

Příprava a provozování výzkumné infrastruktury jako doména informačních profesionálů

Michal Lorenz

lorenz@mail.muni.cz

Kabinet informačních studií a knihovnictví

Masarykova univerzita, Brno

Anotace

Příspěvek představuje změny ve vědecké komunikaci v souvislosti s Digital Humanities, tematizuje vztah Digital Humanities s knihovnictvím. Věnuje pozornost problémům při budování výzkumných infrastruktur, které vyplývají z teorií infrastruktur v informační vědě, v Digital Humanities, v mediálních a feministických studiích a v teorii údržby. Představuje výzkumnou infrastrukturu DARIAH a snahu o vytvoření jejího uzlu v České republice s přehledem vybraných zjištění o stavu výzkumných infrastruktur na Filozofické fakultě Masarykovy univerzity, která plánuje aktivní účast na budování lokálního uzlu sítě DARIAH. V závěru příspěvek na základě teorií infrastruktur a provedeného průzkumu popisuje roli informačního profesionála při designu, managementu a zajišťování služeb vědecké komunitě výzkumnými infrastrukturami.

Annotation

The paper introduces changes in scientific communication in context of Digital Humanities and its relationship with library science. It draws attention to the problems of building research infrastructures as described in infrastructure theories in information science, Digital Humanities, media and feminist studies, and maintenance theory. Then it presents the research infrastructure of DARIAH and the effort to create its node in the Czech Republic with an overview of selected findings on the situation of research infrastructures at the Faculty of Arts of Masaryk University, which plans to participate actively in building the local node of the DARIAH network. In conclusion, the contribution on the basis of infrastructure theories and the conducted survey describes the role of an information professional in the design, management and provision of services to the scientific community through research infrastructures.

Klíčová slova

Studia infrastruktur, Digital Humanities, e-infrastruktura, DARIAH CZ, informační profesionál

Keywords

Infrastructure studies, Digital Humanities, e-infrastructure, DARIAH CZ, information professionals

1. Digitalizace humanitních oborů

Na svém blogu konstatuje historik William Turkel, že současná věda prochází tak výraznou transformací, že ji lze směle srovnat se změnami, kterými procházela věda 15. století díky rozšíření technologie tisku. Za dnešní transformací podle něj stojí počítač a trend digitalizace, které nám umožňují „neustálý přístup k obsahu největších světových knihoven a archivů, radikálně demokratizují produkci znalostí a nutí nás myslet o strojích jako o části našich posluchačů.“¹ Pod vlivem digitalizace se proměňuje samotný výzkumný proces. Humanitní obory studující pomocí ideografických metod lidskou kulturu a její projevy již nemají za výhradní zdroj svých bádání tištěné dokumenty. Jazyk již není jediný zprostředkovatel znalostí o realitě. Evidence projevů kultury je v hojné míře dostupná ve formě digitalizovaných informačních zdrojů a informačních artefaktů. Humanitní vědy tak dostávají k dispozici materiál, nad nímž

¹ TURKEL, William J. *Digital History Hacks (2005-08): Methodology for the Infinite Archive* [weblog].

