

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA UPRAVO**

Diplomsko delo

**EKONOMIKA ODPRTOKODNE
PROGRAMSKE OPREME KOT
JAVNE DOBRINE**

Aleš Kern

Ljubljana, junij 2012

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA UPRAVO**

DIPLOMSKO DELO

**EKONOMIKA ODPRTOKODNE PROGRAMSKE
OPREME KOT JAVNE DOBRINE**

Kandidat: Aleš Kern
Vpisna številka: 04037388
Študijski program: univerzitetni študijski program Uprava prva stopnja
Mentor: doc. dr. Primož Pevcin

Ljubljana, junij 2012

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani Aleš Kern, študent Univerzitetnega študijskega programa Uprava I. stopnja, z vpisno številko 04037388, sem avtor diplomskega dela z naslovom: Ekonomika odprtokodne programske opreme kot javne dobrine.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela,
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oz. avtoric, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu s fakultetnimi navodili,
- sem poskrbel, da so vsa dela in mnenja drugih avtorjev oz. avtoric navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu s fakultetnimi navodili,
- sem pridobil vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti prenesena v predloženo delo in sem to tudi jasno zapisal v predloženem delu,
- se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del, bodisi v obliki citata bodisi v obliki skoraj dobesednega parafraziranja bodisi v grafični obliki, s katerim so tuje misli oz. ideje predstavljene kot moje lastne – kaznivo po zakonu (Zakon o avtorstvu in sorodnih pravicah, Ur. list RS, št. 21/95), kršitev pa se sankcionira tudi z ukrepi po pravilih Univerze v Ljubljani in Fakultete za upravo,
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatstvo lahko predstavlja za predloženo delo in za moj status na Fakulteti za upravo,
- je elektronska oblika identična s tiskano obliko diplomskega dela ter soglašam z objavo dela v zbirki »Dela FU«.

Diplomsko delo je lektorirala: Alenka Trojak.

Ljubljana, 4.6.2012

Podpis avtorja:

POVZETEK

Odprtokodna programska oprema (OKPO) je programska oprema s prosto dostopno izvorno kodo. Predvsem v zadnjem času se vse bolj izpostavlja njena vloga in pomen kot nasprotje lastniški oz. komercialni programski opremi. Namen diplomskega dela je predstaviti OKPO z njenega ekonomskega vidika. Ker predpostavljamo, da je OKPO javna dobrina, uvodoma preverjamo nekatera teoretična izhodišča javnih dobrin. Predstavimo modele javnega in zasebnega zagotavljanja javnih dobrin ter problematiziramo vpliv zastonjkarstva. Ugotavljamo, da OKPO, zaradi izpolnjevanja pogojev neizključljivosti in netekmovalnosti, ustreza definiciji javne dobrine. V nasprotju s pričakovanji so ekonomski modeli za preučevanje zagotavljanja javnih dobrin neustrezni pri razlagi uspešnosti pojava OKPO. Poleg teoretične obravnave odprtokodne programske opreme kot javne dobrine ugotavljamo tudi njen širši ekonomski vpliv. Ovrednotimo ga na podlagi tržnega deleža nekaterih odprtokodnih produktov ter analize o splošni uporabi odprtokodne programske opreme v organizacijah in podjetjih. Povezanost med lastniško in odprtokodno programsko opremo ugotavljamo pri obravnavi značilnosti poslovnih modelov, ki vključujejo OKPO in njeno vlogo pri ustvarjanju, implementaciji in uporabi odprtih standardov. Opravljena analiza ekonomike odprtokodne programske opreme kaže na pomemben ekonomski vpliv, ki ga ima na področje programske opreme. Razloge za uspešnost OKPO vidimo predvsem v njeni kompleksnosti in razvojnem modelu.

Ključne besede: odprtokodna programska oprema, ekonomska teorija javnih dobrin, zagotavljanje javnih dobrin, zastonjkarstvo, odprti standardi.

SUMMARY

THE ECONOMICS OF OPEN SOURCE SOFTWARE AS A PUBLIC GOOD

Open source software (OSS) is computer software with open access to its source code. Its importance has been overly emphasized in recent times, mostly due to its role opposing proprietary or commercial software. The purpose of this paper is to present the economical aspects of OSS. We assume that OSS is a public good, so we start by applying some theoretical implications of public goods. We present the private and public provision of public goods as well as the influence of the free-rider problem. We find that by fitting both, the criteria of non-excludability as well as non-rivalry, OSS is a public good. However, contrary to our expectations, traditional models of public good provision do not fully explain the success of OSS. Besides the theoretical analysis of open-source, our goal is to determine its broader economical impact. We do so by analysing the market share of some open-source products as well as presenting the wider use of open source by both public and private organisations. The relationship between proprietary and open-source software is determined on the characteristics of business models that include the use of OSS and the role of in the development, implementation and use of open standards. The results of the analysis of the economics of open source software show that it has an important economical impact on the area of computer software. We see the main reasons for the success of OSS in its complexity and the unique development model.

Key words: open source software, economic theory of public goods, provision of public goods, free-rider problem, open standards.

KAZALO

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA.....	iii
POVZETEK.....	v
SUMMARY.....	vi
KAZALO.....	vii
KAZALO PONAZORITEV.....	viii
1 UVOD.....	1
2 EKONOMSKA TEORIJA JAVNIH DOBRIN.....	3
2.1 Neizključljivost in netekekmovalnost javnih dobrin.....	3
2.2 Zagotavljanje javnih dobrin.....	5
2.2.1 Problem zastojkarstva.....	8
2.2.2 Državno zagotavljanje javnih dobrin.....	10
2.2.2.1 Lindahlov model financiranja javnih dobrin.....	11
2.2.3 Zasebno zagotavljanje javnih dobrin.....	12
3 POJAV ODPRTOKODNE PROGRAMSKE OPREME (OKPO).....	14
3.1 Zgodovina OKPO.....	16
3.1.1 Prvo obdobje (1960 – 1980).....	16
3.1.2 Drugo obdobje (1980 – 1990).....	16
3.1.3 Tretje obdobje (1990 –).....	17
3.2 Licenciranje OKPO.....	18
4 ODPRTOKODNA PROGRAMSKA OPREMA KOT JAVNA DOBRINA.....	20
4.1 OKPO kot kompleksna javna dobrina.....	20
4.2 Zagotavljanje OKPO.....	21
4.2.1 Zasebno zagotavljanje OKPO.....	21
4.2.2 Problem zastojkarstva pri zagotavljanju OKPO.....	23
4.2.3 Javno zagotavljanje OKPO.....	24
5 EKONOMSKI VPLIV ODPRTOKODNE PROGRAMSKE OPREME.....	26
5.1 Tržni delež OKPO.....	26
5.1.1 Tržni delež OKPO produktov.....	26
5.1.2 Delež OKPO v podjetjih in javnih organizacijah.....	31
5.2 OKPO kot poslovni model.....	32
5.2.1 Prednosti in razlogi za uporabo OKPO.....	32
5.2.2 Poslovni modeli uporabe OKPO.....	33
5.3 OKPO in odprti standardi.....	35
6 UGOTOVITVE O POSTAVLJENIH HIPOTEZAH.....	39
7 ZAKLJUČEK.....	41
LITERATURA IN VIRI.....	42

KAZALO PONAZORITEV

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Primerjava tržnih deležev Linux in Windows za operacijske sisteme.....	28
Grafikon 2: Tržni delež OKPO med strežniško programsko opremo.....	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Tržno ravnovesje pri zagotavljanju zasebne dobrine.....	5
Slika 2: Tržno ravnovesje pri zagotavljanju javne dobrine.....	7
Slika 3: Lindahlovo ravnovesje	11
Slika 4: Kategorije programske opreme	14
Slika 5: Spreminjanje programske opreme	32

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primeri zasebnih in javnih dobrin.....	4
Tabela 2: Izidi igre zagotavljanja javne razsvetljave.....	9
Tabela 3: Tržni delež odprtokodnih operacijskih sistemov pri superračunalnikih.....	27
Tabela 4: Tržni delež operacijskih sistemov na strežnikih	27
Tabela 5: Delež operacijskih sistemov na delovnih postajah	28
Tabela 6: Tržni delež spletnih strežnikov.....	29
Tabela 7: Tržni delež MTA produktov	29
Tabela 8: Tržni delež spletnih brskalnikov	30
Tabela 9: Načela odprtih standardov glede na interese skupin deležnikov.....	37

1 UVOD

Odprtokodna programska oprema (OKPO) je računalniška programska oprema, pri kateri je izvorna koda prosto dostopna. Licenca odprtokodnih izdelkov omogoča uporabnikom poleg prenosa izvorne kode tudi prilagajanje programske opreme lastnim potrebam. Razvoj OKPO je decentraliziran, pri njem pa lahko sodelujejo omrežja tisočernih prostovoljcev. Na drugi strani je lastniška programska oprema, katere izvorna koda ni prosto dostopna, njeno licenciranje pa omejuje uporabo in razširjanje programov. Razvoj lastniške programske opreme je centraliziran in primarno podrejen ustvarjanju dobička.

Konflikt med odprtokodno programsko opremo in lastniško programsko opremo ni ekonomski. Njegovi temelji so filozofske in tehnične narave. Kot bomo poskušali prikazati v diplomskem delu, OKPO in lastniška programska oprema z ekonomskega vidika lahko sobivata. Kljub temu, da je imela lastniška programska oprema v preteklosti na trgu programske opreme prevladujoč vpliv, pa lahko z gotovostjo trdimo, da je OKPO, s svojo filozofijo spodbujanja sodelovanja in odprtosti, pomembno prispevala k razvoju računalništva. Danes tako OKPO uporabljamo pri vsakdanjem delu z računalniki, prenosnimi telefoni, pri gledanju televizije, pri uporabi svetovnega spleta. Z OKPO se ukvarjajo različni profili raziskovalcev, tako informatiki, kot tudi pravniki in ekonomisti, med katerimi pa težko najdemo avtorja, ki se ne bi strinjal, da gre za zanimiv ekonomski fenomen.

OKPO kot javno dobrino več kot uspešno zagotavlja trg, kar je v nasprotju s teoretičnimi ekonomskimi pričakovanji. Ob tem se porajajo vprašanja: »Kakšni so motivi za sodelovanje razvijalcev pri OKPO projektih? Zakaj se podjetja pri svojih poslovnih modelih odločajo za uporabo OKPO? Kako lahko država s svojo politiko zagotovi, da OKPO uspešno konkurira lastniški programski opremi in s tem prispeva k tehnološkemu in ekonomskemu razvoju?«

Namen diplomskega dela je z ekonomskega vidika predstaviti OKPO kot javno dobrino in njen vpliv na trg programske opreme. Zanimala nas bo skladnost OKPO s teoretičnimi značilnostmi javnih dobrin. Že zaradi same ideje prostega dostopa do izvorne kode predpostavljamo, da je:

- odprtokodna programska oprema javna dobrina. (H1)

Če je OKPO javna dobrina, pričakujemo, da so:

- mehanizmi za javno in zasebno zagotavljanje OKPO enaki oz. podobni mehanizmom, ki zagotavljajo tradicionalne javne dobrine. (H2)

Prepletanje lastniške in odprtokodne programske opreme, vključevanje OKPO v poslovne modele zasebnih podjetij ter pomen odprtih standardov, povečujejo ekonomske razsežnosti OKPO, zato trdimo, da:

- ima OKPO pomemben ekonomski vpliv na področje programske opreme. (H3)

Osnovna metodološka postopka za preverjanje zastavljenih delovnih hipotez (H1, H2, H3) sta deskriptivna in komparativna metoda. S pregledom literature s področja ekonomike javnih dobrin in odprtokodne programske opreme preučimo nekatera teoretična izhodišča in poskušamo aplicirati nekatere modele zagotavljanja javnih dobrin (Lindahlov mehanizem financiranja, modela »topline« in »naročnin«) na zagotavljanje OKPO. Z analizo statističnih podatkov tako Statističnega urada Republike Slovenije kot tudi različnih spletnih portalov, ki merijo tržni delež programske opreme, bomo ugotavljali ekonomski vpliv OKPO. Samo prepletenost OKPO in lastniške programske opreme pa opazujemo na podlagi analize, ki sta jo leta 2010 v svoji monografiji (*The Comingled Code: Open Source and Economic Development*) izvedla Lerner in Schankerman.

Vsebina diplomskega dela zajema štiri sklope. V prvem bomo predstavili teoretična izhodišča, ki nam bodo v pomoč pri definiranju javnih dobrin v odnosu do zasebnih. Ugotavljali bomo, katere so tiste lastnosti javnih dobrin, ki preprečujejo, da bi jih trg uspešno zagotavljal. Obravnavali bomo značilnosti javnega in zasebnega zagotavljanja javnih dobrin ter predstavili problem zastonjkarstva.

V drugem sklopu obravnavamo pojav OKPO v zgodovinskem kontekstu, ugotavljamo posebnosti odprtokodnega licenciranja in umestimo OKPO v sistem računalniškega programja glede na kriterija odprtosti izvorne kode in proste dostopnosti programja.

V tretjem, jedrnem delu diplomskega dela, bomo analizirali OKPO kot javno dobrino. Teoretična izhodišča, zastavljena v prvem sklopu, bomo aplicirali na OKPO. Predstavili bomo javni in zasebni način zagotavljanja OKPO ter problem/prednost zastonjkarstva med razvijalci OKPO.

V zadnjem sklopu bomo ugotavljali ekonomski vpliv OKPO na področje programske opreme, tržni delež nekaterih OKPO produktov, načine uporabe OKPO v poslovnih modelih podjetij, vpliv OKPO na uveljavljanje odprtih standardov ter prepletenost odprtokodne in zaprtokodne programske opreme.

2 EKONOMSKA TEORIJA JAVNIH DOBRIN

Na trgih, kot jih predvideva model popolne konkurence, so vse dobrine redke. Uporaba dobrine s strani ene osebe omejuje uporabo iste dobrine drugi osebi (Pevcin, 2008, str. 38).

Na drugi strani poznamo javne dobrine. Javne dobrine so na primer državna obramba, čist zrak, informacijske dobrine, v ekonomski teoriji pa najpogosteje naletimo na primera svetilnika in ognjemeta. Za vse naštetu lahko rečemo, da posameznik, ki uporablja oz. je deležen javne dobrine, ne omejuje uporabe drugi osebi (Pevcin, 2008, str. 37). Nekatere izmed teh dobrin so ključnega pomena za zagotavljanje družbene blaginje, še posebej naravno dostopne javne dobrine, kot je npr. čist zrak.

Prepustitev zagotavljanja teh dobrin zasebnemu sektorju bi vodilo do zmanjšanja družbene blaginje. Zasebni sektor za njihovo proizvodnjo ni zainteresiran, ker je zagotavljanje javnih dobrin nedonosna dejavnost ali pa ker za njihovo zagotavljanje obstajajo različne tržne pomanjkljivosti (Setnikar-Cankar in Hrovatin, 2007, str. 275). Država lahko odpravi pomanjkljivost trga tako, da se sama pojavi kot ponudnik storitev javnih dobrin ali pa spodbudi zasebna podjetja za njihovo proizvodnjo (Prašnikar, 1999, str. 293).

2.1 NEIZKLJUČLJIVOST IN NETEKMOVALNOST JAVNIH DOBRIN

Opredelevanje določene dobrine kot javne zahteva, da ta ustreza kriteriju netekmovalnosti in neizključljivost v porabi. Netekmovalnost pomeni, da trošenje določene enote dobrine s strani posameznika v ničemer ne preprečuje drugemu posamezniku, da bi trošil isto enoto dobrine. Neizključljivost v porabi pa pomeni, da ko je dobrina enkrat proizvedena, ni mogoče omejevati oz. preprečevati njene porabe (Setnikar-Cankar in Hrovatin, 2007, str. 275).

V nasprotju s »čistimi« javnimi dobrinami so »čiste« zasebne dobrine tiste, za katere velja popolna izključljivost in konkurenčnost pri njihovi porabi. Klasifikacija dobrin glede na kriterija tekmovalnosti in izključljivosti dobrin je prikazana v tabeli 1. Iz nje je razvidno, da ne obstajajo samo čiste javne oz. zasebne dobrine. Določene dobrine lahko namreč zadostijo samo enemu izmed kriterijev. Tako je na primer uporaba mostu nekonkurenčna, saj eno vozilo ne preprečuje drugemu, da bi prav tako uporabljalo most, vendar pa je do neke mere izključljiva, saj je na mostu lahko hkrati le določeno število vozil. Po drugi strani lahko določena dobrina zadostuje kriteriju neizključljivosti, ne pa tudi netekmovalnosti. Tak primer v tabeli so morske ribe. Te lahko lovi kdorkoli, ne moreta pa dve različni osebi ujeti iste ribe.

Tabela 1: Primeri zasebnih in javnih dobrin

	Čiste zasebne dobrine	Izključljive in nekonkurenčne
Izključljive	hrana avto hiša	kabelska TV most avtocesta
	Neizključljive in konkurenčne	Čiste javne dobrine
Neizključljive	morske ribe zrak	svetilnik obramba
	Konkurenčne	Nekonkurenčne

Vir: Parkin v Pevcin (2008, str. 43)

Klasifikacija dobrin ni vedno absolutna, saj čiste javne dobrine lahko postanejo izključljive ali tekmovalne, kar je odvisno od tržnih pogojev ter tehnološkega razvoja. Gayer in Rosen (2010, str. 55) si za ponazoritev te odvisnosti od okoliščin izbereta primer svetilnika. Ko je svetilnik prižgan, si z njegovo svetlobo ladja lahko pomaga, ne da bi pri tem ovirala uporabo drugim ladjam. Hkrati pa nobena ladja ne more biti izključena pri prejemanju svetlobnega signala. Pod temi pogoji je svetilnik čista javna dobrina. Če pa bi izumili napravo, ki bi omogočala šifriranje signala, bi lahko preprečili sprejemanje signala tistim ladjam, ki nimajo ustreznega sprejemnika. V takem primeru kriterij neizključljivosti ni izpolnjen in svetilnik ne predstavlja več čiste javne dobrine.

