

# ■ Družbeni dejavniki interoperabilnosti v informacijski infrastrukturi

Franci Pivec  
IPROK Maribor  
franci.pivec@iprok.si

## Povzetek

Informacijska infrastruktura ima večino značilnosti infrastrukture, ima pa tudi posebnosti, med katere spada poudarjena interoperabilnost. Če so bile dosedanje infrastrukture odločilne za razvoj industrijske družbe, je informacijska odločilna za družbo znanja. O njeni uspešnosti odločajo tako tehnične kot družbene sestavine, saj ne gre za stvar, temveč za odnos. Informacijska infrastruktura se praviloma razvija v treh tipičnih fazah: lokalni elementi se s koordinacijo in prenosom tehnologije povezujejo v mreže in se konsolidirajo. Družboslovci se v ta proces vključujejo različno in v različnih fazah, in sicer v obliki povratnih informacij o odzivih družbenega okolja, v promocijskih aktivnostih ali z najbolj učinkovitim participativnim sodelovanjem v vseh fazah razvoja. Njihovo sodelovanje je nujno, ker informacijska infrastruktura zaradi poseganja v ustaljene odnose vedno sproža družbene konflikte in napetosti, ki so najpogostejši razlog neuspešnosti projektov. Študiju informacijskih infrastruktur je treba v prihodnje posvetiti bistveno več pozornosti, sicer ne bo mogoče razumeti vse pomembnejše ekologije znanja.

**Ključne besede:** informacijska infrastruktura, interoperabilnost, virtualne razvojnoraziskovalne skupnosti, odprtokodna informatika, ekologija znanja

## Abstract

### SOCIAL FACTORS OF INTEROPERABILITY IN INFORMATION INFRASTRUCTURE

Although the main characteristics of an information infrastructure are those of an infrastructure in general, the information infrastructure has its own special characteristics, interoperability being one of the important ones. If hitherto infrastructures have had a decisive role in the development of the industrial society, the information infrastructure no doubt is crucial for the knowledge society. As the information infrastructure is not about a "thing" but rather about a relation, its success depends on technical and social components. As a rule, it is developed in three typical phases: local elements are connected through coordination and technology transfer into networks, and then they consolidate. Sociologists are engaged in this process in different ways and in different phases, either in the form of providing feedback on the reactions of a social environment, or by being part of promotional activities, or by actively participating in all development processes. Their cooperation is vital as the information infrastructure, due to interference in fixed relations, keeps triggering social conflicts and tensions that in most cases cause projects to fail. In future, much greater attention needs to be paid to the study of information infrastructures, or else we will not be able to understand the ever-expanding ecology of knowledge.

**Key words:** cyberinfrastructure, interoperability, virtual R&D communities, OSS, ecology of knowledge

## 1 O pojmu informacijske infrastrukture

**Infrastruktura je pojem, ki so ga začeli širše uporabljati po prvi svetovni vojni v zvezi z obnovo cest, mostov, železnic ipd., ki jih je poškodovala vojna vihra in jih je bilo treba sistematično obnoviti. Mnogi so se začeli ob tem zavzemati za večjo usklajenost med sistemi in državami, kar je privedlo do standardizacije in konvencij.**

Informacijska infrastruktura – kot v tej razpravi prevajamo angleško besedo *cyberinfrastructure* – je nov pojem, ki se nanaša na sisteme informacijskih in komunikacijskih tehnologij skupaj s specializiranimi strokovnjaki in podpornimi organizacijami, ki imajo bistveno vlogo pri ustvarjanju, razširjanju in shranje-

vanju podatkov, informacij in znanja v digitalnem okolju. (Atkins, 2003)

Nekateri vidijo korenine informacijske infrastrukture v daljnji preteklosti, ko so ljudje začeli zapisovati vprašanja, jih hraniti in izmenjavati. Francoski enciklopedisti so imeli že pravi načrt za informacijsko infrastrukturo. Najrazvitejše države so začele temu posvečati več pozornosti pred kakšnimi dvesto leti, ko so ustanovile državno statistiko (*state-istics*).