jsou schopny provádět statistické a kvantitativní operace. Charakteristické ideografické metody doplňují o nomotetické metody zkoumání. Nebylo v silách jednoho člověka nalézt skryté vzorce, souvislosti a zákonitosti v rozsáhlé mase dokumentů rozptýlených po různých archivech a sbírkách napříč zeměmi, kontinenty i různými vlastníky. Znalosti nejsou zprostředkovány jen jazykem, ale také počítačovým kódem. Jako důsledek rozšiřování nových forem reprezentace materiálních objektů přibývají další žánry dostupné evidence a dochází k explozivnímu nárůstu dat. Exploze dat se nevyhýbá ani humanitním oborům. Digitalizací materiálních kulturních artefaktů se mění také proces mediace informačních artefaktů, který se samotný stává předmětem zkoumání. Poznávání, čtení a interpretace kultury pomocí digitálních médií staví vědce před nové epistemologické a ontologické otázky: jakou roli v našem poznání hraje kód, software, platforma? Je povaha reality a povaha naší kultury diskrétní? Je možné proniknout do její podstaty pomocí algoritmické manipulace s daty? Nezbytnou podmínkou pro zkoumání takovýchto otázek je výpočetní technika. Posun v základních konceptech a teoriích označujeme jako komputační obrat.² Jako výsledek se v průniku výpočetních technologií a digitálních médií s humanitními vědami ve druhé polovině devadesátých let formuje oblast Digital Humanities (ve zkratce DH), její kořeny však lze nalézt již v digitalizaci a textových analýzách teologických zdrojů Roberta Busa na přelomu poloviny 20. století.³ Využití nomotetických metod v Digital Humanities vede k úvahám, zda je na místě stále mluvit o humanitních oborech nebo již můžeme oprávněně použít označení humanitní vědy. Takovéto humanitní vědy používají jako svoji laboratoř paměťové instituce, zvláště knihovny a archivy. V nich se sekundární zdroje informací stávají zdroji primárními, poskytují data ke zkoumání nových otázek, testování hypotéz a objevování neočekávaných souvislostí. V tomto příspěvku se zaměřím na zodpovězení dvou otázek: Jaké jsou aktuální poznatky o budování výzkumných infrastruktur? A jakou úlohu v tomto procesu může zastávat informační profesionál?⁴

1.1 Digital Humanities a knihovnictví

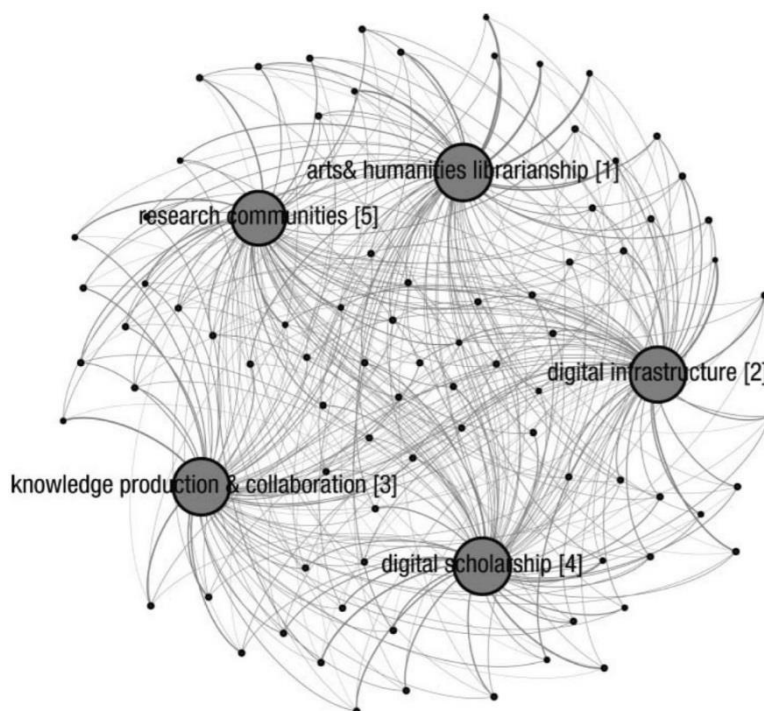
Digital Humanities je poměrně mladým, multidisciplinárním oborem, který využívá při analýze problémů humanitních oborů komputační metody. Jako akademický obor leží Digital Humanities nejen na průniku řady humanitních oborů, ale překrývá se také se studií sociálními a s počítačovou vědou. Digital Humanities se snaží „konceptualizovat a teoretizovat práci [vědců] takovým způsobem, aby bylo možné pochopit komplexní vztahy mezi praxí vědních oborů, digitálních zdrojů poskytujících zdroje pro zkoumání, interpretaci a analýzu, a metodami

² Podle BERRY, David M. The Computational Turn: Thinking About the Digital Humanities. *Cultural Machine* [online].