Podobno kot svetilnik, je čista javna dobrina tudi panoramski razgled. Kot problematizirata Gayer in Rosen (2010, str. 55), je panoramski razgled javna dobrina v primeru, kadar v situacijo ni vključeno veliko ljudi. Če se število gledalcev preveč poveča, lahko postane prostor nasičen. Enako "količino" razgleda "izrablja" vsak posameznik, zato se kakovost panoramskega razgleda zmanjšuje sorazmerno s povečanjem števila opazovalcev. V takšnem primeru pride do neizpolnjevanja kriterija netekmovalnosti. Takrat panoramski razgled ne predstavlja več čiste javne dobrine.

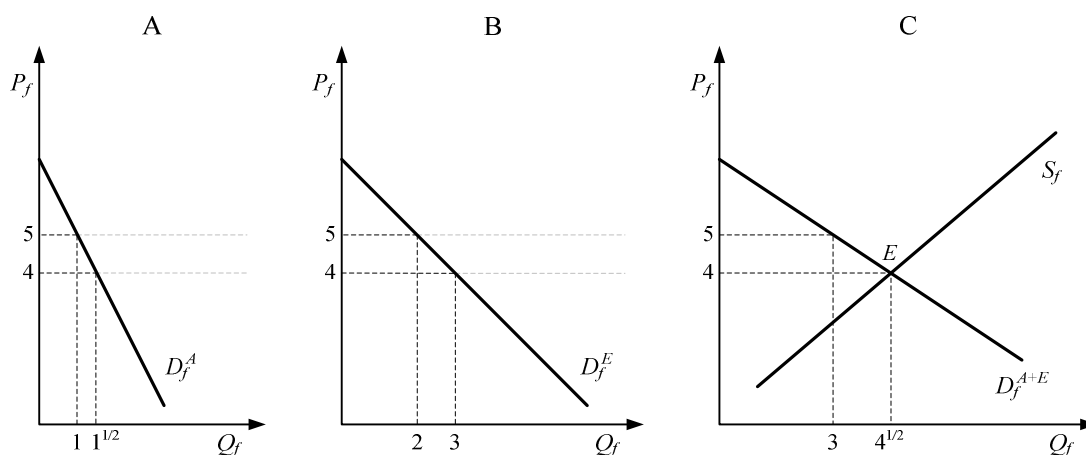
Iz navedenega sklepamo, da lahko govorimo o stopnjah "čistosti" javnih dobrin, pri čemer čiste javne dobrine popolnoma ustrezajo pogojem definicije. Nasprotno pa je za nečiste javne dobrine značilno, da so do neke mere izključujoče ali tekmovalne. Kljub temu, da v praksi ne najdemo veliko primerov čistih javnih dobrin, pa je njihovo preučevanje pomembno, saj nam pomaga pri razumevanju in ugotavljanju ekonomskih zakonitosti. Podobno vlogo igra preučevanje čiste konkurence, ki jo prav tako težko najdemo v realnosti, pa nam vendar služi pri razumevanju tržnih zakonitosti (Gayer in Rosen, 2010, str. 55).

2.2 ZAGOTAVLJANJE JAVNIH DOBRIN

V nadaljevanju bomo primerjali zagotavljanje javnih dobrin v primerjavi z zagotavljanjem zasebnih dobrin. Pri obeh vrstah dobrin bomo s pomočjo grafa ponudbe in povpraševanja ugotavljali način vzpostavitve tržnega ravnovesja. Tržno ravnovesje po Setnikar-Cankar in Hrovatin (2007, str. 65) predstavlja stanje na trgu, ko je obseg ponudbe enak obsegu povpraševanja pri določeni višini tržne cene.

Za prikaz tržnega ravnovesja pri zasebnih dobrinah si bomo izbrali primer, ki ga izpostavita Gayer in Rosen (2010, str. 57). Avtorja za zasebno dobrino izbereta figov list (f), za katerega izkazuje povpraševanje dva kupca (Adam in Eva), ki v tem poenostavljenem primeru predstavljata celotni trg. Slika 1 prikazuje tri diagrame. V vseh treh je abscisna os (Q_f) količina dobrine figovih listov, ordinata (P_f) pa cena za enoto figovega lista.

Slika 1: Tržno ravnovesje pri zagotavljanju zasebne dobrine



Vir: Gayer in Rosen (2010, str. 58)

Diagrama A in B sta le delna in predstavljata povpraševanje Adama (D_f^A) in Eve (D_f^E), torej koliko sta Adam in Eva pripravljena plačati za določeno količino dobrine (angl. *willingness to pay*). Iz grafa tako lahko razberemo, da sta Adam in Eva pri ceni 5 pripravljena kupiti 1 (Adam) oz. 2 (Eva) enoti zasebne dobrine. V diagramu C se s seštevanjem obeh krivulj povpraševanja vzpostavi skupno povpraševanje (D_f^{A+E}). Pri ceni 5 je agregatno tržno povpraševanje tako enako $3 (1 + 2)$. Ta postopek Musgrave in Musgrave (1989, str. 45) imenujeta horizontalni oz. vodoravni seštevek. Dodamo še krivuljo ponudbe (S_f). Ta se s skupno krivuljo povpraševanja seka v točki E, ki predstavlja tržno ravnovesje.

Iz tržnega ravnovesja v točki E lahko razberemo optimalni obseg proizvodnje, ki se vzpostavi pri ceni 4 za enoto. Pri tej ceni je Adamova količina enaka 1,5, Evina pa 3. Skupni obseg proizvodnje je torej 4,5 enot. Pri tem ni nujno, da Adam in Eva porabita enako količino. Gayer in Rosen (2010, str. 57) izpostavljata, da različni okusi, prihodki ter drugi pogoji vplivajo na povpraševanje po različnih količinah zasebne dobrine, v našem primeru figovih listov.

Ravnovesje, ki se vzpostavi v točki E , je Pareto optimalno¹. Računsko ga lahko zapišemo kot $MRS_{fa}^{Adam} = MRS_{fa}^{Eva} = MRT_{fa}$, kjer sta MRS_{fa}^{Adam} in MRS_{fa}^{Eva} mejni stopnji substitucije² za Adama in Evo, MRT_{fa} pa mejna stopnja transformacije³. Pri odločanju za zasebne dobrine se Adam in Eva pri dani ceni odločata za željeno količino. V ravnovesju je njuna mejna stopnja substitucije enaka mejni stopnji transformacije, zato je skupni obseg določen s horizontalnim seštevanjem (Gayer in Rosen, 2010, str. 58).

Med javnimi dobrinami v nasprotju z zasebnimi dobrinami, Gayer in Rosen (2010, str. 59) izbereta ognjemet. Ker ogled ognjemeta ni izključujoč in tekmovalen, lahko govorimo o javni dobrini.

Grafična predstavitev optimalnega zagotavljanja javnih dobrin je predstavljena v sliki 2. Tudi tu abscisna os (Q_o) predstavlja količino dobrine (št. raket ognjemeta), ordinata (P_o) pa ceno dobrine (ceno za eno raketo ognjemeta). D_o^A in D_o^E sta krivulji povpraševanja za Adama in Evo. Iz delnih grafikonov A in B lahko razberemo, da je Adam (A) pri obsegu 20 raket pripravljen za enoto plačati ceno 6, medtem ko je Eva (B) pripravljena plačati za isti obseg ceno 4.

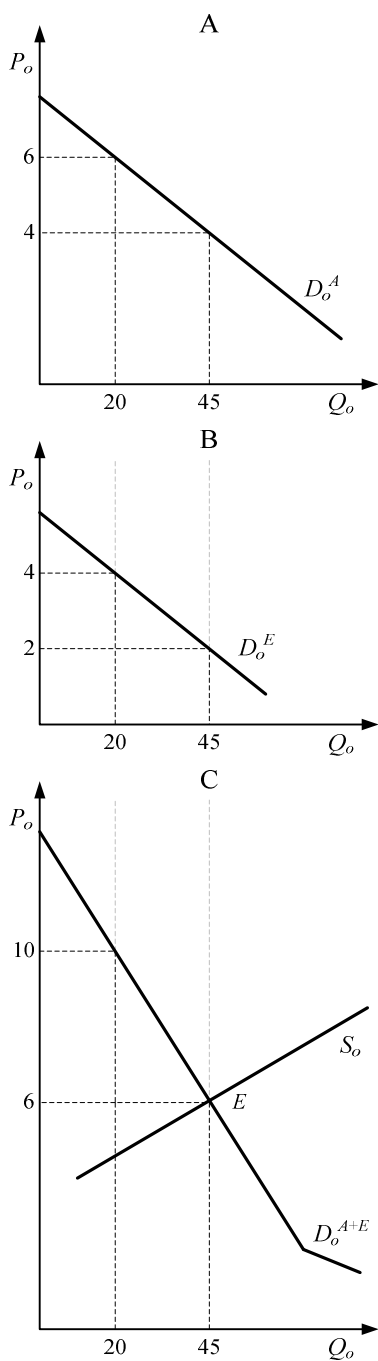
Izrazita razlika med zasebnimi in javnimi dobrinami se kaže v določanju skupnega obsega povpraševanja. Pri zasebnih dobrinah lahko Adam in Eva porabita različno količino dobrine, pri javnih dobrinah pa zaradi njihove neizključljivosti in netekmovalnosti te izbire ni. Vsi posamezniki »porabijo« enako količino, zato je skupni obseg povpraševanja odvisen od pripravljenosti za plačilo celotne skupine, t.j. od vsote pripravljenosti vseh posameznikov za plačilo pri določeni količini dobrine. Skupni obseg povpraševanja tako dobimo z vertikalnim seštevanjem, kar Musgrave in Musgrave (1989, str. 45) imenujeta vertikalni oz. navpični seštevek.

¹ Pareto optimum je ekonomski koncept, imenovan po italijanskem ekonomistu Vilfredu Paretu (1848-1923), ki je preučeval ekonomsko učinkovitost in dohodkovno porazdelitev. Po Prašnikar (1999, str. 288) družba doseže Pareto optimum, ko ni možna nobena realokacija dobrin, pri kateri bi se blaginja kakega posameznika povečala, ne da bi se hkrati zmanjšala blaginja drugega posameznika.

² Mejna stopnja substitucije (angl. *marginal rate of substitution*) predstavlja potrošnikovo pripravljenost za menjavo ene dobrine za drugo, torej koliko enotam ene dobrine (v našem avtorja izbereta jabolka) se je pripravljen odreči za eno enoto druge dobrine (v našem primeru figovih listov) (Chugh, 2008, str. 24).

³ Mejna stopnja transformacije (angl. *marginal rate of transformation*) je enak konceptu mejne stopnje substitucije, le da se nanaša na proizvodno stran. Meri koliko enotam proizvodnje ene dobrine (v našem primeru jabolka) se je potrebno proizvajalcu odreči, v zameno za proizvodnjo dodatne enote druge dobrine (v našem primeru figovih listov) (Chugh, 2008, str. 227).

Slika 2: Tržno ravnovesje pri zagotavljanju javne dobrine



Vir: Gayer in Rosen (2010, str. 61)

Dodamo še krivuljo ponudbe (S_o), ki se seka s skupno krivuljo ($D_o^A + D_o^E$) v točki E in s tem predstavlja tržno ravnovesje. Nadalje lahko iz tržnega ravnovesja v točki E razberemo optimalni obseg proizvodnje, ki se vzpostavi pri ceni 6 in količini 45 raket. Pri tej količini je Adamova pripravljenost za plačilo enaka 4, Evina pa 2. Skupna pripravljenost za plačilo je torej 6.

Ravnovesje v točki E lahko matematično zapišemo kot $MRS_{r_g}^{Adam} + MRS_{r_g}^{Eva} = MRT_{r_g}$. Ker gre za javno dobro, Adam in Eva ne moreta izbirati količine javne dobrine. Obseg je torej določen, odločata se lahko le o ceni, ki sta jo pripravljena plačati za določen obseg. Skupni obseg se tako določa s seštevanjem mejne stopnje substitucije vseh deležnikov, ki je v točki ravnovesja enak mejni stopnji transformacije (Gayer in Rosen, 2010, str. 60).

V primeru, da je skupna pripravljenost za plačilo za zagotavljanje dodatne enote javne dobrine (v našem primeru $MRS_{r_g}^{Adam} + MRS_{r_g}^{Eva}$) višja kot je cena za njeno proizvodnjo (MRT_{r_g}), je Pareto optimalno, da se ta enota proizvede. Učinkovitost torej zahteva, da se javna dobrina zagotavlja do točke, ko je vsota mejne koristi vseh posameznikov enaka mejni ceni (Gayer in Rosen, 2010, str. 59).

2.2.1 PROBLEM ZASTONJKARSTVA

Pri ugotavljanju tržnega ravnovesja diagramov C v slikah 1 in 2 vidimo razliko med zasebnimi in javnimi dobrinami v določanju skupnega obsega. Za ugotavljanje ustreznosti tržnega mehanizma ponudbe in povpraševanja pri optimalnem zagotavljanju javnih dobrin pa je v praksi diagram C v sliki 2 neprimeren. Diagram namreč predpostavlja, da obstaja krivulja povpraševanja, ki jo dobimo le v primeru, da potrošniki razkrijejo svoje preference do javnih dobrin, kar pa se ne zgodi. Pri večjem številu potrošnikov se zmanjšuje doprinos posameznika pri zagotavljanju javne dobrine, kar ga spodbuja k izogibanju plačila. Govorimo lahko o problemu zastonjkarstva.

Problem zastonjkarstva (angl. *free rider problem*) je posledica načela neizključljivosti javnih dobrin. Pojavi se, kadar posameznik teži k uporabi javne dobrine, ne da bi za njeno zagotavljanje kaj prispeval. V praksi problem zastonjkarstva ni toliko opazen, če gre za manjše število takšnih posameznikov. Problem se pojavi, ko zaradi večjega števila takšnih posameznikov ni mogoče zbrati dovolj sredstev za optimalni obseg proizvodnje javne dobrine (Pevcin in Aristovnik, 2008, str. 44).

Problem zastonjkarstva pri zagotavljanju javnih dobrin lahko razložimo s teorijo iger⁴. Teorija iger je eden izmed analitičnih pripomočkov, ki se jih pri analiziranju ekonomskih pojavov poslužuje mikroekonomija. Gre za matematični model, kjer sodelujoči v igri izbirajo med različnimi strategijami, s katerimi poskušajo maksimizirati lastno korist, pri čemer pa morajo upoštevati tudi pričakovane strategije svojih nasprotnikov. Igre so lahko kooperativne ali nekooperativne. Za področje eksternalij⁵ in javnih dobrin so bolj značilne nekooperativne igre, kjer posamezniki za doseganje lastnih maksimalnih koristi pogosto ignorirajo tako pozitivne, kot tudi negativne stranske učinke, ki jih njihova izbira povzroča drugim (Sandler in Todd, 1996, str. 19).

⁴ Najbolj znan primer uporabe teorije iger je t.i. pripornikova dilema, ki prikazuje zakaj dva posameznika ne sodelujeta, čeprav je na prvi pogled videti, da je sodelovanje v njunem skupnem interesu.

⁵ Eksternalija je strošek ali korist, ki nastane kadar aktivnost ene entitete (posameznika ali podjetja) neposredno vpliva na blaginjo druge na način, ki je izven ekonomskih mehanizmov trga (Gayer in Rosen, 2010, str. 73).

Batina in Ichori (2005, str. 15) za prikaz neoptimalnega izida, ko sta obe stranki vpleteni v igro na slabšem in ne pride do zagotavljanja javne dobrine, uporabita primer javne razsvetljave v slepi ulici. Predpostavita, da obstajata dve družini (A in B), ki živita na koncu slepe ulice. Družini ugotovita, da bi ulična razsvetljava obema koristila. Dogovorita se, da si bosta stroške delili. V primeru, da podjetje, ki zagotavlja javno razsvetlavo, prejme nakazilo le od ene izmed družin, bo tej isti družini zaračunalo še preostale stroške. Recimo, da sta K korist posamezne družine, C pa cena celotne storitve javne razsvetljave. Da je problem bolj zanimiv, razmerje med ceno in koristjo zapišemo kot $C/2 < K < C$. Ker je celotna cena večja od individualne koristi, nobena od družin nima interesa, da bi ulično razsvetlavo zagotovila sama. Obe si prizadevata k zastonjkarstvu. Možni izidi glede na odločitve družine A in B so prikazani v tabeli 2.

Tabela 2: Izidi igre zagotavljanja javne razsvetljave

		B	
		Prispevati	Ne prispevati
A	Prispevati	$(K - C/2, K - C/2)$	$(K - C, K)$
	Ne prispevati	$(K, K - C)$	$(0, 0)$

Vir: Batina in Ichori (2005, str. 15)

Tako A kot B poznata svoje koristi, hkrati pa veda, da te pozna tudi druga stran. Omenjeno vodi k vzpostavljanju ravnovesja, kjer nobena družina ne prispeva k zagotavljanju razsvetljave. Takšno ravnanje (neprispevanje k zagotavljanju javne dobrine) izhaja iz prevladujoče strategije, ker izhajamo iz: $K > K - C/2$ ter $0 > K - C$ za obe družini.