Svet za informacijsko infrastrukturo pri NSF uporablja naslednjo definicijo: "Informacijska infrastruktura zajema strojno opremo za procesiranje, podatke in mreže, digitalizirane senzorje, observatorije in



eksperimentalne postaje ter interoperabilno programsko opremo in vmesnike ter različna druga orodja. Enako bistvene za ustvarjanje, razširjanje in shranjevanje podatkov, informacij in znanja so investicije v interdisciplinarne skupine strokovnjakov z znanjem za razvijanje algoritmov, operacijskih sistemov in aplikacij." (NSF, 2006: 6)

Z informacijsko infrastrukturo je neločljivo povezana interoperabilnost. V preteklosti, ko je vse v zvezi z informacijami potekalo "peš", interoperabilnost ni bila problem, saj je bilo dovolj časa, da so zanjo poskrbeli "spotoma". IKT neusmiljeno racionalizira čas in prostor, zato je interoperabilnost ključno vprašanje učinkovitosti informacijske infrastrukture. Že dolgo je jasno, da pri tem ne gre samo za kompatibilnost strojne in programske opreme, temveč za usklajeno delovanje celotne organizacije informacij in znanja. Paul Miller (2000) navaja naslednje vidike interoperabilnosti:

- tehnična interoperabilnost (npr. Z39.50),
- semantična interoperabilnost (npr. portali itd.),
- politična interoperabilnost (npr. strategije informacijske družbe),
- interoperabilnost med skupnostmi (npr. interdisciplinarnost),
- mednarodna interoperabilnost.

Medicinska informatika je zgovoren primer, da je mogoča tehnična interoperabilnost, družbeni dejavniki pa zanjo niso zainteresirani, kar ponudnikom opreme omogoča, da služijo z opremo, ki ni povezljiva in terja zelo drage vmesnike. Zato tudi ni standardnega medicinskega zapisa, ki bi omogočal generiranje celovite zdravstvene slike pacienta.

## 2 Tehnična in družbena plat informacijske infrastrukture

Pri informacijski infrastrukturi je že na prvi pogled jasno, da jo tvorijo tehnične in organizacijske rešitve. Pri slednjih so pomembni organizacije, pravni red, vrednote, kultura, strokovnost itd. Včasih je težko potegniti ločnico med obema sklopoma rešitev, saj se spreminja. (Yates, 2005) Informacijsko infrastrukturo sestavljajo različni elementi, ki ne tvorijo nekega končnega seznama, pač pa predstavljajo konverzijo različnih zgodovinskih, slučajnega sovpadanja, nepričakovanih inovacij, novih kombinacij itd. Predstava o informacijski infrastrukturi kot stroju je zanesljivo napačna, za posledico pa ima zanemarjanje druž-

benih, institucionalnih, organizacijskih, pravnih, kulturnih in drugih netehničnih sestavin in momentov njenega razvoja (Axelrod/Cohen, 2001). V ozadju takšnega redukcionizma je praviloma ambicija, da bi informacijsko infrastrukturo izrabili za nadzorovanje okolja, ne pa da bi mu služila.

Če ni pravega razumevanja pomena informacijske infrastrukture, tudi ni njene prave uporabe. (Bowker et al., 2008) Treba se je zavedati, da infrastruktura ni stvar, temveč odnos: moj današnji izdelek bo morda jutri infrastruktura za nekoga drugega. Informacijska infrastruktura je prinesla celo vrsto novih strokovnih profilov in gosto mrežo novih podpornih struktur. Novo vsebino so dobili nekateri stari koncepti, kot so avtopoetičnost, vzajemnost, komunitarnost. In nastali so novi koncepti, kot npr. globalnost, trajnostni razvoj idr. Tudi ni presenetljivo, da je razvoj informacijske infrastrukture tesno povezan z odprtostjo informatiko, saj sledita isto "filozofijo". (Russell, 2006) Prav zaradi informacijske infrastrukture so se najboljše univerze preusmerile v odprtostjo informatiko, ker oboje skupaj najbolje podpira izvorno idejo univerze. Ponudniki lastniške kode že iščejo načine, kako bi se vključili v univerzitetne infrastrukturne iniciative, temelječe na odprti kodi, kot so Sakai, Kuali, JASIG ipd. (Wheeler, 2007)