³ HOCKNEY, Susan. The History of Humanities Computing. In SCHREIBMAN Susan, Ray SIEMENS a John UNSWORTH (eds.). *A Companion to Digital Humanities*. Oxford: Blackwell, 2004, 640 s.

⁴ Informační profesionál je odborný pracovník, který „ve své práci strategicky používá informace, aby pomohl dosáhnout organizaci její cíle.“ Svoji práci vykonává v různých informačních organizacích či v různých oblastech informačního sektoru. Informační profesionál je nadřazený pojem zahrnující různá informační povolání. Jde například o knihovníky, znalostní manažery, ředitele informačních a komunikačních technologií (CIO), vývojáře webů, informační brokery, informační konzultanty ad. Citováno dle: About Information Professionals. *Special Libraries Association* [online].

a technologiemi, které mohou být použité pro zodpovězení výzkumných otázek.”⁵ Využití matematické analýzy dat umožňuje jednak nové vhledy do starých témat, ale také přináší možnost zkoumat nová témata a nové problémy. S pomocí nástrojů, které usnadňují kvantitativní analýzy, se otevírá tento typ bádání nejen široké odborné veřejnosti a digitálním vědcům, příležitost dostává i široká veřejnost.⁶ Digital Humanities tak vytváří prostor pro rozvoj občanské vědy. Mezi tématy, která jsou digitálními vědci řešena, najdeme otázky spojené s technologiemi a s distribucí vědecké komunikace, s digitální infrastrukturou, s tvorbou a použitím nástrojů pro vědecké výzkumy, tematizovány jsou různé druhy reprezentací, produkce a organizace znalostí, kolaborace a tvorba otevřených komunit, ale také otázky spojené s financováním a s kariéřním postupem vědců. Na Obr. 1 jsou jako příklad zobrazena témata z oblasti Digital Humanities, která identifikoval Ch. A. Sula v abstraktech článků zpřístupněných v databázi Lista. Zatímco ve svých počátcích byla pro DH hlavním tématem textová analýza, v následujících desetiletích se pozornosti dočkal hypertext, digitální repozitáře, sbírky multimédií, sociální sítě, crowdsourcing, digitalizované kulturní dědictví, rozhraní archivů a fondů, propojená data, vizualizace, digitální pedagogika, platformy vědecké komunikace.⁷



Obr. 1 Síťový graf analýzy témat v Digital Humanities.

Zdroj SULA, Chris Alen. Digital Humanities and Libraries: A Conceptual Model. *Journal of Library Administration* [online]. S. 14.

⁵ ANDERSON, Sheila, Tobias BLANKE a Stuart DUNN. Methodological commons: arts and humanities e-Science fundamentals. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* [online]. S. 3782.

⁶ V českém prostředí představil stručný úvod do Digital Humanities J. Šlerka. V jeho blogovém příspěvku čtenář najde i upozornění na problémy, které s sebou široká dostupnost počítačových metod může přinášet. ŠLERKA, Josef. Digital humanities - stručné vymezení. In: *Data Boutique: Blog o datech a s daty* [weblog].