Prikazani optimalni izid predpostavlja, da bosta stranki kršili dogovor. Stranki na škodo manjše skupne koristi maksimizirata osebno korist. Pevcin (2008, str. 63) poudarja, da do kršitev (zastonjkarstva) prihaja takrat, ko takšno nespoštovanje dogovora ni ustrezno sankcionirano.

Vpliv zastonjkarstva lahko opazujemo tudi pri izvedbi eksperimenta, pri katerem skupina ljudi dobi s strani voditelja določeno število žetonov. Žetone nato posamezniki poljubno investirajo v zagotavljanje javne ali zasebne dobrine. Eksperiment predpostavlja, da posamezniki investirajo žetone v zasebne dobrine. Z vidika posameznika je predviden optimum vlaganje vseh žetonov v zagotavljanje zasebne dobrine, z vidika družbe pa vlaganje vseh žetonov v zagotavljanje javne dobrine (Batina in Ichori, 2005, str. 205).

Eksperiment z žetoni in podobne raziskave ne dajejo vedno enakih rezultatov. V splošnem eksperimenti kažejo, da naj bi v povprečju ljudje prispevali približno polovico svojih virov (žetonov) za zagotavljanje javne dobrine. Zastonjkarstvo je torej prisotno, ker posamezniki za zagotavljanje javne dobrine niso prispevali vseh svojih žetonov. Hkrati pa

eksperimenti zavračajo idejo, da je zaradi zastojkarstva prispevek posameznikov zanemarljiv ali celo nič. Na pripravljenost posameznikov za prispevanje k javnim dobrinam vplivajo predvsem naslednji dejavniki (Gayer in Rosen, 2010, str. 64):

- bolj kot posamezniki ponavljajo igro/eksperiment, večja je verjetnost, da ne bodo prispevali k zagotavljanju javnih dobrin;
- omogočanje komunikacije med deležniki spodbuja sodelovanje in s tem poveča prispevanje k javnim dobrinam;
- prispevanje k javnim dobrinam se zmanjšuje, če se zvišujejo oportunistni stroški (če se vrednost obdržanih žetonov povečuje).

2.2.2 DRŽAVNO ZAGOTAVLJANJE JAVNIH DOBRIN

Država zagotavlja (financira) javne dobrine z različnimi subvencijami zasebnim podjetjem, ali tako, da je sama v celoti ali delno lastnik javnih podjetij, ki zagotavljajo javne dobrine (Setnikar-Cankar in Hrovatin, 2007, str. 275). Javno zagotavljanje javne dobrine lahko predstavimo s primeroma varnosti in čistega okolja. Prvega država zagotavlja preko policije in vojske, drugega pa s subvencioniranjem ekoloških načinov ogrevanja. Onesnaževalcem lahko tudi predpiše posebni ekološki davek ali pa z zakonskimi predpisi zahteva, da vgradijo čistilne naprave (Setnikar-Cankar in Hrovatin, 2007, str. 30).

V prejšnjem poglavju smo izpostavili problem zastojkarstva pri zagotavljanju javnih dobrin. Ugotovili smo, da je zaradi neizključivosti in netekmovalnosti javnih dobrin težje razkriti preference posameznikov in s tem določiti optimalni obseg javne dobrine.

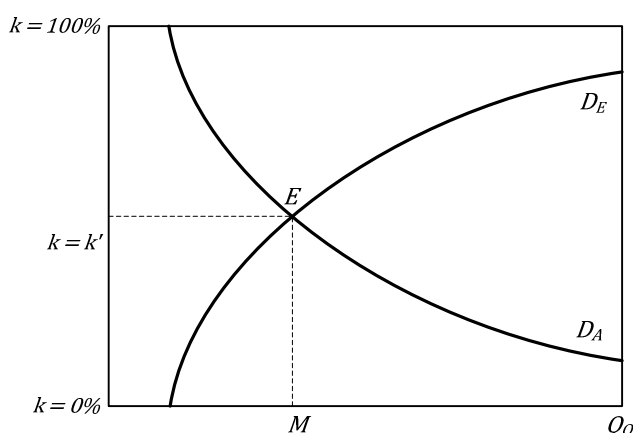
Pri procesu razkritja preferenc posameznikov z uporabo političnih orodij (volitve, referendum...) igra pomembno vlogo prav država. Država ugotavlja zahteve po javnih dobrinah ter v okviru funkcij fiskalne politike upravlja s sredstvi za njihovo zagotavljanje. Na drugi strani procesa zagotavljanja javnih dobrin imamo volivce, ki jim je v interesu, da podprejo rešitve, ki so bližje njihovim lastnim željam. Ker se zavedajo, da se bodo morali podrediti volji večine (ko bo prišlo do odločitve o višini prispevka), jih to spodbuja k sodelovanju pri političnem procesu, pri katerem upajo na prevlado njihovih rešitev. S tem pa posledično razkrijejo svoje preference in pripravljenost za plačilo javnih dobrin (Musgrave in Musgrave, 1989, str. 48).

Glasovalni mehanizem je učinkovit način ugotavljanja preferenc posameznikov še posebej takrat, ko volivca informira tako o prihodkovnih kot izdatkovnih odločitvah. Volivci so soočeni z izbiro med različnimi predlogi, ki naj bi prikazovali tako velikost izdatkov za javne dobrine (cena dobrine), kot tudi višino prispevka volivca (npr. višina davka). Kot ugotavljata Musgrave in Musgrave (1989, str. 48), pa se v praksi o omenjenih vidikih pogosto glasuje ločeno. Kljub tej pomanjkljivosti je po njunem mnenju mehanizem glasovanja najboljši in tudi edini način razkritja preferenc posameznikov v okviru javnega zagotavljanja javnih dobrin.

2.2.2.1 Lindahllov model financiranja javnih dobrin

Po tem, ko je določen optimalen obseg javne dobrine, se država odloča o načinih razporeditve finančnega bremena za njeno zagotavljanje. V sliki 2 smo predstavili način vzpostavljanja tržnega ravnovesja pri javnih dobrinah. Tržno ravnovesje lahko prikažemo tudi na način, ki ga je razvil švedski ekonomist Lindahl. Namesto cene dobrine na ordinatni osi prikazujemo delež cene, ki jo mora plačati izbrani posameznik (v našem primeru Adam). Lindhalovo ravnovesje se vzpostavi v točki, ko je vsota plačil posameznikov za enoto dobrine enaka ceni enote. Grafično Lindahlovo ravnovesje prikazuje slika 3.

Slika 3: Lindahlovo ravnovesje



Vir: po Musgrave in Musgrave (1989, str. 47)

Na diagramu ordinatna os k predstavlja delež cene dobrine, ki jo prispeva Adam, abscisna os Q_0 pa predstavlja količino javne dobrine (ognjemeta). Če definiramo ceno dobrine kot C in je ta konstantna, potem je $k \times C$ cena, ki jo plača Adam. Krivulja D_A predstavlja Adamovo povpraševanje. Cena, ki jo plača Eva, je enaka razliki med celotno ceno in Adamovim deležem $(1 - k) \times C$. Ker Adam in Eva ne moreta izbirati količine javne dobrine, lahko tudi Evino krivuljo povpraševanja D_E predstavimo glede na k . Adam na podlagi Evinega povpraševanja D_E ugotavlja, po kakšni ceni bo plačeval določen obseg javne dobrine, zato ta zanj predstavlja krivuljo ponudbe. Podobno lahko Eva obravnava D_A kot njeno krivuljo ponudbe. Tržno ravnovesje se vzpostavi na točki E , kjer se sekata krivulji D_A in D_E . V točki ravnovesja je obseg javne dobrine enak M (po Musgrave in Musgrave, 1989, str. 47).

Pri Lindahlovem mehanizmu vsak deležnik plača del stroška proizvodnje dodatne enote javne dobrine glede na njegovo pripravljenost za plačilo, pri čemer je vsota vseh deležev enaka 1 (Batina in Ihori, 2005, str. 9). Adam in Eva torej plačata delež stroška proizvodnje

dodatne enote dobrine sorazmerno s svojo pripravljenostjo za plačilo te enote. V točki ravnovesja to pomeni $C \times k \times M$ za Adama ter $C \times (1 - k) \times M$ za Evo.

Lindahlov mehanizem financiranja je mogoč, kadar lahko celotno populacijo deležnikov razdelimo na manjše skupine z enako pripravljenostjo za plačilo znotraj skupine. Praktična uporaba Lindahlovega mehanizma je razvidna na primeru javnega zdravja. Če je javno zdravje javna dobrina, zdravila na recept pa so način njenega zagotavljanja, lahko populacijo razdelimo v, na primer, dve skupini glede na starost. Vsaki skupini nato ceno zdravil zaračunamo skladno z njihovo pripravljenostjo za plačilo, ki je med starejšimi zaradi večjih zdravstvenih problemov večja kot pri mlajši populaciji (Batina in Ihori, 2005, str. 13).

V praksi se izkaže, da ima Lindahlov model več pomanjkljivosti. Batina in Ihori (2005, str. 14) izpostavljata predvsem naslednje:

- Ločevanje populacije v različne skupine, glede na njihovo pripravljenost za plačilo, je lahko težavno. Lindahlovo pravilo zahteva, da vsak posameznik plača delež cene, enak njegovi mejni koristi. Če se vsak posameznik razlikuje od vseh ostalih, bi moral vsak plačati različno ceno, kar je ekonomsko zelo nepraktično.
- Mehanizem postane neuporaben, če lahko posameznik prikrije svoj tip skupine (npr., da se Adam izdaja, da je iz Evine skupine z namenom, da bi prispeval manj). To vodi k bolj zapletenim davčnim mehanizmom, s katerimi se spodbuja točne informacije o pripadnosti k skupini.
- Če je mogoče dobrino preprodajati, lahko prihaja do zlorabe Lindahlovega modela financiranja. Skupino, ki za dobrino plačuje manj, se spodbuja, da dobrino kupi in proda naprej. Pri čistih javnih dobrinah je to zaradi popolne neizključljivosti in netekmovalnosti nemogoče, je pa ta problem pogost pri drugih dobrinah, ki jih zagotavlja država (npr. študentski boni).
- Obstajajo lahko določeni družbeni konsenzi, kot je preprečevanje neenakosti, ki jih diferenciacija skupin pri Lindahlovem mehanizmu krši. Če se navežemo na primer javnega zdravja, je pogosto neetično starejšim ljudem računati več za zdravila, čeprav pri njih obstaja večja pripravljenost za plačilo.

2.2.3 ZASEBNO ZAGOTAVLJANJE JAVNIH DOBRIN

Najbolj razširjena oblika zasebnega zagotavljanja javnih dobrin je dobrodelstvo. Posamezniki v dobrodelne namene donirajo denar, s katerim podpirajo zagotavljanje javnih dobrin (npr. donacija Rdečemu križu zmanjšuje problem revščine). S svojim prostovoljstvom pa lahko donirajo tudi svoj čas (npr. prostovoljni gasilci skrbijo za požarno varnost). Da je donatorstvo močno razvito (predvsem v ZDA), dokazuje raziskava iz leta 1998, ki jo navajata Batina in Ihori. Raziskava kaže, da je več kot 70% vseh gospodinjstev v Združenih državah Amerike doniralo denar v dobrodelne namene. Povprečni letni prispevek je bil \$1075, kar je predstavljalo približno 2,1% letnih prihodkov

gospodinjstev (Batina in Ihori, 2005, str. 98). Tudi Pevcin (2008, str. 176) ugotavlja, da sta v ZDA prostovoljstvo in filantropija zelo razvita, precej bolj kot v evropskih državah, kjer je zagotavljanje večine potreb lokalnih skupnosti prevzela centralna oblast. Temu ustrezno je precej bolj razširjen nepridobitni sektor⁶ v ZDA, ki se je še posebej uveljavil pri zagotavljanju potreb po verski oskrbi, zdravstvu, izobraževanju, raziskovanju in kulturi, ter na področju nekaterih vzajemnih dejavnosti.

V ekonomski teoriji javnih dobrin obstajajo različni modeli, ki poskušajo razložiti zasebno zagotavljanje javnih dobrin. Batina in Ihori (2005, str. 100) med njimi izpostavita kot najbolj pomembna dva: model naročnin (angl. *subscriptions model*) in model topline (angl. *warm glow model*).

Pri **modelu naročnin** je za donatorje pomemben skupen obseg javne dobrine, ki je dosežen s prispevanjem različnih donatorjev. Kadar je zagotovljen pozitiven obseg javne dobrine, je njeno zagotavljanje neodvisno od različne dohodkovne porazdelitve med donatorji (Warr v Bergstrom et al., 1986, str. 27). Donatorstvo po modelu naročnin lahko pripelje do situacije, ko državno (javno) vključevanje v zagotavljanje javnih dobrin izrini zasebne donacije. Roberts to potrjuje s primerom Združenih držav Amerike po drugi svetovni vojni, ko je država začela aktivno reševati problem revščine. Kot posledica državne intervencije je prišlo do premika zasebnih donacij s področja reševanja revščine na druga dobrodelna področja, kot je npr. razvoj in raziskovanje na področju medicine (Roberts v Batina in Ihori, 2005, str. 100).

Model topline temelji na altruizmu kot razlogu za doniranje. Pri tem modelu donatorji dobijo zadoščenje od samega dejanja donacije, njihova korist izhaja iz lastnega občutka topline ob prispevanju. Skupni obseg javne dobrine pri tem modelu ne vpliva na donacije posameznikov. Donirajo glede na svoj dohodek, premoženje ter različne osebne lastnosti, kot so starost, izobrazba in zakonski status. Na donacije v nasprotju z modelom naročnin na noben način ne vplivajo drugi viri zagotavljanja (Batina in Ihori, 2005, str. 100).

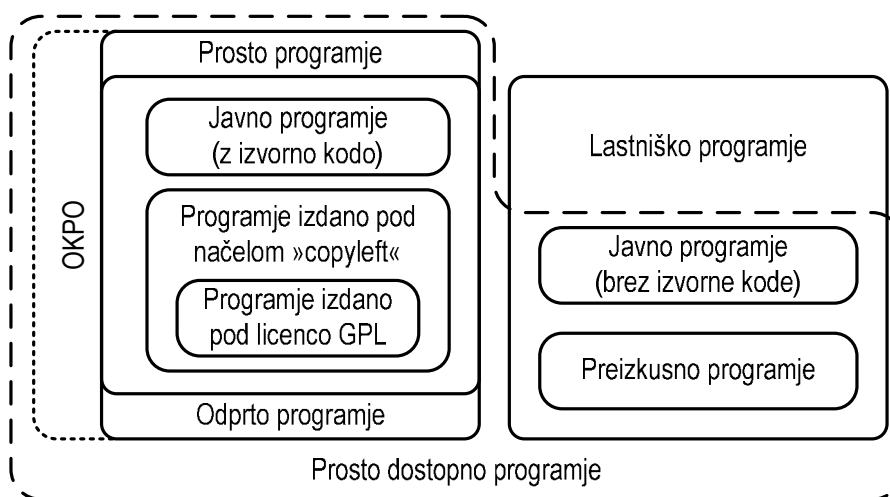
⁶ Pevcin (2008, str. 178) loči nepridobitni, zasebni in javni sektor. Pri obravnavi zasebnega zagotavljanja javnih dobrin se to nanaša na posameznike in ne na zasebni (pridobitni) sektor.

3 POJAV ODPRTOKODNE PROGRAMSKE OPREME (OKPO)

Center odprte kode Slovenije (COKS, 2012) definira odprtokodno programsko opremo (OKPO) kot programsko opremo, katere izvorna koda je prosto dostopna. Izvorno kodo je mogoče prosto uporabljati, spreminjati, raziskovati njeno delovanje in distribuirati tako originalne, kot tudi dopolnjene kopije tega programja. Kot nasprotje OKPO lahko govorimo o lastniški »komercialni« programski opremi, pri kateri je izvorna koda nedostopna uporabniku.

V praksi delitev na odprtokodno (prosto) in zaprtokodno (lastniško) programsko opremo ni enoznačna. Znotraj obeh kategorij obstaja več podvrst programske opreme. Diagram v sliki 4 prikazuje kategorije programske opreme glede na kriterija dostopnosti in odprtosti.

Slika 4: Kategorije programske opreme



Vir: prirejeno po Free Software Foundation (2011)

Izraz odprto programje se pogosto enači z izrazom prosto programje. Čeprav obstajajo določeni primeri licenc, ki spadajo v kategorijo prostega ne pa tudi odprtega programja (in obratno) so, kot navaja Free Software Foundation (2011), v praksi razlike med obema majhne. Skoraj vso prosto programje je tudi odprto in obratno. Zaradi tega bomo pri naši obravnavi pod pojmom odprtokodne programske opreme (OKPO) šteli tako odprto kot prosto programje.

Pod OKPO tako štejemo javno programje z izvorno kodo (angl. *public domain software with source*) ter programje, izdano pod načelom copyleft (angl. *copyleft software*), znotraj katerega je najbolj znano programje, izdano pod splošno javno licenco (angl. *General Public Licence – GPL*). Pod lastniško programje štejemo javno programje brez izvorne kode (angl. *public domain software without source*) ter preizkusno programje (angl. *freeware*).