## 3 Pomen preučevanja informacijske infrastrukture

V razvoju informacijske infrastrukture lahko razločimo tri tipične faze (Edwards et al., 2006):

- na začetku lokalno zasnovani sistemi se s pomočjo procesov koordinacije povežejo v mrežo;
- mreža se širi s transferjem tehnologije na nove lokacije, ob čemer se vedno zgodijo tudi izboljšave;
- konsolidacija infrastrukture se vzpostavlja z vmesniki in protokoli, ki dopuščajo večjo ali manjšo heterogenost.

Prevlada Edisona nad Teslo je značilen primer dveh graditeljev, ki sta imela enake tehnične rešitve, od katerih pa je prvi bolje razumel kompleksnost infrastrukture. Tudi računalniki so obstajali precej prej, preden sta UNIVAC in IBM zagotovila infrastrukturno podporo za njihovo množično uporabo.

Iz zgodovine informacijskih infrastruktur se lahko naučimo, da so za uspeh potrebni naslednji "igralci" (McKenney et al., 1995):

- "čarovnik" (wizard, supertech), ki postavi tehnični koncept;



- "dirigent" (maestro), ki orkestrira organizacijske, finančne in tržne vidike;
- "prvak" (champion), ki pritegne interes javnosti in promovira infrastrukturo.

Spomnimo se najslavnejših primerov:

- IBM: Thomas Watson Sr. in James Bryce,
- ARPANET/Internet: Robert Taylor, Lawrence Roberts, Robert Kahn, Vint Cerf,
- Apple: Steve Jobs, Steve Wozniak,
- Microsoft: Bill Gates, Paul Allen, Steve Ballmer,
- www: Tim Berner-Lee, Robert Caillan.

Izgradnja se vedno začne kot družbeno dejanje in pri informacijski infrastrukturi so na začetku igrale odločilno vlogo vladne agencije. Povejmo naravnost – predvsem vojska. Bolj ko se bližamo fazi konsolidacije, večja je vloga uporabnikov, s katerimi je težko voditi dialog, zato vlade razglasijo "deregulacijo". Obstaja vrsta razlogov, da bi se morali temeljiteje ukvarjati s temi vprašanji in povzeli (Atkins et al. 2003) bomo dva:

- za nami je kakšnih 60 let računalništva in to je dovolj, da bi lahko začeli sistematizirati izkušnje z informacijsko infrastrukturo;
- pred nami je družba znanja, ki je v odločilni meri odvisna prav od informacijske infrastrukture.

Dosedanji razvoj informacijskih infrastruktur je vse prej kot samoumevna "zgodba o uspehu", saj so se dogajala tudi huda razočaranja, ko velike investicije niso dale pričakovanih rezultatov. Mnogi so se motili glede tehnoloških perspektiv. Potratno redundanco so povzročali nesporazumi med strokami ter med znanostjo in industrijo. Nепреpoznane so bile družbene in kulturne omejitve. Hudo za časom je ostalo izobraževanje. Namesto združevanja je pogosto zmagovala balkanizacija.