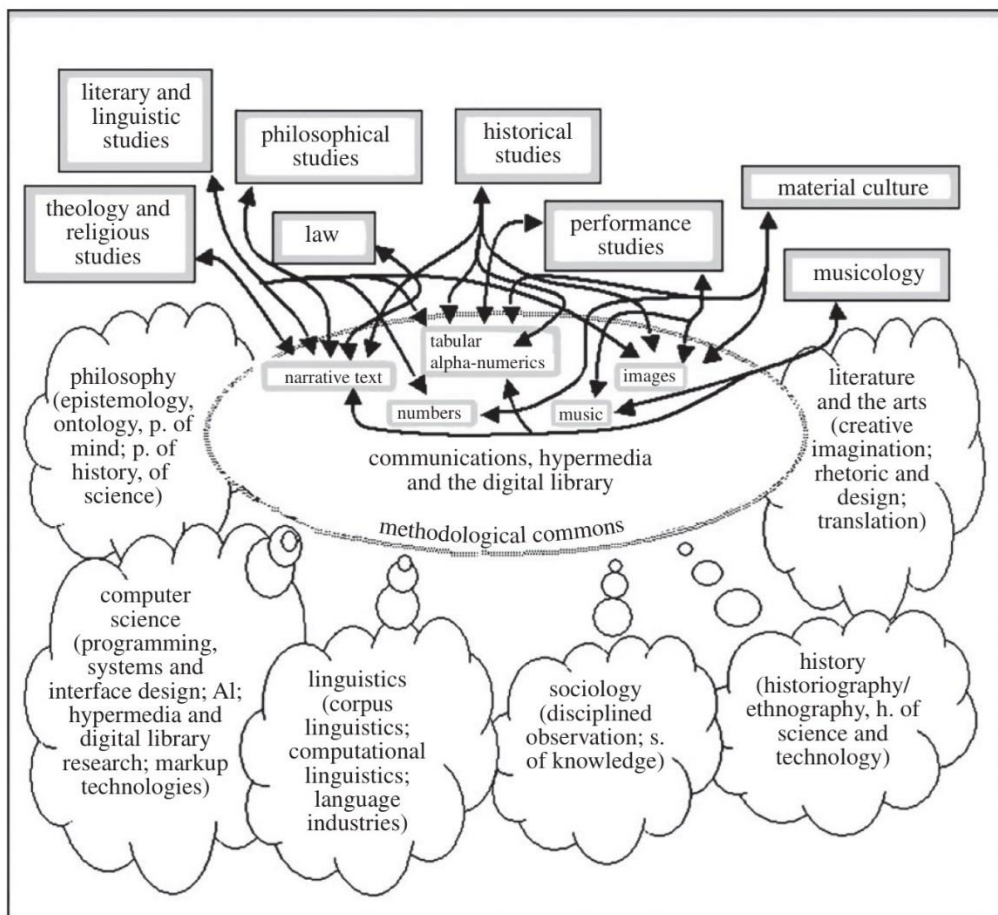
⁷ DALBELLO, Marija. A genealogy of digital humanities. *Journal of Documentation* [online].

S rostoucí dostupností dat je možné využívat nové postupy a techniky k řešení problémů a hledání odpovědí na výzkumné otázky. Humanitní vědci mohou sahat k metodám, které byly dříve pro oblast jejich zkoumání nevhodné nebo měly mnohem menší dosah, navíc vznikají i metody zcela nové. K těmto technikám patří kromě rozšířených možností online vyhledávání také nástroje pro management online obsahu a tvorbu obohaceného textu, pro statistickou analýzu a pro vytěžování dat, automatickou extrakci metadat, trendem je využívání vizualizace informací a vizuální analytika. Využíváno je modelování – například LDA (Latent Dirichlet Allocation) umožňuje objevování témat v rozsáhlém korpusu dokumentů - či simulace třeba při tvorbě modelů sociálních aktivit ve městech po dobu celých desetiletí či staletí (například platforma Motion in Place při vykopávkách ve městě Silchester v Hampshire, která využívá pohybová data).⁸ Nástroje GIS (geografických informačních systémů) umožňují tvořit mapy míst kulturního dědictví, metoda LIDAR umožňuje například snímáním laserového paprsku odraženého od objektu tvořit digitální model povrchu a detekovat tak památky kulturního dědictví.⁹ Ve svých aktivitách se Digital Humanities propojují s dalšími novými trendy, jakými jsou velká data či otevřený přístup k výzkumným datům. Digital Humanities je velmi různorodý obor, ve kterém neexistuje všeobecná shoda na jeho vymezení. Stejně jako v řadě nově se ustavujících oborů i Digital Humanities jsou spíše rhizomatickou než jednoznačně vymezenou oblastí. Proto v této diverzitě hraje významnou roli pojem methodological commons, společné metodologické statky, které jsou sdíleny v intelektuálním cloudu jednotlivými obory. Jde o zónu styku, interakce a výměny mezi divergentními akademickými kulturami. Methodological commons jsou souborem struktur, nástrojů a formálních metod pro interpretaci a analýzu obsahu včetně různorodých forem spolupráce, epistemologických praktik oborů a obsahu samotného (čísla, písmena, narativní texty, obrazy, zvuky). Společné metodologické statky představují abstraktní model umožňující konceptualizovat vzájemnou interakci humanitních a uměleckých oborů při výzkumné práci s digitálními technologiemi.¹⁰ Methodological commons je hájemstvím informačních profesionálů, knihovníků a dalších profesí věnujících se zprostředkovatelské funkci. V tomto prostoru poskytují své služby: budují a vyvíjejí infrastruktury, zkoumají praktiky a metody vědců, aby mohli vyvíjet potřebné výzkumné nástroje a služby, spravují všechny formy digitálních i analogových zdrojů.