Pozorni moramo biti predvsem na razliko med prosto dostopnim programjem in odprtokodno programsko opremo - OKPO. Prosto dostopno programje (angl. *free-download software*) omogoča prost dostop do programske opreme (npr. prenos s svetovnega spleta) ne pa nujno tudi do njene izvorne kode. Tako med prosto dostopno programje (na diagramu označeno s široko prekinjeno črto) poleg OKPO štejemo tudi javno dostopno programje brez izvorne kode ter preizkusno programje, ki sicer spadata pod kategorijo lastniškega programja.

Izpostavimo še pojem javnega programja, ki predstavlja programsko opremo, nad katero nihče ne uveljavlja avtorskih pravic. Čeprav gre za prosto dostopno programsko opremo, jo z vidika odprtosti ločimo na dve kategoriji. Prva, ki ima izvorno kodo prosto dostopno, spada v okvir OKPO. Druga, kjer izvorna koda ni na voljo, pa se umešča med lastniško programje⁷.

Iniciativa za odprtokodno programsko opremo (angl. *Open Source Initiative*) opozarja, da odprtost izvorne kode ni edini kriterij, po katerem prepoznamo OKPO programje. Poleg tega jo označuje tudi značilni način distribuiranja, ki mora potekati pod določenimi pogoji, ki jih določi licenca (Open Source Initiative, 2012). Licence OKPO so zavezujoče na enak način kot pri lastniški programski opremi, njihovo skladnost z desetimi načeli definicije OKPO pa preverja in potrjuje prav Inicijativa za odprtokodno programsko opremo. Načela definicije natančneje opišemo v poglavju o licenciranju OKPO.

Medtem ko so mediji šele v zadnjem času začeli opozarjati na pojav OKPO, predvsem z razcvetom Interneta, pa so osnovna ravnanja, tako značilna za OKPO, dosti starejša. Lahko celo rečemo, da je na začetku obstajala le odprta (*libre*) programska oprema. Kot bomo videli v zgodovinskem orisu, tradicija deljenja in sodelovanja v razvoju programske opreme sega v same začetke razvoja računalništva, šele kasneje pa je zaradi komercialne uspešnosti prišlo do uveljavljanja lastniške programske opreme (Daffara et al., 2000, str. 5).

⁷ V tem primeru gre za ponesrečen prevod, saj izraz namiguje, da ima ta oblika programske opreme določenega lastnika. Izraz lastniški izhaja iz nasprotja odprtemu z vidika izvorne kode, in ne same lastninske pravice nad programsko opremo. Tovrstne težave pri prevodih so dokaj pogoste. Nastajajo predvsem zaradi dvojnega pomena angleške besede *free* – po eni strani ta pomeni brezplačen (*gratis*), po drugi pa svoboden (*libre*). Pogosto se zato pri definiranju OKPO uporabljata znana izraza »*free as in free beer*« (brezplačen kot brezplačno pivo) in »*free as in free speech*« (svoboden kot svoboden govor).

3.1 ZGODOVINA OKPO

Odprta koda je bila na začetku le zametek brez imena in jasne alternative. Kot navaja Bretthauer (2001, str. 2), se je odprta koda v tridesetih letih razvila v dovršeno gibanje, ki je ustvarilo nekatere izmed najstabilnejših in široko uporabljenih programskih paketov.

Tirole in Lerner (2002, str. 200) zgodovinski razvoj OKPO razdelita na tri obdobja, ki jih ločujeta dve večji prelomnici. Prva prelomnica predstavlja začetke poskusov določanja osnovnih pravil delovanja odprtokodne skupnosti (začetek oblikovanja odprtokodnih licenc), druga pa je postavljena v sredino devetdesetih, ko se z razcvetom svetovnega spleta poveča dostopnost do OKPO in s tem njena globalna prepoznavnost.

3.1.1 PRVO OBDOBJE (1960 – 1980)

Mnogi ključni vidiki operacijskih sistemov in Interneta, ki so v uporabi danes, so nastajali v akademskih krogih univerze Berkley v Kaliforniji ter Tehnološkega inštituta Massachusetts (MIT) v šestdesetih in sedemdesetih letih dvajsetega stoletja. Pomembni razvojni centri so bili tudi centralni razvojni oddelki korporacij, kjer so raziskovalci imeli veliko avtonomije, med njimi Bellovi laboratoriji ameriške AT&T, ter raziskovalni center Palo Alto korporacije Xerox. V tem času je bila izmenjava osnovnih funkcij programske opreme v obliki odprte kode med programerji različnih organizacij stalna praksa (Tirole in Lerner, 2000, str. 200).

Takšno sodelovanje je v sedemdesetih letih dvajsetega stoletja baziralo predvsem na razvoju operacijskega sistema, ki bi lahko deloval na različnih računalniških arhitekturah. Najbolj uspešna produkta tega časa sta Unix in C programski jezik (uporabljen za razvoj Unix aplikacij), ki sta nastala v AT&T Bellovih laboratorijih. Programski jezik je bil nato nameščen v različnih ustanovah, prenašal se je brezplačno, marsikje pa so programsko opremo dodatno izboljšali in inovacije delili z ostalimi uporabniki. Proces souporabe kode je doživel razcvet leta 1979 z nastankom Usenet-a, mreže uporabnikov, ki je združevala Unix programerje. Za to mrežo je bilo značilno, da je razvoj tehnologije baziral na zelo neformalnih temeljih, brez vsakega določanja lastniških pravic in omejevanja ponovne uporabe. Tak način delovanja je postal problematičen v začetku osemdesetih let dvajsetega stoletja, ko je AT&T začel dokazovati svojo (domnevno) intelektualno pravico, vezano na Unix (Tirole in Lerner, 2002, str. 201).

3.1.2 DRUGO OBDOBJE (1980 – 1990)

Kot reakcija na omenjena dogajanja so se v osemdesetih letih dvajsetega stoletja pojavili prvi poskusi formaliziranja odprtokodnega sodelovanja. Od tega trenutka naprej lahko govorimo o drugem obdobju, v katerem ima zelo pomembno vlogo Free Software Foundation (FSF), ki jo je leta 1983 ustanovil Richard Stallman, sicer član skupine

Intelligence Laboratory na MIT-ju. Naloga FSF-ja je bil razvoj in brezplačno širjenje najrazličnejše programske opreme. Poleg tega pa je fundacija predlagala prvi formalni način onemogočanja uveljavljanja kakršnihkoli prednostnih ali jurisdikcijskih pravic, ki se nanašajo na odprtokodno sodelovanje. V zameno za sodelovanje pri GNU projektih so se morali razvijalci programske opreme zavezati, da bo izvorna koda ostala odprta. Splošna javna licenca (GPL) ob podpisu zahteva tudi, da uporabnik ne bo izvajal nikakršnih dodatnih omejitev za druge uporabnike. Vse spremembe na kodi, ki so nastale tako znotraj odprtokodnega sodelovanja kot tudi ob mešanju z drugimi specifikacijami, ki niso nastale znotraj mreže odprtokodnega sodelovanja, so bile podvržene istim pogojem licence. Prav ti pogodbeni pogoji ločijo odprtokodno sodelovanje od brezplačne programske opreme (pri kateri so binarne datoteke dostopne brezplačno, ne pa tudi izvorna koda) in odprtokodne programske opreme, kjer ni nobenih omejitev v zvezi z izvorno kodo (Tirole in Lerner, 2002, str. 202).

3.1.3 TRETJE OBDOBJE (1990 –)

Devetdeseta leta dvajsetega stoletja je zaznamoval začetek razcveta Interneta. Z njegovim pojavom dostop do odprtokodnih projektov ni bil več omejen le na elitno mrežo inženirjev in znanstvenikov. Posledično se je bazen sodelujočih pri projektih in lahkotnost, s katero so se sodelujoči lahko organizirali, močno povečal (Lerner in Schankerman, 2010, str. 43).

Razširjenost odprtokodnih projektov empirično preučujeta Deshpande in Riehle (2008). Ugotavljata, da se je število projektov, ki jih gosti spletni portal SourceForge, od januarja 1995 do decembra 2006, eksponentno povečevalo. Število projektov se je v omenjenem obdobju podvojilo vsakih 13,9 mesecev (Deshpande in Riehle, 2008, str. 8).

Poleg števila projektov avtorja izvedeta tudi analizo količine prispevkov k izvorni kodi (dodajanje, spreminjanje itd.). Ta analiza nam kaže pojav v novi luči, saj so marsikateri projekti neaktivni, zato število projektov ni nujno najboljši kriterij razširjenosti odprtokodnih projektov. Dejanske aktivnosti, ki potekajo na odprtokodnem projektu, lahko merimo s številom prispevkov k izvorni kodi. Tudi tu je porast v enakem obdobju (januar 1995 do december 2006) zelo izrazita, saj količina izvorne kode prav tako eksponentno narašča (Deshpande in Riehle, 2008, str. 7).

V tem obdobju je prišlo tudi do izrazitega sodelovanja odprtokodne skupnosti s pridobitnimi podjetji, kar je povzročilo razvoj in uveljavljanje različnih načinov licenciranja skupnih projektov (Tirole in Lerner, 2002, str. 203).

3.2 LICENCIRANJE OKPO

Pravni okviri uporabe programske opreme s pomočjo licenc natančno določajo pravice uporabnika. Za večino lastniške programske opreme je značilno, da z licenco prepovedujejo spreminjanje, kopiranje, posojanje in ponovno uporabo programske opreme. Tudi pri odprtokodni programski opremi je uporaba licence, s katero se program distribuira, izjemnega pomena. V povezavi z uveljavljanjem odprtokodnih licenc se v praksi uporablja že omenjeni angleški izraz *copylefting*. Po Mustonen (2003, str. 102) izraz pomeni, da programer poleg uveljavljanja avtorskih pravic podpiše tudi splošno javno licenco, s katero dodeljuje vsakomur pravico do uporabe, spremembe in distribucije programa. Vse to pod pogojem, da je izpeljana oblika programa izdana pod enako licenco. S tovrstnim dogovorom je program prosto dostopen kot tudi zaščiten pred nezaželenim prisvajanjem intelektualne lastnine.

Licence OKPO sledijo naslednjim trem ciljem (Daffara et al., 2000, str. 8):

1. zagotavljanje osnovnih svoboščin (redistribucija, spreminjanje, uporaba programske opreme) uporabnikom;
2. upoštevanje pogojev, določenih s strani avtorjev (npr. sklicevanje na prvotne avtorje);
3. zagotavljanje odprtosti izvorne kode modificirane programske opreme.

Pogoje distribuiranja natančneje definira Iniciativa za odprtokodno programsko opremo (2012a) v naslednjih desetih načelih:

1. **Svobodna redistribucija.** Licenca ne sme omejevati redistribuiranja programske opreme tako brezplačno kot proti plačilu, pri čemer licenca ne sme zahtevati licenčnine pri tovrstni distribuciji.
2. **Izvirna koda.** Programska oprema mora vsebovati izvorno kodo. Program mora dovoljevati distribucijo tako v obliki izvorne kode kot tudi v prevedeni obliki. Nekateri produkti niso distribuirani z izvorno kodo. Pri teh primerih mora obstajati preprost in lahko dostopen način pridobivanja izvorne kode, v najboljšem primeru preko medmrežja. Izvirna koda mora biti v primerni obliki, ki ne ovira modifikacije programa. Prepovedano je zakrivanje kode oziroma uporaba vmesnih oblik (na primer vključevanje predprocesorskih ali prevajalskih izhodov), ki bi namerno ovirali programerje.
3. **Izpeljane verzije programske opreme.** Licenca mora dovoljevati spremembe osnovne kode, izpeljane verzije osnovne kode pa se morajo distribuirati pod istimi pogoji licence.

4. **Neokrnjenost izvorne kode.** Licenca lahko omeji distribucijo izvorne kode v spremenjeni obliki samo, če licenca dovoljuje distribucijo popravkov, s katerimi se programska oprema spreminja pri izgradnji. V tem primeru se ohranja jasna ločnica med izvorno in modificirano kodo, pri čemer modificirana verzija nosi drugo ime ali številko kot izvorna programska oprema.
5. **Nediskriminacija oseb ali skupin.** Licenca ne sme diskriminirati nobenih oseb ali skupin oseb.
6. **Nediskriminacija področja uporabe.** Licenca ne sme omejevati uporabe programa glede na področje uporabe. Ne more zahtevati, da se program npr. ne uporabi v poslovne namene ali pa za namene raziskovanja na področju genetike itd.
7. **Distribucija licenc.** Pravice, ki se nanašajo na določeno programsko opremo, morajo biti enake za vse uporabnike.
8. **Nevezanost licence na določen produkt.** Pravice, ki se nanašajo na določeno programsko opremo, ne smejo biti odvisne oziroma pod vplivom določenega paketa, načina distribucije. Če je program izločen iz načina distribucije in uporabljen ali distribuiran znotraj pogojev licence, imajo vsi deležniki, katerim je bil program dostavljen, iste pravice, kot so tiste, določene s primarno programsko kodo.
9. **Licenca ne sme omejevati druge programske opreme.** Licenca ne sme postavljati omejitev na opremo, ki se distribuira v istem paketu oziroma na enak način. Na primer, licenca ne sme zahtevati, da je vsa programska oprema, ki je distribuirana preko določenega nosilca, odprtokodna.
10. **Tehnološka nevtralnost licence.** Zagotavljanje licence ne sme biti pogojeno z določeno obliko vmesnika ali določene tehnologije.

4 ODPRTOKODNA PROGRAMSKA OPREMA KOT JAVNA DOBRINA

V tretjem poglavju smo opisali neekonomske lastnosti odprtokodne programske opreme, v nadaljevanju pa bomo pozornost namenili njenemu ekonomskemu vidiku. OKPO kot ekonomsko dobrotno ne moremo obravnavati ločeno od lastniške programske opreme in tržnih mehanizmov pod katerimi deluje. Odprtokodna programska oprema v mnogih primerih namreč predstavlja substitut za lastniško programsko opremo ali pa je kot komplementarna dobrotna razširitev za obstoječe programske rešitve⁸.

Pri tradicionalnih javnih dobrinah večinoma ne obstajajo substituti v obliki zasebnih dobrin. Pri OKPO pa, kot že rečeno, tovrstni substituti (lastniška programska oprema) seveda obstajajo, in jih preko svojega mehanizma ponudbe in povpraševanja zagotavlja trg. Zaradi tega se poraja vprašanje, ali je zagotavljanje OKPO smiselno analizirati strogo v okviru modelov javnih dobrin. Avtorji (Bessen, 2005; Mustonen, 2003; Tirole in Lerner, 2002) so presenečeni nad uspehom, vplivom in razširjenostjo OKPO. Pri tem analizirajo OKPO kot kompleksno javno dobrotno, ter ugotavljajo razloge za njeno uspešnost in učinkovito zagotavljanje.

4.1 OKPO KOT KOMPLEKSNA JAVNA DOBRINA

Odprtokodna programska oprema je javna dobrotna, saj zadostuje osnovnima kriterijema neizključljivosti in netekmovalnosti. Weber (2004, str. 9) kot primer javne dobrine izbere operacijski sistem Linux. Vsakdo si lahko s svetovnega spleta brezplačno prenese Linux vključno z njegovo izvorno kodo, kar zadostuje kriteriju neizključljivosti. Poleg tega je operacijski sistem Linux digitalni produkt, torej ga je možno neomejeno reproducirati brez dodatnih stroškov, s tem pa zadostuje kriteriju netekmovalnosti.

Ti dve osnovni lastnosti javne dobrine lahko iz primera Linux prenesemo na vso odprtokodno programsko opremo, saj jo k tem pogojem zavezujejo različne odprtokodne licence.

Poleg osnovnih lastnosti javne dobrine pa poseduje OKPO tudi določene lastnosti, ki jo v primerjavi s tradicionalnimi javnimi dobrinami delajo kompleksno (Bessen, 2005, Agrawal, 2006). Kompleksnost se kaže iz dveh vidikov. Prvi vidik se navezuje na zapletenost odprtokodne programske opreme kot take. Delo na kodi in njeno razvijanje zahteva poglobljeno znanje računalništva (predvsem znanja s področja programiranja), poleg tega

⁸ Po Setnikar-Cankar in Hrovatin (2007, str. 48) so komplementarne dobrine tiste, ki se pri zadovoljevanju potreb dopolnjujejo in jih zato trošimo skupaj, substituti pa se pri zadovoljevanju potreb lahko zamenjujejo oz. nadomeščajo. V našem primeru lahko izpostavimo kot komplementarno dobrotno npr. Open/LibreOffice kot substitut za Microsoft Office ter kot komplementarne dobrine različne odprtokodne dodatke za lastniško programsko opremo (npr. dodatki, ki podpirajo uporabo odprtokodnih baz podatkov v Microsoftovem Excelu).

pa OKPO omogoča delovanje velikih sistemov (kot so npr. operacijski sistemi). Milijoni vrstic programske kode zahtevajo zapletene programske rešitve. Temeljna lastnost OKPO, ki jo hkrati tudi dela kompleksno, pa je prav možnost spreminjanja, s čimer si posameznik lahko prilagaja kodo lastnim potrebam. Omenjeno dvojno kompleksnost OKPO Agrawal (2006, str. 57) predstavi s pomočjo prispodobne svetilnika. V klasičnem scenariju mornarja/ladje ne zanimajo specifikacije svetilnika, temveč le njegova funkcija – da jim omogoča orientacijo. Prav tako mornar ne more spremeniti svetilnika – vse ladje uporabljajo isti svetilnik. Pri OKPO pa uporabnik išče določeno programsko opremo, ki zadovoljuje njegove specifične potrebe, torej mu ni vseeno, kakšne so lastnosti oz. specifikacije te kode. Hkrati pa ima tudi možnost, da izvorno kodo spreminja (modulira).