#### 4 Vloga družboslovja v razvoju informacijske infrastrukture

Marylin Strathern (2004) upravičeno ugotavlja, da za odsotnost družboslovne presoje pri izgradnji informacijske infrastrukture ni kriv le "neposluh" tehnikov, pač pa tudi navada družboslovcev, da le "kritično reflektirajo" razmere, nočejo pa prevzeti odgovornosti za načrtovanje. Ne zadošča, če prispevajo le posplošitve iz anket o uporabi informacijske infrastrukture, ampak bi morali ponuditi projekcije in nove koncepte.

V okviru celovitega pristopa k izgradnji digitalnih knjižnic kot primera informacijske infrastrukture so se podrobneje posvetili tudi deležu družboslovcev pri

tem. (Ribes et al., 2005) Ugotovili so, da ni nekega vnaprejšnjega seznama vprašanj, ki bi spadala v domeno družboslovcev. Ti k vsakemu projektu pristopajo drugače, praviloma s kvalitativnimi komentarji ter neobveznimi nasveti. Vseeno se je nabralo kar nekaj izkušenj, na podlagi katerih lahko naredimo naslednjo tipologijo sodelovanja družboslovcev v razvoju informacijske infrastrukture:

- Dajanje povratnih informacij o odzivih okolja je najpogostejši način, ko skozi usta družboslovcev govorijo potencialni uporabniki informacijske infrastrukture. Včasih je to sestavina sprotne evalvacije, včasih celo neodvisna metodologija "mreže igralcev", kot jo predlaga Bruno Latour. Največkrat pa je mogoče le prijateljsko prepričevanje ob kavici, v skrajnem primeru pa provociranje po vzorcu "zini in zgini".
- Promoviranje informacijske infrastrukture v javnosti: tehnične platforme so praviloma tacitne in jih je treba šele prevesti v jezik, ki je razumljiv javnosti. Pri tem se razplamtijo vsi znani nesporazumi glede interdisciplinarnosti. Zadeva lahko uspe le pod pogojem, da vsi malo popustijo pri svoji "znanstvenosti", a pretežno je družboslovje tisto, ki mora žrtvovati svoj prestiž in se preleviti v "ancilia technologiae".
- Participativno sooblikovanje je idealni tip sodelovanja, ko so družboslovci zraven že v zgodnjih (tehničnih?) fazah konceptualizacije in pomagajo zasnovati metapodatkovne standarde, geslovnike itd. To je zahtevna situacija, ker je treba obvladati jezike mnogih strok in kar pravilo je, da se družboslovci učijo jezika tehnikov in ne obratno.

Dobrodošlo bi bilo, če bi imeli primerjalne družboslovne analize projektov informacijske infrastrukture, iz katerih bi se posvetilo, zakaj eni uspejo, drugi pa ne. Koristile bi primerjave, kako se izgradnje informacijskih infrastruktur lotevajo različne države. Zelo zgovorni so "benchmarkingi", ki nastajajo v okviru EU (SIBIS). Na podlagi vsega tega bi hitro ugotovili, da je delo pri izgradnji informacijske infrastrukture vredno ustrežnejših priznanj, kot jih je deležno sedaj, ko nima skoraj nobene teže pri strokovni promociji. Zelo verjetno bi se lahko številni relevantni podatki za družboslovno analizo generirali avtomatično (programsko), če bi širše spoznali, da so pomembni. Na tem bi lahko zgradili celo "infrastrukturno diagnostiko".



## 5 Informacijska infrastruktura sproža družbene napetosti

Za infrastrukture na splošno velja, da povzročajo konflikte: vedno posežejo v ustaljene načine življenja skupnosti in vsi se zbojijo za svoje položaje. Zgodi se "kreativna destrukcija", iz katere pridejo eni kot zmagovalci in drugi kot poraženci. Doreen Massey (1993) očita načrtovalcem, ki jih takšne konfliktno situacije presenetijo, da ne obvladajo svojega posla. Kaj bi k temu rekli naši mnogoštevilni načrtovalci infrastrukture za ravnanje z odpadki, ki vse lepo izmerijo in narišejo, ljudje pa tega ne sprejmejo?