⁸ ANDERSON, Sheila, Tobias BLANKE a Stuart DUNN. Methodological commons: arts and humanities e-Science fundamentals. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* [online].

⁹ BORGMAN, Christine L. *Big data, Little data, No data: Scholarship in the Networked World*. Cambridge: MIT Press, 2015, s. 416.

¹⁰ McCARTY, Willard. Humanities Computing. In DRAKE, Miriam A. *Encyclopedia of Library and Information Science*. New York: Marcel Dekker, 2003, 1224-1235. ANDERSON, Sheila, Tobias BLANKE a Stuart DUNN. Methodological commons: arts and humanities e-Science fundamentals. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* [online].



Obr. 2 Digital Humanities methodological commons.

Zdroj ANDERSON, Sheila, Tobias BLANKE a Stuart DUNN. Methodological commons: arts and humanities e-Science fundamentals. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* [online], převzato podle McCarty a Short.

Scholarly primitives, druhý pojem, použil J. Unsworth během sympózia Humanities Computing konaného v Londýně v roce 2000. Scholarly primitives označuje základní funkce, které opakovaně nacházíme v praktické činnosti vědců napříč vědními obory. Tyto činnosti fungují jako na čase a teoretickém zaměření nezávislé axiomy, na nichž jsou dále stavěny vědecké argumenty, tvrzení a interpretace. Seznam základních funkcí, vykonávaných vědci během jejich badatelské činnosti, je dále používán jako základní východisko pro budování promyšlené výzkumné infrastruktury poskytující užitečné nástroje.¹¹

Pro obor knihovnictví jsou Digital Humanities přirozeným spojencem. Knihovny jako základní infrastruktura většiny humanitních oborů jsou neopomenutelným zdrojem dat pro digitální vědce. Knihovny jsou již dlouhou dobu zapojeny v projektech digitalizace a automatizace, mohou poskytnout nejen digitální zdroje a praktické zkušenosti, ale také technologie potřebné k jejich popisu, uchování a vyhledávání. Stejně jako knihovnictví i Digital Humanities prosazuje

¹¹ UNSWORTH, John. Scholarly Primitives: what methods do humanities researchers have in common, and how might our tools reflect this? *Symposium on Humanities computing: Formal methods, experimental practice* [online]. ANDERSON, Sheila, Tobias BLANKE a Stuart DUNN. Methodological commons: arts and humanities e-Science fundamentals. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* [online].

