne bi postalo niti znanje vsakogar druge stopnje (saj noben od otrok ne ve zanesljivo, če je oče enako povedal vsem drugim otrokom). Tudi zapovrstno očetovo spraševanje vsakega otroka posebej ne bi izzivalo zviševanje skupnostnih oblik znanja. Prav tako ne bi bilo dovolj, če bi npr. vsak otrok slišal, kaj je oče povedal ostalim otrokom, a bi to slišal le on sam. Tudi takšna komunikacija ne bi bila dovolj za nastanek skupnega znanja, kajti umanjala bi sinhronost, sočasnost in javnost doseganja skupnega znanja. Ravno očetovo *javno* oznanilo vsem otrokom v skupini "Nekaj od vas je umazanih po obrazu" vzpostavi situacijo, ko otroci vedo, da je tako in izvedo, da je tako. Nadaljna očetova javna vprašanja in javni odgovori otrok zvišujejo stopnjo znanja vsakogar, dokler se na neki ravni ne doseže skupno znanje o tem, kdo vse je umazan.

Natančnejši pregled te situacije bi pokazal, da smo ob tem na tiho predpostavili celo vrsto *odzadnega skupnega znanja* ali vsaj *odzadnih skupnih prepričanj*. Npr. obstajati mora skupno znanje otrok o tem, da so vsi otroci pošteni, pametni, dobrega vida in sluha itd. Sicer se ne bi mogli zanašati na odgovore drugih otrok, ki jih dajejo, torej ne bi nikoli prišlo do pozitivnega odgovora. Od kje se vzame to skupno znanje? Ne nastane le z medsebojnim pogovorom otrok, kajti tudi ta pogovor terja za svojo podlago druge oblike skupnega znanja.

Vprašanje o izvoru skupnega znanja je splošnega značaja, saj se nanaša na sleherno sporazumevanje in sodelovanje ljudi v kakih skupinah. Morda pa sploh ni nobenega skupnega znanja, temveč kvečjemu *skupne domneve* članov skupin o tem, da imajo kako skupno znanje. Vendar pa nekatere oblike skupinske koordinacije nujno potrebujejo skupno znanje o določenih dejstvih, ne zgolj skupne domneve. Zato se vprašanju o izvoru skupnega znanja ne moremo izogniti. Morda je rešitev v kakih izvorno kolektivnih oblikah vrojenega znanja, ki pripadajo vrsti individuov, ne pa njim kot posameznikom ali posebnim skupinam in smo si ga ljudje pridobili med evolucijo človeške vrste. To generično kolektivno znanje je morda okvir, ki omogoča pridobivanje netrivialnega skupnega znanja. Vendar pa je tudi domneva o izvorno generičnih oblikah skupnega znanja problematična, kajti meša med seboj skupno “znanje o čem” (propozicijsko znanje) in skupinsko “znanje, kako (dispozicijsko znanje)”, t.j. znanje o dejstvih in kolektivno znanje kot sposobnost za prepoznavanje, selekcijo, praktično ravnanje. Lahko predpostavimo obstoj določenih kolektivnih in vrojenih oblik dispozicijskega znanja, vendar pa je vprašljiv prehod iz kolektivnega dispozicijskega znanja v kolektivne in vrojene oblike dispozicijskega znanja, kot je npr. predpostavljeno generično skupno znanje ljudi. Dispozicijsko znanje namreč po svoji naravi ni iterativno, se ne nanaša samo nase, kot se npr. znanje vsakogar določene stopnje in skupno znanje skupine. Tako ostaja vprašanje o izvoru skupnega znanja nerešeno, čeprav je izjemno aktualno za razlago nastanka človeške kulture, jezika in zavesti sploh.

LITERATURA

- FAGIN, R., HALPERN, J., MOSES, Y., VARDI, M. (1995): **Reasoning About Knowledge**, MIT, Cambridge/M.
- HINTIKKA, J. (1962): **Knowledge and Belief**. Cornell Univ. Press, Ithaca.
- LEWIS, D. (1969): **Convention. A Philosophical Study**. President and Fellows of Harvard College, Cambridge/M.
- ULE, A. (1996): “Collective and Common Knowledge”. V: Baumgartner, E. in W., Borstner, B., Potrč, M., Shawe-Taylor, J., Valentine, E. (ur.): **Phenomenology and Cognitive Science**. Josef H. Röhl, Dettelbach.
- ULE, A. (1997): **Znanje, znanost in stvarnost**. ZPS Ljubljana.