Banke kot finančna infrastruktura so že tako udomačene, da pozabimo, ali smo v njih zmagovalci ali poraženci. Bankirji sami pa tega ne pozabijo niti za trenutek in dobro vedo, kaj jim prinaša infrastruktura, zato se zelo zanimajo za nove infrastrukture in jih hitro posvojijo, če obstaja kanček nevarnosti, da bi jim konkurirale. Kalifornijska oskrba z vodo je ena največjih infrastruktur na svetu, ki je ljudi naučila "infrastrukturnega razmišljanja", kar je Kalifornijo pripeljalo na vrh svetovne razvitosti (kot pred tisočletji Egipčane obvladovanje Nila).

Infrastrukture najbolj delujejo, če so javno dobro. Premožni se s tem ne strinjajo, ker jih moti progresivno obdavčenje, iz katerega se napajajo javni proračuni za gradnjo in vzdrževanje infrastruktur. Namesto tega "nesebično" ponujajo zasebni kapital za vse zahtevnejšo infrastrukturo, za katero vsi vestno poravnavamo položnice in je še najmanj tvegana investicija. Država potem nima več razloga, da bi tako globoko segala v bogatašev žep. Se zavedamo, da po tej poti ne bi nikoli prišli do interneta? In Slovenija bi bila daleč od informacijske družbe, saj ne bi doživela začetne spodbude ARNESA.

Vrsta družbenih napetosti se navezuje na vsebine: čigavi so podatki, informacije, znanje? Običajna pomota ob tem je, da pomislimo na avtorje, ki živijo od svojega dela. V resnici gre za posrednike, ki kapitalizirajo razliko med nizkimi avtorskimi honorarji in visokimi prodajnimi cenami.

Konflikti nastajajo med strokami, ko je treba obsežne zbirke opremiti z metapodatki, ki sežejo prek disciplinarnih plotov. Problem lahko rešimo organizacijsko ali tehnično: z dogovorom o enotni ontologiji za več podatkovnih baz ali s prevajalskimi vmesniki? Le na videz je izbira preprosta, v realnih situacijah pa je prva pot zelo zamudna, druga pa zelo draga.

Težave so tudi na ravni zaupanja: ali naj zaupam, da bodo drugi moje podatke pravilno razumeli, in ali naj jaz zaupam drugim, ki mi nudijo svoje podatke?

V razvoju so pomembne uhojene poti in ni presenetljivo, da so pri informacijski infrastrukturi najbolj uspeli elektronska pošta, splet in mobilna telefonija, ki so se lahko oprli na "analogni informacijski internet", kot Greg Downey (2001) imenuje klasično telefonijo. Vendar se uhojene poti slej kot prej izčrpajo in nastopi kritični moment, ki je lahko tehničnega ali družbenega izvora. Predhodnika interneta – ARPANET in NSF.Net – sta bila vse prej kot prijazno sprejeta s strani univerz, ker so le-te smatrale, da bo nekdo od zunaj posegal v njihove drage računalnike. Vojska in NSF sta internet izsilili.

## 6 Informacijska infrastruktura in nova ekologija znanja

Tisti, ki so prvi pričeli z izgradnjo informacijske infrastrukture, že žanjejo bogat pridelek. Ustvarili so obsežna polja znanja, ki so na voljo posameznikom, skupinam in organizacijam. Vedno bolj nas presenečajo s tem, kaj in kako delajo in kdo vse dela. Nastaja povsem nova ekologija znanja:

- ko je internet postal univerzalno orodje,
  - ko so v vseh strokah usvojili nove metode dela z informacijami,
  - ko Moorejev zakon jamči nadaljnjo eksponencialno rast,
  - ko računalniški modeli uspešno zamenjujejo prototipe,
  - ko je dosežena skoraj popolna interoperabilnost formatov,
  - ko imamo možnost poceni shranjevanja neomejenih količin podatkov,
  - ko je hitrost procesiranja neznansko porasla.
- Zavedati se je treba tudi glavnih ovir:
- nepripravljenosti na usklajevanje za ceno ohranjanja vrtičkov,
  - zanemarjanja sistematičnega arhiviranja, zaradi česar se izgublja znanje,
  - zavračanja interdisciplinarnosti,
  - podcenjevanja interoperabilnosti.