otevřený přístup ke zdrojům, informacím, ale také k datům a softwaru. Oba obory jsou tak přirozeným spojencem v advokacii otevřeného přístupu. S rozšiřováním Digital Humanities získávají akademické knihovny nový typ uživatelů, kteří se zaměřují na digitální výzkum. Tito uživatelé pociťují nové informační potřeby, které je třeba identifikovat a uspokojit. To znamená nejen vývoj nových služeb a zajištění přístupu k digitálním fondům a sbírkám, ale také informační vzdělávání těchto uživatelů, aby byli schopni používat dostupné zdroje a služby a v neposlední řadě i dostupné metody. Také je třeba pomáhat při budování, používání a údržbě potřebných infrastruktur a rozvíjet a pečovat o komunitu, která kolem služeb a infrastruktur vzniká. Činnost knihoven a center na podporu Digital Humanities je komplementární, oboje slouží humanitním badatelům. Zapojení knihovnictví jako oboru do Digital Humanities však není plnohodnotné, ale spíše slovy T. Muñoze jde o zapojení taktické.¹² Knihovníci pomáhají při získávání dotací, podílejí se na spuštění center, podpoře kolaborace, školení, projektovém a informačním managementu. Co chybí, je však zapojení do výzkumu, využití dat a nástrojů k rozvoji výzkumu ve vlastním oboru a propojení oborových pohledů s přístupy v ostatních oborech. Knihovnictví se tím staví do pozice pomocné disciplíny instrumentálního významu místo do role zralého akademického oboru s vlastní výzkumnou agendou a humanitní tradicí.

V oblasti Digital Humanities či v souvislosti s nimi vzniká řada nových podoborů či oblastí zkoumání, často na průsečíku s novými médii. Zde zmíníme tři z nich, čtvrtému věnujeme více pozornosti v následující kapitole. První oblastí je kulturonomika zaměřující se na kvantitativní analýzu kulturních trendů. V digitalizovaných archivech knih a novin provádí analýzu pomocí počítačů. Také nová média poskytují data, která mohou sloužit jako evidence širších kulturních a kontextuálních vlivů. Kulturonomika řeší otázky spojené s proměnou slovní zásoby, tedy s lexikografií a s evolucí gramatiky, studují se změny nálad ve společnosti, kolektivní paměť a národní vědomí, cenzura či přijímání nových technologií.¹³ V druhé oblasti, oblasti nových médií, vznikají dvě příbuzné oblasti zkoumání. Softwarová studia se zabývají softwarem jako kulturním objektem, který ovlivňuje a sám je ovlivňován kulturou a společností. Softwarová studia studují programovací jazyky a procesy kódování s perspektivou zaměřenou na programátory, ale ne na uživatele.¹⁴ Do této oblasti spadá také kulturní analytika, kterou popisuje L. Manovich jako oblast věnující se analýze a vizualizaci kulturních dat z rozsáhlých digitálních systémů.¹⁵ Třetí oblastí jsou studia platform, která zkoumají digitální objekty umožňující interakci lidí a kultury a jejich vliv na další kulturní produkci. Studují kulturní projevy standardů a specifikací jak v materiálním, tak ve virtuálním prostoru.¹⁶ Konkrétně se zabývá otázkou, jak jsou vlastnosti softwarových aplikací ovlivněny výpočetními technologiemi a softwarovým prostředím, které umožňuje jejich fungování a jaká je jejich kulturní relevance. Základními zkoumanými vlastnostmi platform jsou programovatelnost, jejich afordance a omezení, přístupnost dat, spojování heterogenních aktérů, logika při používání API

¹² MUÑOZ, Trevor. Recovering a Humanist Librarianship through Digital Humanities. In WHITE, John W. a GILBERT, Heather. *Laying the Foundation: Digital Humanities in Academic Libraries*. West Lafayette: Purdue University, 2016, 3-14.

¹³ MICHEL, Jean-Baptiste at al. Quantitative Analysis of Culture Using Millions of Digitized Books. *Science*. 2011, **331**(6014), 176-182.

¹⁴ HORÁKOVÁ, Jana. Úvod do softwarových studií. Brno: Masarykova univerzita, 2014, 98 s.

¹⁵ MANOVICH, Lev. Cultural Analytics: Visualizing Cultural Patterns in the Era of "More Media". *Domus* [online].

¹⁶ BOGOST, Ian a Nick MONTFORT. New Media as Material Constraint: An Introduction to Platform Studies. In ENNIS, Erin at al. *Electronic Tectonics: Thinking at the Interface*. Proceedings of the First International HASTAC Conference Duke University, Durham, North Carolina, 2007. Lulu Press, 2008, s. 174-191.