4.2 ZAGOTAVLJANJE OKPO

Kot pri tradicionalnih javnih dobrinah, lahko tudi pri OKPO govorimo o javnem in zasebnem zagotavljanju. Pri zasebnem zagotavljanju se bomo osredotočili predvsem na tiste posameznike (programerje), ki OKPO neposredno zagotavljajo. Pri javnem zagotavljanju pa bomo poleg primerov neposrednega zagotavljanja OKPO obravnavali tudi širši vpliv javnih politik na razvoj in razširjenost OKPO.

4.2.1 ZASEBNO ZAGOTAVLJANJE OKPO

Zasebno zagotavljanje OKPO omogočajo posamezniki (predvsem prostovoljci) ter podjetja.

Pri odločanju podjetij za podpiranje OKPO projektov igra pomembno vlogo licenciranje. Bolj omejevalne licence kot je npr. GPL onemogočajo komercializacijo odprtokodnih inovacij in so zaradi tega za podjetja manj privlačne. Lerner in Schankerman (2010, str. 93) ugotavljata, da podjetja, ki poslujejo predvsem na licenci BSD (ta daje uporabnikom več svobode glede pogojev izpeljanih programov), več kot dvakrat bolj pogosto prispevajo k OKPO projektom. Poleg licenc ima pri odločanju podjetij in posameznikov za zagotavljanje OKPO pomembno vlogo tudi država, ki s svojim delovanjem spodbuja ali zavira njen razvoj in uporabo. Razlogi podjetij za zagotavljanje OKPO izhajajo predvsem iz njenega pomena za njihove poslovne modele.

Posameznike, ki prispevajo k OKPO, lahko delimo na dve skupini:

- Prvo skupino predstavljajo običajni uporabniki oz. potrošniki dobrine, ki ne posedujejo tehničnih kompetenc, s katerimi bi lahko prispevali k zagotavljanju OKPO. Njihovo prispevanje se odraža z donacijami finančnih sredstev ali strojne opreme. Večina portalov, ki gostijo OKPO projekte, omogoča donatorjem izvedbo neposrednih nakazil za razvijalce programske opreme. Nefinančna oblika pa je doniranje strojne opreme v uporabo razvijalcem, predvsem za namene testiranja pri razvoju odprtokodnih gonilnikov. Omenjeni način doniranja oziroma zagotavljanja

lahko razložimo z modelom naročnin. Posamezniki (uporabniki) pri odločanju za doniranje upoštevajo skupni obseg dobrine (obstoj OKPO programa ter njegovih funkcij) ter lastno korist, ki izhaja iz njihove uporabe programske opreme.

- Druga skupina, ki je za zagotavljanje bolj ključna, so tisti posamezniki, ki imajo ustrezna tehnična znanja, da lahko neposredno zagotavljajo OKPO kot dobrino. Kot ugotavlja Johnson (2002, str. 647), je eden pomembnejših razlogov za uspeh OKPO paradigme prav to, da omogoča ogromno delovno silo. Potencialno lahko namreč k razvoju OKPO projektov prispeva celotna populacija razvijalcev s skupnosti svetovnega spleta.

Druga skupina posameznikov, ki jo sestavljajo predvsem programerji, neposredno zagotavlja in omogoča OKPO. Medtem ko je pri prvi skupini poglavitni razlog za donacije neposredna korist, ki jo imajo uporabniki določene programske opreme, pa razlogi pri drugi skupini posameznikov niso tako enoznačni. Manjši del programerjev ima od svojega dela neposredno korist, saj zanj dobijo plačilo. OKPO razvijajo v okviru svoje zaposlitve ali preko donacij v obliki omenjenih finančnih prispevkov. Postavi pa se vprašanje o razlogih za prispevanje tistih programerjev, ki to počnejo prostovoljno. Takšno nesebično ravnanje je sicer vzorno, vendar pa je, kot ugotavljata Lerner in Tirole (2002, str. 198), malo verjetno, da je to edini razlog za prispevanje programerjev. Tezo argumentirata s primerjavo situacije na področju OKPO z nekaterimi drugimi (industrijskimi) področji, kjer takšnega ravnanja ne zaznata. Tako kot na drugih področjih, bodo programerji sodelovali pri projektu, bodisi komercialnem ali odprtokodnem, če bodo od tega imeli določeno korist. Ta je lahko takojšna ali oddaljena. Takojšna korist je npr. plačilo za delo ali uporabnost programa, oddaljena pa prepoznavnost, nabiranje izkušenj itd. Avtorja ugotavljata, da je ključni razlog za sodelovanje programerjev pri OKPO projektih t.i. signaliziranje (angl. *signaling*). S signaliziranjem želijo programerji opozoriti na svoje sposobnosti morebitne delodajalce oz. vrstnike. Po Homstromu (Homstrom v Lerner in Tirole, 2002, str. 214) je signalizacijska spodbuda močnejša, če:

- sta uspešnost in učinkovitost programerjevega dela vidna ciljni publiki (vrstnikom, trgu dela, morebitnim investitorjem tveganega kapitala);
- ima prizadevanje oz. trud programerja vpliv na rezultate;
- obstaja možnost, da se bodo širile informacije o programerjevem talentu.

Signaliziranje pa ne razloži delovanja posameznikov v vseh primerih. Mnogi OKPO projekti zaradi svoje neizpostavljenosti (večinoma so to manjši projekti) ne prinašajo dodane vrednosti signaliziranja, pa se kljub temu razvijajo. Athey in Allison (2010, str. 4) povzemata, da programerji pogosto začnejo sodelovati pri OKPO projektu, ker z njegovo uporabo zadostijo lastnim potrebam. Glavni razlog za njihovo sodelovanje je vzajemnost, preko katere želijo vrniti določen del truda ostalim uporabnikom in razvijalcem. Tovrstno ravnanje si lahko razlagamo z modelom topline.

Agrawal (2006, str. 56) izpostavlja pomen programske kode in njene značilnosti. Ugotavlja, da nekateri razvijalci ustvarjajo programsko kodo, ker jih to zabava. Sodelovanje je pri tej skupini razvijalcev odvisno od tega, ali jim projekt predstavlja zadosten izziv. Pri večjih in odmevnejših projektih pa tudi Agrawal opozori na pomembno vlogo signaliziranja in altruizma. Pravi še, da altruizem deluje, dokler se razvijalci ne počutijo izkoriščene. OKPO projekt mora dejansko slediti določenim filozofskim načelom, s katerimi se razvijalci poistovetijo.

4.2.2 PROBLEM ZASTONJKARSTVA PRI ZAGOTAVLJANJU OKPO

Problem zastonjkarstva pri zagotavljanju OKPO se nanaša neposredno na skupini oseb, ki smo ju opisali v prejšnjem poglavju. Kljub temu, da prva skupina oseb (donatorji) lahko pomembno prispeva k uspešnosti OKPO projektov, OKPO kot take ne zagotavlja in ne more neposredno prispevati k njenemu razvoju (razvoju izvorne kode). Kadar govorimo o tradicionalnih javnih dobrinah, bi zastonjkarstvo te skupine oseb moralo voditi k nezadostnemu obsegu javne dobrine. Vendar pa, kot smo ugotovili, razvoj OKPO ni odvisen neposredno od uporabnikov (donatorjev) in njihovih finančnih prispevkov, temveč od razvijalcev (programerjev). Iz tega sledi, da za OKPO projekte zastonjkarstvo te skupine ne predstavlja večjega problema. Obstajajo sicer projekti, pri katerih je razvoj neposredno odvisen od donacij uporabnikov, vendar pa so takšni primeri v praksi izjemno redki.

Opredelevanje problema zastonjkarstva je bolj ključnega pomena pri drugi skupini posameznikov, pri razvijalcih OKPO. Podobno kot pri tradicionalnih dobrinah, se v tem primeru problem zastonjkarstva veča z večanjem števila deležnikov. Z večanjem števila razvijalcev se zmanjšuje pomen doprinosa posameznih razvijalcev, zaradi česar je pri večjih projektih verjetnost za pojav zastonjkarstva večja. Praktičen primer tovrstnega zastonjkarstva je, ko se določen programer odloči, da se ne bo lotil razvijanja določene funkcije programa, ki ga razvija, saj predvideva, da bo to tako ali tako storil nekdo drug.

Agrawal (2006, str. 57) ugotavlja, da so projekti, ki zahtevajo razvoj vseh zmožnosti oz. opcij programa, najbolj primerni za majhne skupine. Na drugi strani so projekti, ki omogočajo postopne spremembe in izboljšave, bolj primerni za večje skupine razvijalcev. Uspešnost izvedbe OKPO modela je tako manjša pri projektih, ki zahtevajo veliko število razvojnih opravil. Zaradi tega se ob povečanem številu opravil v razvoj tovrstnih projektov pogosto vključujejo podjetja, ki takšne zahteve lažje obvladujejo.

Paradoksalno pa ima zastonjkarstvo pri razvijalcih lahko tudi pozitiven učinek, saj v določenih primerih povečuje učinkovitost samega razvoja. Kadar se razvijalci odločijo, da (zaradi zastonjkarstva) določene funkcije programa ne bodo razvili, s tem posredno preprečujejo trošenje razvojnega časa, ki bi nastalo zaradi podvajanja dela (v primeru, da bi isto funkcijo hkrati razvijala dva ali več razvijalcev). Po Johnsonu (2002, str. 661) tako zastonjkarstvo po eni strani lahko prepreči razvoj določenih OKPO projektov (pa čeprav je

skupnost razvijalcev dovolj velika), po drugi pa zmanjšuje količino odvečnega dela pri samem razvoju. Kot sam dokaj presenečeno ugotavlja (2002, str. 650), je zastonjkarstvo težava pri zagotavljanju OKPO, hkrati pa je lahko tudi razlog za uspeh odprtokodne razvojne paradigme.

Zastonjkarstvo ima torej dejanski negativni učinek le v primeru, če v celoti prepreči razvoj nekega OKPO projekta. To se zgodi v primeru, če je število zastonjgarskih programerjev tolikšno, da preostalo število programerjev ne zadostuje za zagon projekta. Ko pa je dosežena kritična masa razvijalcev, ki omogoča razvijanje zasnovanega projekta, pa nadaljnjo zastonjkarstvo ne predstavlja izrazitega problema.

Bessen (2005, str. 21) slikovito povzame Johnsonove matematične izpeljave s tezo, da zastonjkarstvo OKPO projektom ne preprečuje možnosti za uspeh, samo zmanjša njegovo verjetnost.

4.2.3 JAVNO ZAGOTAVLJANJE OKPO

Z vidika obravnavane ekonomske teorije je bilo osnovno izhodišče za potrebo javnega zagotavljanja javne dobrine neučinkovitost trga pri zagotavljanju optimalne količine javne dobrine. Kot pa smo prikazali, je zasebno zagotavljanje OKPO zelo učinkovito. Kljub temu pa ima tudi pri zagotavljanju OKPO svojo vlogo država.

Pri obravnavi OKPO lahko govorimo o neposrednem ter posrednem načinu javnega zagotavljanja. Spomnimo, da je že v začetku pojava OKPO njen razvoj v veliki meri potekal na javnih izobraževalnih ustanovah. Tudi danes poteka določen del zagotavljanja OKPO v okviru različnega raziskovalnega dela. Kot ugotavljata Jha in Mukundan (2010, str. 14), je razširjenost OKPO v okviru odprtih/sodelovalnih inovacijskih modelov (le-ti so tipično v rabi na univerzah) vedno večja. Zanimiv primer neposrednega zagotavljanja je tudi primer Bele hiše in njihove spletne strani. Leta 2011 je po objavi svoje prenovljene spletne strani izdala dodatke za odprtokodni produkt Drupal, ki je bil uporabljen pri vzpostavitvi spletne strani (Winikates, 2011). S tem je ameriška vlada neposredno pripomogla k širjenju in uspehu tega OKPO produkta.

Uvodoma smo pri poglavju o zagotavljanju javnih dobrin izpostavili pomen države, ki z oblikovanjem politik vpliva tako na zagotavljanje kot tudi na financiranje javnih dobrin. Če pri OKPO zaradi značilnosti njenega zasebnega zagotavljanja (prostovoljstvo) finančni vidik javnega zagotavljanja ne igra tako pomembne vloge, lahko na razvoj in razširjenost OKPO ključno vplivajo javne politike. Marsikje po svetu se državne in lokalne oblasti odločajo za prehod svojih informacijskih sistemov na OKPO⁹. Pri tovrstnih projektih skoraj vedno potrebujejo pomoč zunanjih (pogodbenih) izvajalcev. S tovrstnimi odločitvami

⁹ Izmed bolj aktualnih je prehod delovnih postaj občinskega sistema v Münchenu na odprtokodne produkte (operacijski sistem Linux, pisarniški paket OpenOffice). Prehod obsega kar 15.000 delovnih postaj (Heise MediaUK, 2011).

podpirajo podjetja, ki neposredno zagotavljajo OKPO in s tem posredno zagotavljajo OKPO.

Pri oblikovanju politik država na ekonomskem področju deluje tudi kot regulator (npr. s protimonopolno zakonodajo). Lerner in Schankerman (2010, str. 201) analizirata vlogo države kot regulatorja pri zagotavljanju OKPO in izpeljeta naslednje zaključke:

- Med razvijalci in uporabniki programske opreme je najbolj zaželen regulatorni režim tisti, ki omogoča popolno svobodo pri izbiri med OKPO in lastniško programsko opremo (brez favoriziranja ene ali druge oblike). Država naj bo pri odločitvah, ki se tičejo programske opreme, nevtralna.
- Kot velik kupec programske opreme lahko država pomembno vpliva na izbiro potrošnikov zasebnega sektorja. Kadar se država (politika) odloča o konkretnih nakupih programskih rešitev, naj se te odločitve oblikujejo na podlagi analiz celotnih stroškov lastninjenja (angl. *total cost of ownership – TCO*) ter kakovosti rešitev, in ne toliko licenc, pod katerimi je določena oblika programske opreme izdana. Izpostavljata tudi pomen vpeljave enotnega ocenjevalnega ogrodja kot pripomočka pri tovrstnem odločanju.
- Pri svoji regulatorni vlogi naj država oblikuje politiko, ki promovira zdravo in učinkovito tekmovalnost med OKPO in lastniško programsko opremo. Pri tem imata ključno vlogo preprečevanje zlorab zaradi vplivov mreženja ter vpeljava standardov. Odprti standardi namreč zaradi interoperabilnosti povečujejo konkurenco med različnimi oblikami programske opreme. Pri promoviranju odprtih standardov se mora država zavedati pomena ekonomskih spodbud za njihovo inoviranje.
- Čeprav države trenutno ponujajo različne oblike formalnih in neformalnih spodbud za razvoj in uporabo tako OKPO kot lastniške programske opreme, avtorja trdita, da za tovrstne spodbude ne obstaja jasna ekonomska upravičenost. Večji poudarek mora biti na njeni proaktivni vlogi pri informiranju potrošnikov o lastnostih OKPO, ob tem pa je potrebno zmanjšati oz. odpraviti informacijsko nepopolnost trga¹⁰. Seveda obstajajo argumenti za državno sponzoriranje določenih izbranih projektov, tako OKPO kot zaprtokodnih, vendar je pomembno, da te ne vodijo k politiki stalnega subvencioniranja oz. podpiranja katerekoli izmed oblik programske opreme.

¹⁰ Potrošniki imajo pogosto predsodke o brezplačnih produktih. Programska oprema pri tem ni nobena izjema.

5 EKONOMSKI VPLIV ODPRTOKODNE PROGRAMSKE OPREME

5.1 TRŽNI DELEŽ OKPO

5.1.1 TRŽNI DELEŽ OKPO PRODUKTOV

Pri ugotavljanju tržnega deleža bomo predstavili naslednja področja:

- operacijski sistemi (na superračunalnikih, strežnikih in delovnih postajah),
- strežniška programska oprema (spletni strežniki, strežniki za prepošiljanje elektronske pošte),
- namizna programska oprema (spletni brskalniki).

Kakovost podatkov ni konsistentna za vsa tri področja. Če se na verodostojnost podatkov pri operacijskih sistemih na superračunalnikih lahko zanesemo, pa je po drugi strani problematično pridobivanje podatkov tako za operacijske sisteme kot tudi ostalo programsko opremo na strežnikih in delovnih postajah. Obstajajo spletne strani, ki merijo število obiskov na določenih spletnih straneh, pri čemer informacija oz. identifikacija, ki jo uporabnikov spletni brskalnik pošlje pri zahtevi za dostop do strani, med drugim vsebuje tudi tip operacijskega sistema. Kljub temu, da takšna analiza lahko zajame tudi do milijon spletnih strani, pa ta vzorec še vedno ni dovolj heterogen, zato težko govorimo popolnoma natančnih podatkih. Poleg tega se veliko število strežnikov uporablja za interne potrebe podjetij in jih tako tovrstne analize ne zajemajo. Drug problem ugotavljanja tržnega deleža OKPO pa je v brezplačnosti te programske opreme, kar onemogoča kakršnokoli analizo na osnovi prodajnih rezultatov.