Morda najbolj nenavadne so virtualne raziskovalne/razvojne skupnosti, ki se hitro množijo in so danes že glavna oblika organiziranosti v svetu znanja. Svoj zgodovinski vzor imajo v invisible colleges, z internetom pa so dobile šele pravo infrastrukturo za svoj



**Specifična znanja za R&D in izobraževanje  
(virtualne skupnosti znanja)  
Prilagoditve za disciplinarne in projektne aplikacije**

Rač. servisi velikih zmogljivosti	Podatki, informac., znanje, menedž. servisi	Senzorji, meritve, servisi	Vmesniki, vizualizacija, servisi	Koordinacija, servisi
Mreže, operacijski sistemi, vmesna oprema				
Bazne tehnologije: procesiranje, shranjevanje, komuniciranje				

Shema: **Integrirani servis za podporo znanja**

razmah. Leta 1990 so se pojavili prvi kolaboratoriji, danes pa so že prepredli cel svet in so sposobni vključiti prav vsakogar, ki ima pametno idejo. Problem interoperabilnosti jim rešuje [www.globus.org](http://www.globus.org), ki deluje na matrični osnovi. E-znanost gradi na minimaliziranju časovnih in prostorskih izgub in se ob podpori terraračunalništva uspešno spoprijema z najzahtevnejšimi vprašanji obstoja in razvoja.

Informacijska infrastruktura se razvija v integriran servis za podporo znanja.

Informacijska infrastruktura, ki jo sedaj sestavljajo mreže, operacijski sistemi in servisi, bo v prihodnosti segla v bazne tehnologije in bo zajela tudi cikle procesiranja, širokopasovno mreženje in organizacijo informacij. Kasneje se bodo integrirali še proces standardizacije, vmesna oprema in osnovne aplikacije. Vključeno bo arhiviranje ter interdisciplinarno komuniciranje. Uporabniki take informacijske infrastrukture bodo dosegli več informacij 100- do 1000-krat

hitreje. In kaj bo preostalo vsem drugim, ki take infrastrukturne podpore ne bodo imeli?

Denar, ki ga npr. NSF danes namenja za ta razvoj, se šteje v milijardah dolarjev, ob tem pa je pomemben še en podatek: le 35 % teh sredstev gre za naprave, vse drugo gre za "živo delo". To je vredno posebnega poudarka glede na to, kar je razkril letošnji dobitnik nagrade Namur za družbeno informatiko Daniel Pimienta:

- da mora imeti velike izvedbene težave vsak infrastrukturni projekt, ki investira v "živo delo" manj kot 40 %,
- da je obsojen na neuspeh vsak infrastrukturni projekt, ki za "živo delo" nameni manj kot 20 %,
- da je navadna korupcija vsak infrastrukturni projekt, ki vsa sredstva nameni za opremo in 0 % za "živo delo".

Tako smo na koncu spet pri družbenih vidikih informacijske infrastrukture, ki so očitno neizbežni.