Superračunalniki so naprave, vredne več sto milijonov dolarjev, ki jih navadno uporabljajo za najzahtevnejše operacije v nuklearni znanosti, medicini ipd. Moč desetih najsposobnejših računalnikov je skoraj nepredstavljava. Za analizo trga operacijskih sistemov pri superračunalnikih bomo uporabili podatke, ki jih vsake pol leta objavi organizacija Top 500. Ta od leta 1993 objavlja podatke o petsto najzmogljivejših računalnikih z namenom določanja trendov v razvoju visokozmogljivega računanja. Za ta namen računalniki izvajajo primerjalni preizkus zmogljivosti sistema (angl. *benchmarking*) z uporabo posebne programske opreme, s katero računalniki rešujejo različne matematične probleme. Seznam najzmogljivejših superračunalnikov je sestavljen glede na število računskih operacij, ki jih lahko določen superračunalnik izvede na sekundo¹¹ (TOP500.Org, 2011). Glede na seznam, objavljen novembra 2011, je v tabeli 3 prikazan tržni delež odprtokodnih operacijskih sistemov na superračunalnikih.

¹¹Maksimalno število matematičnih operacij s plavajočo vejico (angl. *floating point operation - flop*), ki ga računalnik lahko izvede vsako sekundo ($\text{G}_{\text{flop}}/\text{s}$). Najmočnejši superračunalnik premore kar 10,5 petaflopov ($10,5 \times 10^{15}$) obračunske moči (november 2011).

Tabela 3: Tržni delež odprtokodnih operacijskih sistemov pri superračunalnikih

Operacijski sistem	Število sistemov	Delež
Linux	457	91,4%
Unix	30	6%
Mešano	11	2,2%
BSD	1	0,2%
Windows	1	0,2%

Vir: TOP500.Org (2011)

Pri superračunalnikih je pomembna prilagodljivost sistema in možnost maksimalnega izkoristka moči strojne opreme. Kot je razvidno iz tabele, na področju superračunalnikov dominira odprtokodni operacijski sistem Linux, ki predstavlja več kot 90% delež. Po popularnosti mu sledijo Unix (6%), mešani operacijski sistemi (2,2%) ter BSD in Windows z 0,2%.

Za predstavitev stanja operacijskih sistemov na področju strežnikov smo si izbrali podatke s strani Web Technology Surveys, ki analizira milijon najbolj obiskanih spletnih domen, kot jih objavlja Alexa¹², pri čemer upošteva trimesečno povprečje (Web Technology Surveys, 2012), podatke pa osvežuje vsak dan. Stanje 5. marca 2012 prikazuje tabela 4.

Tabela 4: Tržni delež operacijskih sistemov na strežnikih

Operacijski sistem	Delež
Unix	63,6%
Windows	36,4%

Vir: Web Technology Surveys (2012)

Podatki kažejo, da na področju strežnikov prevladuje Unix. Kot smo že omenili v poglavju zgodovine OKPO, je bil Unix prvotno odprtokoden, saj takrat še niso uveljavljali lastniških pravic nad programjem. Danes so pod izrazom Unix mišljeni predvsem različni Linux in BSD operacijski sistemi. Vendar pa sem spadajo tudi nekateri drugi sistemi (npr. HP-UX), ki pa so lastniške implementacije Unixa. Ker Linux in BSD predstavljata prevladujoč del implementacij Unixa, lahko štejemo Unix kot OKPO. Microsoftovi operacijski sistemi Windows, ki so lastniška programska oprema, predstavljajo le dobro tretjino operacijskih sistemov na strežnikih.

Za ugotavljanje tržnega deleža OKPO operacijskih sistemov na delovnih postajah bomo uporabili podatke, ki jih mesečno objavlja W3Counter (Awio Web Services, 2012). Metodologija je podobna prejšnji, podatki pa so prikazani v tabeli 5. Omejili se bomo na

¹² Alexa je podjetje, ki se ukvarja z analizo in merjenjem obiskov spletnih strani. Pri tem objavlja seznam (dostopen na <http://www.alexa.com/topsites>) najbolj obiskanih strani na svetu.

operacijske sisteme, ki delujejo na delovnih postajah in izpustili tiste, ki delujejo na prenosnih napravah kot sta pametni telefon in tablični računalnik.

Tabela 5: Delež operacijskih sistemov na delovnih postajah

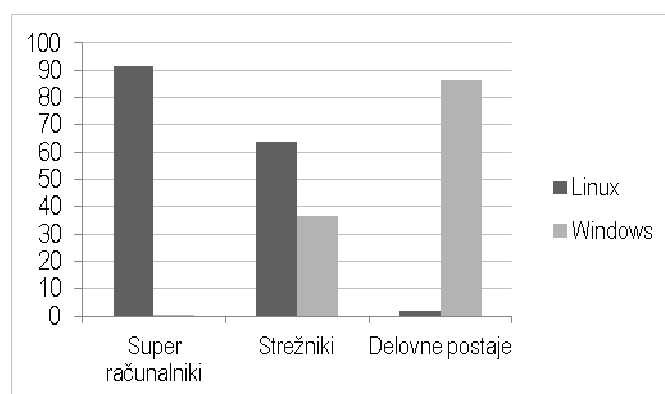
Operacijski sistem	Delež
Windows 7	39.09%
Windows XP	29.94%
Apple OS X	8.92%
Windows Vista	8.31%
Linux	1.67%
Windows 2000	0.09%

Vir: Awio Web Services (2012)

Ugotovimo lahko, da je tu stanje popolnoma drugačno. Linux kot predstavnik OKPO predstavlja manj kot dva odstotka operacijskih sistemov, ki so v uporabi na delovnih postajah. Na drugi strani med zaprtokodnimi rešitvami Apple OS X predstavlja slabih deset odstotkov, skupina Microsoftovih operacijskih sistemov iz družine Windows pa več kot tri četrtine celotnega trga operacijskih sistemov na delovnih postajah.

Za nazornejši prikaz celotnega področja operacijskih sistemov in razmerja med lastniško (Windows) in odprtokodno (Linux) programsko opremo v grafikonu 1 združimo tri prej omenjene dele tega področja.

Grafikon 1: Primerjava tržnih deležev Linux in Windows za operacijske sisteme



Vir: lasten, tabela 3, tabela 4, tabela 5

Iz grafikona 1 je razvidna očitna razlika v deležu OKPO pri operacijskih sistemih med strežniškimi sistemi na eni, ter namiznimi sistemi na drugi strani. Če pri superračunalnikih ter strežnikih prevladuje Linux, pa mu preboj na namizne računalnike ni uspel.

Za analizo deleža OKPO kot rešitve za programsko opremo, ki nudi različne strežniške storitve, smo si izbrali kategoriji produktov za poganjanje spletnih strežnikov ter programsko opremo za prenos elektronske pošte (angl. *mail transfer agent - MTA*). Trg programske opreme za poganjanje spletnih strežnikov bomo analizirali s podatki, ki jih objavlja spletni portal Netcraft, ki tako kot prej omenjena stran Web Technology Surveys pridobiva podatke z ugotavljanjem odzivov spletnih strežnikov na zahteve, ki jih pošiljajo spletni brskalniki. Rezultati so podani na podlagi analize več kot pol milijarde gostiteljskih imen (Netcraft, 2012). Podatki za januar 2012 so prikazani v tabeli 6.

Tabela 6: Tržni delež spletnih strežnikov

Program	Število strani	Delež
Apache	378,267,399	64.91%
Microsoft	84,288,985	14.46%
Nginx	56,087,776	9.63%
Google	18,936,381	3.25%

Vir: Netcraft (2012)

Predstavnik OKPO sta na tem področju Apache ter Nginx (izhaja pod izpeljano BSD licenco), medtem ko sta najbolj razširjena med zaprtokodnimi rešitvami Microsoftov IIS ter Googlov lastni spletni strežnik (Google Web Server). Skupni delež prvih je slabe tri četrtine celotnega trga (74,54%), medtem ko zaprtokodni rešitvi predstavljata manj kot petino tržnega deleža (17,71%). Kot pri deležu operacijskega sistema Linux, je tudi tu razvidno podobno razmerje med odprtokodnimi in zaprtokodnimi rešitvami.

Pri prikazu stanja trga na področju produktov za pošiljanje elektronske pošte bomo uporabili podatke, ki jih je objavila spletna stran Securityspace. Skupno število uspešnih poizvedb, na podlagi katerih je izvedena analiza, je milijon (E-Soft, 2012). Podatki za najbolj razširjene produkte, ki so bili objavljeni marca 2011, so prikazani v tabeli 7.

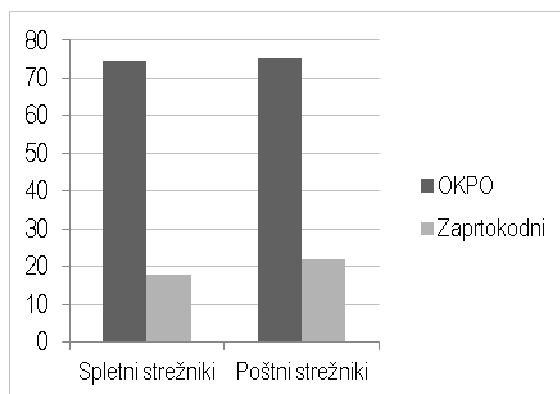
Tabela 7: Tržni delež MTA produktov

Vrsta strežnika	Število strežnikov	Delež
Exim	384072	38,37%
Postfix	224000	22,38%
Microsoft	154449	15,43%
Sendmail	143165	14,30%
MailEnable	31925	3,19%
MDaemon	22311	2,23%
IMail	11366	1,14%

Vir: E-Soft (2012)

Vrh razpredelnice daje skoraj identično sliko kot pri spletnih strežnikih, saj tudi tu prevladujejo odprtokodni produkti (Exim, Postfix in Sendmail), ki skupaj tvorijo tri četrtine celotnega trga (75,05%). Na drugi strani najbolj razširjeni zaprtokodni produkti (Microsoft, MailEnable, MDAemon in IMail) skupaj predstavljajo dobro petino trga (21,99%). Primerjava med spletnimi in poštnimi strežniki je prikazana v grafikonu 2.

Grafikon 2: Tržni delež OKPO med strežniško programsko opremo



Vir: lasten, tabela 6, tabela 7

Pridobivanje podatkov za področje namiznih aplikacij je oteženo zaradi v uvodu omenjenih razlogov (brezplačnost OKPO), zato bomo na tem mestu predstavili predvsem stanje na področju spletnih brskalnikov. Uporabili bomo podatke, ki jih objavlja spletni portal StatCounter. Tudi ta, kot prej Alexa, na podlagi števila obiskov (več kot 15 milijard mesečno) identificira brskalnike, s katerih dostopajo uporabniki na izbrane spletne strani (teh obravnavajo več kot tri milijone) (StatCounter, 2012). Podatki za marec 2012 so prikazani v tabeli 8.

Tabela 8: Tržni delež spletnih brskalnikov

Brskalnik	Delež
Internet Explorer	37,45%
Firefox	24,78%
Chrome	28,4%
Safari	6,62%
Opera	1,95%
Ostali	0,79%

Vir: StatCounter (2012)

Z gotovostjo lahko trdimo, da na trgu spletnih brskalnikov še vedno vodi Microsoftov Internet Explorer, a njegov delež v zadnjih letih stalno upada. Poleg njega med zaprtokodnimi produkti lahko zasledimo tudi Opero ter Applov Safari. Na drugi strani

Googlov Chrome¹³ in Mozilla Firefox kot predstavnika OKPO skupaj zajemata dobro polovico trga spletnih brskalnikov (53,18%).

Obravnavana področja so le del celotnega trga programske opreme, vendar pa lahko na podlagi predstavljenih podatkov izpeljemo nekatere ugotovitve. Vpliv OKPO produktov je večji na področju strežnikov, tako pri operacijskih sistemih na strežnikih kot tudi pri strežniški programski opremi. Na drugi strani so na delovnih postajah, torej na zasebnih računalnikih, bolj razširjeni lastniški produkti, kjer ima prevlado podjetje Microsoft.

Do podobnih ugotovitev prideta tudi Lerner in Schankerman (2010, str. 139), ki se osredotočita na uporabo programske opreme v organizacijah, tako v podjetjih kot tudi državnih organih. Tudi rezultati njune analize kažejo, da organizacije pogosteje uporabljajo odprtokodne operacijske sisteme, predvsem na strežnikih, manj pogosta pa je raba odprtokodnih namiznih aplikacij.

5.1.2 DELEŽ OKPO V PODJETJIH IN JAVNIH ORGANIZACIJAH

Kot smo videli v prejšnjem poglavju, nam analiza tržnih deležev kaže precej črno-belo sliko. Prehitro bi na podlagi tega sklepali, da posamezniki, podjetja oz. organizacije uporabljajo le eno vrsto programja. Podjetja seveda uporabljajo širok nabor različnih programskih rešitev (pisarniška programska oprema, operacijski sistemi, strežniška programska oprema, programska oprema za delo z multimedijско vsebino itd.), zato je bolj pomembno ugotavljanje splošne uporabe OKPO. S tem namenom bomo povzeli ugotovitve Lernerja in Schankermana, ki preučujeta predvsem prepletanje OKPO in lastniške programske opreme pri javnih in zasebnih podjetjih. Na podlagi vprašalnika petnajstim državam in 2342 vprašalnikov zasebnim podjetjem in državnim organom sta prišla do ugotovitve, da obstaja izrazita prepletenost med uporabo OKPO in lastniško programsko opremo. 67,3% vprašanih uporablja le zaprtokodno programsko opremo, 5,9% le odprtokodno programsko opremo, 26,8% pa uporablja tako eno kot drugo. Skupen delež podjetij, ki uporabljajo OKPO, tako predstavlja slabo tretjino, pri čemer obstajajo tudi večja odstopanja med državami: najbolj razširjena je uporaba OKPO v Rusiji (skupaj slabih 54%), najmanj pa v Singapurju (skupaj manj kot 13%) (Lerner in Schankerman, 2010, str. 138).

Slovenija v njenem vzorcu ni bila zajeta, nam pa podatki Statističnega urada RS kažejo, da je bilo januarja 2011 med podjetji z več kot 10 zaposlenimi osebami 72% takih, ki so uporabljala OKPO. Še večji delež uporabnikov OKPO je pri velikih podjetjih (nad 250 zaposlenih), kjer jih kar 79% uporablja OKPO produkte (predvsem spletne brskalnike) (STAT, 2012). Glede na omenjeno raziskavo Lernerja in Schankermana lahko trdimo, da je razširjenost OKPO v Sloveniji v podjetjih nadpovprečno visoka.

¹³ Če smo bolj precizni, lahko dodamo, da je Google Chrome zaprtokodni produkt, a je skupaj z nekaterimi manjšimi spremembami izdan iz izvorne kode odprtokodnega projekta Chromium (pri katerem prav tako sodeluje Google). Brskalnika se pri statističnih analizah ne ločuje, zato smo se tudi mi odločili, da Chrome vključimo med OKPO.

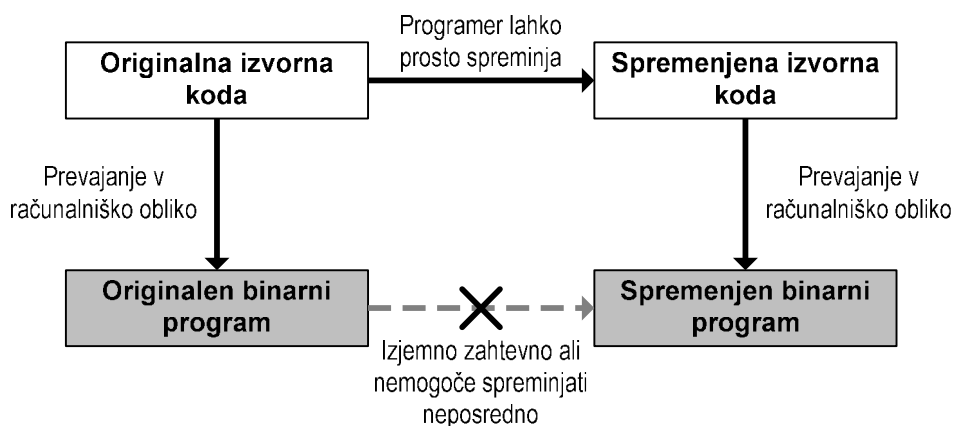
5.2 OKPO KOT POSLOVNI MODEL

5.2.1 PREDNOSTI IN RAZLOGI ZA UPORABO OKPO

Primarni razlog za uporabo oz. prehod na OKPO, tako posameznikov kot podjetij, je njena cena. Vendar pa se v praksi izkaže, da tudi uporaba OKPO ni popolnoma brezplačna. Podjetja morajo namreč poleg cene programske opreme pri OKPO upoštevati tudi druge dejavnike. Tu govorimo predvsem o stroških prehoda (izobraževanja uporabnikov, stroški migracije, ki nastanejo zaradi morebitnih težav pri kompatibilnosti itd.), kot tudi o stroških vzdrževanja, ki so pogosto spregledani.

Drugi razlog za odločitev uporabe OKPO, v primerjavi z lastniško programsko opremo, je možnost spreminjanja izvorne kode. Tako odprtokodno kot lastniško kodo je namreč potrebno pred njeno uporabo prevesti v računalniško (binarno) obliko. Kot izpostavljata Schwarz in Takhteyev (2009, str. 4), predstavlja spreminjanje programske kode v binarni obliki veliko težavo. Zaradi tega sta odkrivanje in popravljanje napak izjemno zahtevna, posledica pa je dražji in zamudnejši razvoj programske opreme. Pri lastniški programski opremi izvorna koda ni na voljo, zato je potrebno vse modifikacije aplikacij izvajati na binarni obliki, medtem ko OKPO omogoča modifikacijo same izvorne kode, ter nato prevod le-te v binarno obliko, kar prikazuje tudi slika 5.

Slika 5: Spreminjanje programske opreme



Vir: Schwarz in Takhteyev (2009, str. 4)

Poleg omenjenih dveh razlogov (cene in odprte kode) se kažejo interesi za uporabo OKPO predvsem glede na vlogo posameznikov v organizaciji. Razlogi programerja za uporabo OKPO so lahko povsem tehnične narave (dostop do izvorne kode), medtem ko končnega uporabnika zanimajo bolj praktični vidiki (funkcije) programske opreme. Iniciativa za odprto kodo (OSI, 2012) predstavlja ključne prednosti uporabe OKPO glede na naslednje kategorije posameznikov v organizacijah:

- **Razvijalci programske opreme.** Ključni prednosti za odločanje razvijalcev za OKPO sta hitrejši razvoj aplikacij ter manjši stroški režije (angl. *overhead*). Do hitrejšega razvoja aplikacij pride zaradi večjega števila potencialnih razvijalcev. Predvsem pri nižnih produktih obstaja večja verjetnost, da bodo tovrstni projekti zaradi dostopnosti izvirne kode med prvimi privabili najboljše razvijalce, le-ti pa se po začetni odločitvi težje odločajo za zapuščanje projektov. Odprtokodni način razvoja aplikacij spremeni klasični pogled na razvoj programske opreme. V nasprotju s tradicionalnim, t.i. **katedralnim** načinom, **bazarski**¹⁴ način temelji na predpostavki, da več programerjev lahko vodi k boljšemu produktu, dokler obstaja ustrezno vodenje, ki učinkovito usklajuje medsebojne interakcije.
- **Prodajalci programske opreme.** Prodajalci programske opreme lahko prodajajo različne, tako odprtokodne kot zaprtokodne programske rešitve. OKPO omogoča vključevanje kupčevih inženirjev v razvoj programskih rešitev, zato ponavadi obstaja večja povezanost med prodajalcem in kupcem. Povezava med kupcem in prodajalcem pa je ključna za uspešno prilagajanje zahtevam trga. OKPO model vpliva tudi na razširjenost neke programske rešitve, saj se pri razvoju določenega produkta za neko računalniško platformo (oz. arhitekturo) najdejo zunanji prostovoljci, ki produkt prenesejo na druge platforme. Tovrstna praksa prevodov je stalnica med odprtokodnimi aplikacijami za operacijski sistem Linux, ki jih prostovoljci prevajajo na ostale operacijske sisteme, npr. Windows. Vsak tovrsten prenos dodatno poveča razširjenost programske rešitve.
- **Podjetniki:** Podjetnik ali mlado podjetje, ki namerava poslovati s programsko opremo, se odloča med lastniško in odprtokodno programsko opremo in s tem tudi za različne poslovne modele. Če je bolj kot prodaja programske opreme temelj poslovnega modela v nujenju podpore in drugih storitev, je smiselna uporaba OKPO. Pogosto je dodana vrednost OKPO prav v možnosti, da se ob programski opremi prodaja predvsem IT podpora in integracija poslovnih rešitev.

5.2.2 POSLOVNI MODELI UPORABE OKPO

Vključevanje OKPO v poslovne modele je odvisno tudi od velikosti podjetja oz. javne organizacije. Obseg vključevanja OKPO je večji pri večjih podjetjih. Ena izmed možnih razlag za tako stanje je vpliv ekonomije obsega. Manjša podjetja imajo namreč zaradi nižjega števila zaposlenih manj možnosti pokrivanja obeh oblik programske opreme, zato se pogosto raje osredotočajo na lastniško programsko opremo (Lerner in Schankerman, 2010, str. 140).

Glede na različne pogoje za uporabo OKPO, kot jih določajo licence, se je razvilo večje število različnih načinov za njeno poslovno uporabo. Poslovni modeli, ki vključujejo OKPO, niso nujno vezani na njen neposredni ali izključni razvoj. Podjetja pogosto podpirajo

¹⁴ Katedrale so zasnovane hierarhično od vrha navzdol, nato pa izgrajene s pomočjo usklajenih ekip, ki dobivajo napotke s strani centralne oblasti. Odprtokodni model predstavlja popolno nasprotje – Bazar, žuborečo tržnico različnih vizij in pristopov (Raymond v Weber, 2004, str. 11).

zunanji razvoj OKPO, ker ga na takšen ali drugačen način uporabljajo pri svojem poslovnem modelu. Weber (2004, str. 195) kot poslovne modele povzame naslednje:

- **Prodaja podpore** (angl. *support sellers*) je verjetno najbolj razširjena oblika rabe OKPO v okviru poslovnih modelov podjetij. Prodajalci podpore na eni strani pakirajo ter distribuirajo OKPO na priročnih medijih (kot so npr. zgoščenske), poleg tega pa pogosto nudijo tudi tehnično pomoč oz. prilagajanje storitev uporabnikom. Tovrstni sistem je v rabi predvsem zaradi učinkovitosti ter cenovno ugodnega izvajanja teh storitev zunanjih izvajalcev (angl. *outsourcing*). Tehnična podpora ni preprosta. Zahteva izjemno količino znanja in vloženega dela. Med najbolj uspešnimi podjetji, ki delujejo po poslovnem modelu prodaje podpore, lahko navedemo podjetje RedHat. Podjetje RedHat je eno izmed podjetij, ki distribuira operacijski sistem Linux, zanj nudi tehnično podporo in med drugim tudi omogoča izobraževanje Linux administratorjem.
- **Reklamni izdelki** (angl. *loss leaders*). Pri tem poslovnem modelu se OKPO uporablja predvsem kot način za ustvarjanje povpraševanja ter s tem širjenja obsega kupcev za komplementarni komercialni produkt. Odprtokodni produkt se lahko na primer uporabi za grajenje slovesa določenega proizvajalca, izboljševanje komercialnega produkta ali razširitev bazena razvijalcev, ki razvijajo nove aplikacije ali izboljšujejo komercialni produkt.
- **Prodaja, odpiranje** (angl. *sell it, free it*). Ta poslovni model je nadgradnja modela reklamnih izdelkov. Pri njem je prvotno cilj podjetja prodaja programske opreme pod zaprtokodno licenco, kasneje v razvojnem ciklu pa obstoječo izvorno kodo izdati pod odprto licenco. Za razvoj produkta pride na tej točki do prehoda, ko odprtokodno sodelovanje prevlada nad morebitnimi prihodki, ki bi jih podjetje ustvarilo z nadaljnjo prodajo (zaprtokodnega produkta). OKPO se nato uporabi za izdajo komercialnega produkta naslednje generacije. V določenih primerih, odvisno od licenčnih pogojev, se lahko izvorna koda odprtokodnega produkta tudi neposredno uporabi pri razvoju novonastalega komercialnega produkta. V praksi je model dobro poznan pri razvijalcih iger id Software. Ta izvorno kodo grafičnih pogonov svojih iger po določenem obdobju izda pod GPL licenco.
- **Podpora strojni opremi** (angl. *widget frosting*). V primeru, da podjetje ustvarja prihodke s prodajo strojne opreme, lahko uporabi OKPO za ustvarjanje gonilnikov, prevajalnikov, kot tudi aplikacij ali celo operacijskih sistemov, ki so potrebni za učinkovito uporabo strojne opreme. Če postopek OKPO ustvari programsko opremo, ki bolje (predvsem pa ceneje) omogoča funkcionalnost, ki jo promovira strojna oprema, se tej povečujeta vrednost in vpliv na trgu.

- **Prodaja dodatkov** (angl. *accessorizing*). Pri tem modelu gre za prodajo fizičnih pripomočkov, ki služijo za promocijo odprtokodnih produktov (npr. majice, obeski, skodelice za kavo itd.) ali za njihovo lažjo uporabo (knjige, priročniki). Knjige in priročniki pomagajo razvijalcem kot tudi uporabnikom izveči čim več uporabnega iz odprtokodne programske opreme. Zelo znan tovrsten primer je založniško podjetje O'Reilly & Associates, katerega ključni del poslovne strategije je izdajanje knjig in priročnikov, ki pokrivajo odprtokodne (in druge) produkte.
- **Podpora storitvam** (angl. *service enablers*). Podjetja lahko distribuirajo in podpirajo OKPO z namenom ustvarjanja prometa svojim drugim komercialnim storitvam. Avtor navaja primer Hewlett-Packarda, ki je z odprtjem izvorne kode svoje storitve e-speak poskušal pridobiti prispevke neodvisnih programerjev. S hitrejšim ter učinkovitejšim razvojem storitve e-speak bi le-ta lahko postala standard med komunikacijskimi orodji. S tem bi podjetje povečalo svoj vpliv na trg in lažje prodajalo svoje ostale storitve.
- **Ustvarjanje blagovnih znamk** (angl. *branding*). Gre za razširjen poslovni model na področju OKPO, pri katerem si podjetje pridržuje izključne pravice nad uporabo blagovne znamke določenega produkta, ne pa tudi za njegovo izvorno kodo. Na ta način lahko druga podjetja ali posamezniki uporabijo izvorno kodo tega produkta za razvoj lastnih produktov, vendar jih ne smejo tržiti pod enakim imenom. Tak primer je spletni brskalnik Firefox, ki je blagovna znamka Mozille, vendar pa je odprtokodni produkt, ki ga lahko kdorkoli spreminja in prilagaja lastnim potrebam, vendar teh sprememb brez dovoljenja Mozille ne sme izdajati pod tem imenom. Razlog za uporabo ali nakup tovrstnih blagovnih znamk (v našem primeru Firefox) je enak tistim na drugih trgih, kjer se uveljavljajo blagovne znamke. Potrošniki produkt dojemajo kot bolj kakovosten, saj blagovna znamka pogosto odseva določeno dodano vrednost (npr. dodatno testiranje programske opreme ali pa ima kupec več zaupanja v podjetja, da bodo tudi v prihodnosti podpirala njen razvoj).

5.3 OKPO IN ODPRTI STANDARDI

Standardi predstavljajo splošne dogovore, ki omogočajo komunikacijo, pri informacijski tehnologiji to predstavlja neposredno komunikacijo med različnimi informacijskimi sistemi (Krechmer, 2005, str. 2).

Definicija odprtih standardov ni enoznačna. Če pri klasifikaciji programske opreme lahko izpostavimo vlogo odprtokodne iniciative, kot organizacijo, ki ugotavlja skladnost licenc z načeli OKPO, je pri odprtih standardih to težje. Obstaja namreč mnogo različnih organizacij, ki delujejo na področju standardov, kot sta npr. IEEE in ANSI¹⁵. Na tem mestu

¹⁵svetovno združenje inženirjev elektronike in elektrotehnike (*Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE*), Ameriški državni inštitut za standarde (*American National Standards Institute – ANSI*).

namesto definicije odprtih standardov navajamo deset načel, ki jih morajo izpolnjevati odprti standardi (Krechmer, 2005):

1. **Odprto sodelovanje** (angl. *open meeting*). Vsi deležniki (ustvarjalci, implementatorji in uporabniki standarda) lahko sodelujejo pri procesu razvoju standarda. Največkrat je težava pri tem načelu vključevanje uporabnikov. Ti predstavljajo največjo skupino deležnikov, ki pa pogosto ne sodelujejo pri razvoju standardov.
2. **Konsenz** (angl. *consensus*). Nobena skupina deležnikov ne sme predstavljati večinskega deleža. Interesi posameznih skupin se med razpravo uskladijo z dogovorom/konsenzom, pri čemer naj ne bi prevladala ena skupina.
3. **Dolžno ravnanje** (angl. *due process*). Načelo zahteva upoštevanje pisnih predlogov in ugovorov vseh skupin deležnikov. Potreben je ustrezen mehanizem za nepristransko obravnavo postopkovnih pritožb.
4. **Proste PIL**¹⁶ (angl. *open IPR*). Nosilci oz. lastniki morajo omogočiti dostop do intelektualne lastnine pod razumnimi in nediskriminatornimi pogoji. Krechner loči pet stopenj dostopnosti intelektualne lastnine: od komercialnega licenciranja (najbolj zaprta oblika, stopnja 0) do popolnoma prostih specifikacij za strojno opremo in vmesnike (popolnoma odprta oblika, stopnja 4).
5. **En svet** (angl. *One World*). Za določen namen naj bo določen enoten standard za celoten svet.
6. **Odprte spremembe** (angl. *Open Change*). Vse predlagane spremembe, ki so sprejete s strani večine, morajo biti prosto dostopne vsem deležnikom.
7. **Odprti dokumenti** (angl. *Open Documents*). Tako osnutki kot končne verzije določil standardov morajo biti v taki obliki oz. formatu, ki je prosto dostopen in enostaven za uporabo.
8. **Odprti vmesniki** (angl. *Open Interfaces*). Načelo, ki zahteva kompatibilnost s prejšnjimi (obratno kompatibilnost) in novejšim sistemi, ki si delijo enak vmesnik. Izpolnjevanje načela odprtih vmesnikov omogoča migracije iz starih informacijskih sistemov na nove.
9. **Prost dostop** (angl. *Open Access*). Objektivna skladnost mehanizmov za implementacijo, testiranje in evalvacijo s strani končnih uporabnikov.
10. **Trajna podpora** (angl. *On-going Support*). Podpora standardom mora obstajati, dokler za to obstajajo interesi uporabnikov in ne le razvijalcev ali implementatorjev.

Našteta načela lahko obravnavamo z vidika treh skupin deležnikov: ustvarjalcev, implementatorjev ter uporabnikov odprtih standardov. Tabela 9 prikazuje pomen načel odprtih standardov glede na interese omenjenih skupin.

¹⁶ Pravice intelektualne lastnine (angl. *intellectual property rights*)

Tabela 9: Načela odprtih standardov glede na interese skupin deležnikov

#	Načelo	Skupina deležnikov		
		Ustvarjalci	Implementatorji	Uporabniki
1	Odprto sodelovanje	X		
2	Konsenz	X		
3	Dolžno postopanje	X		
4	En svet	X	X	X
5	Proste PIL	X	X	X
6	Odprte spremembe	X	X	X
7	Odprti dokumenti		X	X
8.	Odprti vmesniki		X	X
9	Prost dostop		X	X
10	Trajna podpora			x

Vir: Krechmer (2005, str. 12)

OKPO ima pri razvoju in uveljavljanju odprtih standardov pomembno vlogo. Če se navežemo na zgornje skupine deležnikov lahko pri vsaki izmed skupin izpostavimo vlogo OKPO:

- **Kot ustvarjalec:** določene organizacije (podjetja), ki ustvarjajo OKPO, pri tem razvijajo in ustvarjajo odprte standarde. Primer takega standarda je format za shranjevanje dokumentov OASIS OpenDocument Format (odf). Ta je nastal v okviru odprtokodnega pisarniškega paketa OpenOffice. S časom je, zaradi osnovanosti na standardnem formatu XML (razširljivi označevalni jezik, angl. *extensible markup language*), postal popularen pri različnih podjetjih, predvsem pa je pomembno vlogo igral pri javnih ustanovah (Casson, 2006, str. 89). V Sloveniji je bil eden bolj odmevnih primerov prehodov na odf format (ter hkrati na pisarniški projekt OpenOffice) s strani slovenskih sodišč. Tovrstne adaptacije pogosto povzročijo vpeljavo standardov tudi pri lastniški programski opremi. Tudi podjetje Microsoft je (predvsem zaradi zahtev javnih institucij po vpeljavi odprtih formatov) v popravku za svoj pisarniški paket Office 2007 vključilo podporo za branje in urejanje odf datotek (Geeknet, 2009).
- **Kot implementator:** OKPO produkti so poleg ustvarjanja pogosto tudi prvi pri sami vpeljavi oz. implementaciji standardov. Odprti standardi so zaradi proste dostopnosti tudi filozofsko bližje odprtokodnemu modelu razvoja, to pa vzpodbuja interese razvijalcev OKPO za njihovo implementacijo. Kot primer lahko navedemo implementacijo standarda USB 3.0.¹⁷, za katerega je bil prvi gonilnik razvit prav za odprtokodni operacijski sistem Linux (Linux New Media USA, 2009).

¹⁷ Računalniški strojni vmesnik, namenjen priklopu različnih naprav (tiskalnikov, tipkovnic, zunanjih trdih diskov itd.).

- **Kot uporabnik:** tudi s tega vidika imajo upravniki OKPO pomembno vlogo. To je povezano že z dejstvom, da so ustvarjalci in implementatorji (v tem primeru programerji) OKPO skoraj vedno tudi končni uporabniki. Ta dvojna vloga razvijalcev kot uporabnikov ima še posebej pomembno vlogo pri dolgoročni podpori standardov. Pogosto namreč iz hobija ali zaradi osebne uporabe odprtokodni razvijalci podpirajo standarde (npr. izdajajo različne popravke za podporo novejšim izdajam programske opreme), ko jih izvorni ustvarjalci uradno ne podpirajo več. Med uporabniki OKPO zelo pomembno vlogo igra država, saj zaradi svojega položaja lahko ključno vpliva na razširjenost odprtih standardov. Po Cassonu (2006, str. 90) z odločanjem za prehod na OKPO in odprte standarde vpliva predvsem z dveh vidikov. Z uporabo odprtih standardov se izogiba odvisnosti od določenega proizvajalca/ponudnika programske opreme (angl. *vendor lock-in*). Poleg tega pa s tem prikaže pripravljenost za menjavo ponudnika omenjenih storitev. Oba vidika peljeta k povečanju interoperabilnosti in konkurenčnosti, ta pa vodi k nižanju cen in večji kakovosti samih storitev. Razloge za prehod podjetij in države na odprte standarde (ter z njimi povezane OKPO) pa vidi predvsem v varnosti, transparentnosti, neodvisnosti, interoperabilnosti ter nižji ceni (Casson, 2000, str. 91).