## Viri in literatura

- [1] ATKINS, E. D. (2003) Transformation through Cyberinfrastructure - Based Knowledge Environments. First International Conference on Economic and Social Implications of Information Technology. Jan. 27-28. <http://cip.umd.edu/transform.htm>.
- [2] ATKINS, E. D., K. K. DROEGEMEIER, S. I. FELDMAN, H. GARCIA-MOLINA, M. KLEIN, D. G. MESSERSCHMITT, P. MESSINA, J. P. OSTRICKER, M. H. WRIGHT (2003) Revolutionizing Science and Engineering Through Cyberinfrastructure. Report of the NSF Blue-Ribbon Advisory Panel on Cyberinfrastructure. Washington: NSF.
- [3] AXELROD, R., M. D. COHEN (2001) Harnessing Complexity: Organizational Implications of a Scientific Frontier. New York: Basic Books.
- [4] BOWKER, C. G., BAKER, K., MILLERAND, F., RIBES, D. (2008) Toward Information Infrastructure Studies: Ways of Knowing in a Networked Environment. V: J. HUNSINGER, M. ALLEN, L. KLASRUP (ur.) International Handbook of Internet Research. New York: Springer (najavljeno).
- [5] DOWNEY, G. (2001) Virtual Webs, Physical Technologies, and Hidden Workers: The Spaces of Labor in Information Internetworks. *Technology and Culture*, 42 (209-235).
- [6] EDWARDS, N. P., S. J. JACKSON, G. C. BOWKER, C. P. KNOBEL (2006) Understanding Infrastructure: Dynamics, Tensions, and Design. Report of a Workshop on History&Theory of Infrastructure. Univ. of Michigan, Ann Arbor, 28. Sept. - 1. Oct.) <http://www.si.umich.edu/InfrastructureWorkshop/documents/UnderstandingInfrastructure2007.pdf>.
- [7] MASSEY, D. (1993) Power-Geometry and Progressive Sense of Place. V: J. BIRD, B. CURTIS, T. PUTNAM, G. ROBERTSON, T. TICKNER (ur.) Mapping the Futures: Local Cultures, Global Changes. New York: Routledge.
- [8] MCKENNEY, L. J., D. G. COPELAND, R. O. MASON (1995) Waves of Change: Business Evolution through Information Technology. Boston: Harvard Business School Press.

- [9] MILLER, P. (2000)  
Interoperability. What is it and Why should J want it?  
*Ariadne*, 24. <http://www.ariadne.ac.uk/issue24/interoperability/intro.html>.
- [10] NSF (2006)  
NSFIS Cyberinfrastructure Vision for 21st Century  
Discovery (Version 7.1) <http://www.nsf.gov/od/oci/ci-7.pdf>.
- [11] RIBES, D. K., K. S. BAKER, F. MILLERAND, G. C. BOWKER (2005)  
Comparative Interoperability Project: Configurations of  
Community, Technology, Organization, Proceedings of the  
Second ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital  
Libraries.
- [12] RUSSELL, A.L. (2006)  
Rough Consensus and Running Code and the Internet-OSI  
Standards War. *IEEE Annals of the History of Computing*,  
28 (3) 48–61.
- [13] STRATHERN, M. (2004)  
Commons and Borderlands: Working Papers an  
Interdisciplinarity, Accountability and the Flow of  
Knowledge. Wantage: Sean Kingston Publishing.
- [14] WHEELER, B. (2007)  
Open Source 2010 – Reflection on 2007. *EDUCAUSE*,  
*Jan., Feb. 2007*.
- [15] YATES, J.A. (2005)  
Structuring the Information Age: Life Insurance and  
Tachnology in the Twentieth Century. Baltimore: Johns  
Hopkins Univ. Press.

Franci Pivec je po osnovni izobrazbi filozof in sociolog, ki se je kasneje preusmeril v informacijske znanosti, pri čemer se še posebno ukvarja z etičnimi in epistemološkimi vidiki ter s študijami uporabnikov. Na teh področjih se vključuje tudi v mednarodne projekte. Od samih začetkov je navzoč v razpravah o informacijski družbi, o čemer je objavil številne članke, tudi knjigo, ter že deset let vodi sekcijo o informacijski družbi na Dnevih slovenske informatike. Deluje na Institutu informacijskih znanosti (IZUM) in je soustanovitelj Instituta za promocijo odprte kode (Iprok).