6 UGOTOVITVE O POSTAVLJENIH HIPOTEZAH

Prva zastavljena hipoteza je bila: **Odprtokodna programska oprema je javna dobrina.**

Da hipoteza drži, utemeljujemo z ugotovitvijo, da odprtokodna programska oprema zadostuje osnovnima kriterijema neizključljivosti in netekmovalnosti, ki sta pogoj, da je določena ekonomska dobrina klasificirana kot javna. Kriteriju neizključljivosti obravnavana programska oprema ustreza zaradi proste dostopnosti, kriteriju netekmovalnosti pa zaradi možnosti njenega neomejenega reproduciranja.

Druga zastavljena hipoteza se je glasila: **Mehanizmi za javno in zasebno zagotavljanje OKPO so enaki oz. podobni mehanizmom, ki zagotavljajo tradicionalne dobrine.**

V postopku primerjalne analize smo prišli do zaključka, da hipoteze H2 ne moremo potrditi. Pri zagotavljanju tradicionalnih javnih dobrin pomembno vlogo igra javno zagotavljanje, medtem ko je za zagotavljanje OKPO ključno predvsem zasebno zagotavljanje.

Zagotavljanje tradicionalnih javnih dobrin poteka primarno preko države, zagotavljanje OKPO pa je v veliki meri odvisno od motivacije programerjev za prostovoljno sodelovanje. Osnovni postopek za zagotavljanje javnih dobrin je ugotavljanje njenega optimalnega obsega preko pripravljenosti posameznikov za plačilo. Pri OKPO je zagotavljanje zaradi prostovoljstva programerjev brezplačno, torej je prvi korak mehanizma zagotavljanja neustrezen. Posledično se zaradi prostovoljstva strošek zagotavljanja ne more deliti oz. porazdeliti, kar je na drugi strani stalna praksa pri financiranju tradicionalnih javnih dobrin (primer Lindahlovega mehanizma financiranja).

Nadalje, kriterija neizključljivosti in netekmovalnosti javnih dobrin vodita k problemu zastonjkarstva. Pri tradicionalnih javnih dobrinah se ta kaže kot nerazkritje pripravljenosti za plačilo posameznikov, kar vodi k neoptimalnemu obsegu javnih dobrin. Pri obravnavanju zastonjkarstva pri OKPO je operiranje s pripravljenostjo za plačilo nesmiselno, saj zastonjkarstvo končnih uporabnikov programske opreme ne vpliva na zagotavljanje dobrine. Zastonjkarstvo pri zagotavljanju OKPO predstavlja problem le v primeru, ko zaradi prevelikega zastonjkarstva samih razvijalcev programske opreme projekti niso realizirani. Celo več, vodi lahko k bolj učinkovitemu razvoju, saj preprečuje nepotrebno podvajanje dela programerjev, ki bi hkrati razvijali iste segmente izvirne kode.

Tretja zastavljena hipoteza se je glasila: **OKPO ima pomemben ekonomski vpliv na področje programske opreme.**

Z analizo tržne strukture določenih kategorij programske opreme (operacijski sistemi, strežniška programska oprema in spletni brskalniki) smo prišli do ugotovitve, da ima OKPO, z izjemo tržnega deleža operacijskih sistemov na delovnih postajah, na vseh ostalih področjih pomemben tržni delež. Še posebej je ta delež izrazit na področju strežniške programske opreme (tako med operacijskimi sistemi kot tudi programsko opremo za storitve, kot sta spletni strežnik ter strežnik za prepošiljanje elektronske pošte), kjer OKPO predstavlja večinski tržni delež. Pri operacijskih sistemih na superračunalnikih je ta delež večji od 90%.

Tudi pri analizi splošne uporabe OKPO rezultati kažejo na pomemben vpliv OKPO. Po podatkih Lernerja in Schankermana, OKPO v povprečju uporablja tretjina vseh podjetij in javnih agencij. Pri slovenskih podjetjih je ta delež še večji, saj po podatkih Statističnega urada kar 72% pri svojem poslovanju uporablja tudi različno odprtokodno programsko opremo.

Ekonomski pomen OKPO ni v njeni prodaji, temveč v vseh drugih poslovnih možnostih, ki se odpirajo ob dejstvu, da je izvorna koda prosto dostopna. Tako lahko OKPO najdemo v različnih poslovnih modelih, katerih bistvo je predvsem podpora strojni opremi, prodaja storitev in IT rešitev. Poleg tega odprost uporabniku/podjetju omogoča prirejanje lastnim potrebam. OKPO pa se zaradi prepoznavnosti in kakovosti pogosto oblikujejo tudi v blagovne znamke in kot take imajo na trgu enako vlogo kot blagovne znamke na drugih trgih. OKPO lahko srečamo tudi kot komplementaren produkt pri prodaji lastniške programske opreme, kjer služi, zanimivo, prav povečanju zanimanja za komercialni produkt.

OKPO ima s svojo filozofijo sodelovanja zelo pomembno vlogo pri razširjanju odprtih standardov. Po našem mnenju OKPO posredno preko odprtih standardov vpliva na trg programske opreme. Povečuje interoperabilnost in konkurenčnost, ki vodita k nižanju cen in večji kakovosti programske opreme. Hkrati preprečuje odvisnost uporabnikov od določenih izvajalcev oz. ponudnikov.

Vsi omenjeni razlogi govorijo v prid zastavljeni hipotezi, zato lahko z gotovostjo trdimo, da ima odprtokodna programska oprema zelo pomemben ekonomski vpliv na področje programske opreme.

7 ZAKLJUČEK

Odprtokodna programska oprema je javna dobrina, saj izpolnjuje kriterija neizključljivosti in netekmovalnosti. Kriteriju neizključljivosti ustreza zaradi proste dostopnosti, kriteriju netekmovalnosti pa zaradi zmožnosti neomejenega reproduciranja. Obe lastnosti izhajata iz načel odprtokodnih licenc, ki OKPO definirajo kot nasprotje lastniškemu programju.

Ugotovili smo, da OKPO kljub izpolnjevanju kriterijev javnih dobrin ne deluje po njihovih načelih, kar je v nasprotju s teoretičnimi pričakovanji. Za tradicionalne javne dobrine je značilno, da jih trg ne more učinkovito zagotavljati in je zato potrebno javno zagotavljanje. Uspešno delovanje OKPO na trgu programske opreme dokazuje, da je ne moremo umestiti med tradicionalne javne dobrine. Iz tega sledi, da zagotavljanje OKPO ne moremo razložiti z enotnim ekonomskim modelom. Za OKPO je značilno, da javno zagotavljanje igra sekundarno vlogo, pri čemer ima država predvsem vlogo regulatorja in uporabnika, ne pa neposrednega proizvajalca OKPO produktov.

Uspešno zagotavljanje OKPO omogočajo programerji. Razloge za njihovo sodelovanje lahko iščemo na več mestih. Določen del jih to počne zaradi altruističnih razlogov, kar lahko pojasnimo z modelom »topline«. Najpomembnejši razlog za prostovoljno sodelovanje programerjev pa je »signaliziranje«. S svojim delom na projektih opozarjajo nase in računajo na bolj oddaljeno korist, npr. zaposlitev, če jih opazijo potencialni delodajalci. Na drugi strani obstaja tudi posredno zagotavljanje OKPO, pri katerem s finančnimi prispevki sodelujejo uporabniki OKPO. Ta način lahko razlagamo z modelom »naročnin«, vendar na razvijanje OKPO nimajo večjega vpliva. Tudi zastonjkarstvo pri OKPO nima tako izrazite vloge, saj ima manjši vpliv na nezagotavljanje OKPO, hkrati pa, paradoksalno, vodi k večji učinkovitosti njenega razvoja.

Ekonomski pomen OKPO, poleg tržnega deleža odprtokodnih produktov, dajejo tudi podjetja, s tem, ko jo uporabljajo v svojih poslovnih modelih. Lastnosti OKPO omogočajo souporabo z lastniško programsko opremo, kot tudi druge poslovne modele, ki ne temeljijo neposredno na prodaji programske opreme. Kot se izkaže v praksi, sta tako z vidika povpraševanja kot z vidika ponudbe obe obliki programske opreme zelo prepleteni.

Glavni razlog za ekonomsko uspešnost OKPO vidimo v njeni kompleksnosti in razvojnem modelu. Zaradi možnosti spreminjanja omogoča prosto prilagajanje potrebam posameznikov in podjetij, zaradi česar je bolj uspešna in učinkovita predvsem pri večjih podjetjih. Ta lastnost je še posebej izrazita pri velikih sistemih, kjer sta možnost modifikacije in prilagajanja ključnega pomena za učinkovito delovanje informacijskih sistemov. Hkrati pa zaradi odprtosti odprtokodni razvojni model daje prosto možnost sodelovanja. To se nenazadnje kaže tudi v njeni vlogi pri razvoju odprtih standardov. Z vsem naštetim pa lahko utemeljemo velik ekonomski vpliv OKPO, za katerega menimo, da se bo v prihodnosti še povečeval.

LITERATURA IN VIRI

LITERATURA

1. AGRAWAL, David R. (2006). If Open Source Code Is a Public Good, Why Does Private Provision Work (Or Does It)? *The LBJ Journal of Public Affairs*. Letnik 18, št. 2., str. 55-64.
2. BATINA, Raymond G., IHORI, Toshihiro (2005). *Public Goods: Theories and Evidence*. Springer, Berlin.
3. BERGSTROM, Theodore, BLUME, Lawrence, VARIAN, Hal (1986). On the Private Provision of Public Goods. *Journal of Public Economics*. Letnik 29, str. 25-49.
4. CASSON, Tony, RYAN, Patric S (2006). Open Standards, Open Source Adaptation in the Public Sector, and their Relationship to Microsoft's Market Dominance. V: BOLIN, Sherrie (ur.): *The Standards Edge: Unifier or Divider?*. Sheridan Books, ZDA, Str. 87-99.
5. GAYER, Ted, ROSEN, Harvey S. (2010). *Public Finance*. McGraw-Hill, New York.
6. JHA, Shishir K., MUKUNDAN, R., JAIN, Karuna (2010). Linking Innovation Process to the Provisioning of Public Goods: The Case of Neglected Diseases. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*. Letnik 15, št.2.
7. JOHNSON, Justin Pappas (2002). Open Source Software: Private Provision of a Public Good. *Journal of Economics & Management Strategy*. Letnik 11, št. 4, str. 637-662.
8. LERNER, Josh, SHCANKERMAN, Mark (2010). *The Comingled Code: Open Source and Economic Development*. MIT Press, Cambridge.
9. MUSGRAVE, Richard A., MUSGRAVE, Peggy B. (1989). *Public Finance in Theory and Practice*. McGraw-Hill, New York.
10. MUSTONEN, Mikko (2003). Copyleft - the economics of Linux and other open source software. *Information Economics and Policy*. Letnik 15, št. 1, str. 99-121.
11. PEVCIN, Primož (2010). *Ekonomika javnih podjetij in zavodov*. Fakulteta za upravo, Ljubljana.
12. PRAŠNIKAR, Janez (1999). Uvod v mikroekonomijo. *Gospodarski vestnik*, Ljubljana.
13. SANDLER, Todd, CORNES Richard (1996). *The theory of externalities, public goods, and club goods*. Cambridge University Press, New York.
14. SETNIKAR-CANKAR, Stanka, KLUN, Maja, ARISTOVNIK, Aleksander, PEVCIN, Primož (2008). *Ekonomika javnega sektorja s proračunskim financiranjem*. Fakulteta za upravo, Ljubljana.
15. SETNIKAR-CANKAR, Stanka, HROVATIN, Nevenka (2007). *Temelji ekonomije*. Fakulteta za upravo, Ljubljana.
16. TIROLE, Jean, LERNER, Josh (2002). Some Simple Economics of Open Source. *The Journal of Industrial Economics*. Letnik 50, št. 2, str. 197-234.
17. WEBER, Steven (2004). *The Success of Open Source*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

VIRI

1. ATHEY, Susan, ELLISON, Glenn (2010). *Dynamics of Open Source Movements*. Dostopno 5.11.2011 na: <http://kuznets.fas.harvard.edu/~athey/OpenSource.pdf>.
2. Awio Web Services (2012). *W3Counter*. Dostopno 1.2. na: <http://www.w3counter.com>.
3. BESSEN, James (2005). *Open Source Software: Free Provision of Complex Public Goods*. Dostopno 5.11.2011 na: <http://ssrn.com/abstract=278148>.
4. BRETTHAUER, David (2001). *Open Source Software: A History*. Dostopno 10.3.2012 na: http://digitalcommons.uconn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=libr_pubs.
5. Center odprte kode Slovenije – COKS (2012). *Kaj je odprtokodna programska oprema?* Dostopno 1.2.2012 na: http://www.coks.si/index.php5/Vse_o_Odprti_kodi.
6. CHRISTLEY, Scott, XU, Yin, GAO, Yongqin, MADEY, Greg (2004). *Public Goods Theory of the Open Source Development Community*. Dostopno 3.2.2012 na: http://www.nd.edu/~oss/Papers/oss_public_goods.pdf.
7. CHUGH, Sanjay K. (2008). *A Short Course in Representative-Agent Macroeconomics*. Dostopno (10.5.2012) na: <http://skchugh.com/teachingspring2012/econ602johnshopkins.html>.
8. DAFFARA, Carlo, GONZÁLEZ-BARAHONA, Jesús M., HUMENBERGER, Edmund, KOCH, Werner, LANG, Bernard, LAURIE, Ben (2000). *Free Software / Open Source: Information Society Opportunities for Europe?* Dostopno 10.3.2012 na: <http://eu.conecta.it/paper.pdf>.
9. DESHPANDE, Amit, RIEHLE, Dirk (2008). *The Total Growth of Open Source*. Dostopno 10.3.2012 na: <http://dirkriehle.com/2008/03/14/the-total-growth-of-open-source>.
10. E-Soft (2012). *Security space Mail (MX) Server Survey*. Dostopno 10.3.2012 na: http://www.securityspace.com/s_survey/data/man.201102/mxsurvey.html.
11. Free Software Foundation (2011). *Categories of free and nonfree software*. Dostopno 24.3.2012 na: <http://www.gnu.org/philosophy/categories.html>.
12. Geeknet (2009). *Microsoft Office 2007 SP2 Released, Supports ODF Out of the Box*. Dostopno 10.5.2012 na: <http://tech.slashdot.org/story/09/05/02/199203/microsoft-office-2007-sp2-released-supports-odf-out-of-the-box>.
13. Heise Media UK (2011). *LiMux celebrates halfway point in Munich*. Dostopno 30.4.2012 na: <http://www.h-online.com/open/news/item/LiMux-celebrates-halfway-point-in-Munich-1228637.html>.
14. Linux New Media USA (2009). *First Driver for USB 3.0*. Dostopno 1.5.2012 na: <http://www.linuxpromagazine.com/Online/News/First-Driver-for-USB-3.0>.
15. Netcraft (2012). *January 2012 Web Server Survey*. Dostopno 10.2.2012 na: <http://news.netcraft.com/archives/2012/01/03/january-2012-web-server-survey.html>.

16. Open Source Initiative (2012). *The Open Source Definition*. Dostopno 24.2.2012 na: <http://www.opensource.org/docs/osd>.
17. Open Source Initiative (2012). *Open Source Case for Business: Advocacy*. Dostopno 24.2.2012 na: http://www.opensource.org/advocacy/case_for_business.php.
18. SCHWARZ, Michael, TAKHTEYEV, Yuri (2009). Half a Century of Public Software Institutions: Open Source as a Solution to Hold-up Problem. Dostopno 20.4.2012 na: <http://www.nber.org/papers/w14946.pdf>.
19. Slovensko društvo informatike (2012). *Slovar informatike*. Dostopno 1.2.2012 na: <http://www.islovar.org>.
20. StatCounter (2012). *StatCounter Global Stats*. Dostopno 1.2. na: <http://gs.statcounter.com>
21. TOP500.Org (2011). *November 2011*. Dostopno 1.2.2012 na: <http://www.top500.org/lists/2011/11>.
22. VON HIPPEL, Eric, VON KROGH Georg (2009). *Open Source Software and the »Private-Collective« Innovation Model: Issues for Organization Science*. Dostopno 5.11.2011 na: <http://ssrn.com/abstract=1410789>.
23. Web Technology Surveys (2012). *Usage of operating systems for websites*. Dostopno 5.3.2012 na: http://w3techs.com/technologies/overview/operating_system/all.
24. WINIKATES, Rob (2011). *WhiteHouse.gov Releases Second Set of Open Source Code*. Dostopno 20.4.2012 na: <http://www.whitehouse.gov/blog/2011/02/11/whitehousegov-releases-second-set-open-source-code>.