(application programming interfaces).¹⁷ Poslední oblastí, které budeme věnovat pozornost, jsou infrastrukturní studia. Jelikož v České republice se infrastruktura pro Digital Humanities teprve buduje, knihovny jsou již tradičně jednou z nejvýznamnějších infrastruktur používaných humanitními badateli a ke zformování oboru infrastrukturních studií výrazně přispěla informační věda, věnujeme této oblasti zvýšenou pozornost. V následující části přiblížíme původ a zaměření infrastrukturních studií, shrneme základní přístupy a popíšeme evropskou infrastrukturu DARIAH, k níž se výzkumné instituce v ČR plánují připojit.

2. Infrastrukturní studia

Infrastrukturní studia se zformovala z humanitních oborů a sociálních věd během posledních desetiletí. Původně pojem infrastruktura pochází z francouzštiny, používat se začal na konci 19. století k označení vojenských zařízení. Větší pozornosti se mu dostává až v druhé polovině 20. století, kde je jeho význam rozšířen na veřejná zařízení a technická vybavení zřizovaná či využívaná ve veřejném zájmu. Příkladem infrastruktury mohou být transportní sítě - ulice, silnice a dálnice, hromadná doprava, vlaková a letecká síť, elektrické sítě zajišťující výrobu a přenos energie; telekomunikační a počítačové sítě, jako telefonní síť či Internet, email, elektronické bankovnínictví ad. Obecně pojem infrastruktura označuje velké, dobře a dlouhodobě fungující systémy a služby. Zájem o infrastruktury podnítil v 80. letech katastrofický stav infrastruktur v USA, který si vyžádal velké finanční investice, a to nejen na výstavbu, ale také na údržbu stávajících infrastruktur. Zájem o infrastruktury vyvolaly zvláště kniha *America in Ruins* od P. Choate a S. Walter¹⁸ a kniha *Networks of Power* od T. P. Hughese.¹⁹ Autoři první knihy upozorňují, že „americká veřejná zařízení se opotřebovávají rychleji, než jsou obnovována“ (s. XI) a poukazují na rozpad a chátrání mostů, silnic, přehrad a vodních kanálů a městských kanalizačních systémů. Kniha přitáhla pozornost ekonomů, kteří začali řešit důležitost investic do infrastruktur. V knize druhé se Thomas Hughes zaměřil na historickou analýzu vzniku a rozvoje elektrických rozvodových sítí v různých zemích. Položil tím základ tradice zkoumání velkých technických systémů (LTS - Large Technical Systems), podoboru ustaveném v rámci dějin věd a techniky. Jeho práce je součástí teorie sociotechnických systémů a teorie sociální konstrukce technologií. Infrastruktury popsal z dlouhodobé perspektivy, chápal je jako sociálně konstruované systémy. Tvůrci systémů se snaží do systému samotného zahrnout prostředí systému, čímž by dosáhli vyšší kontroly a snížili by nejistotu. Takový systém by byl ideálně uzavřený a statický. Infrastruktura však není statickým systémem, ale dynamickým procesem charakteristickým otevřeností, kterou způsobuje překračování hranic systému. V tomto smyslu můžeme říct, že Hughes nepopisuje infrastrukturu, ale fenomén infrastrukturování.²⁰ Pozornost je věnována celému systému, spíše než jednotlivým nástrojům a technologiím. Jeho komponenty - artefakty - zahrnují nejen nástroje a další fyzické

¹⁷ PLANTIN, Jean-Christophe, Carl LAGOZE, Paul N. EDWARDS a Christian SANDVIG. Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook. *New Media & Society* [online].

¹⁸ CHOATE, Pat a Susan WALTER. *America in Ruins: The Decaying Infrastructure*. Durham: Duke University Press, 1983, 101 s. Kniha vyšla v roce 1981 s podtitulem *Beyond the public works pork barrel*, o dva roky později s podtitulem *The Decaying Infrastructure*. Ve změně podnázvu je patrný posun od pojmu veřejná zařízení (public works) k pojmu infrastruktura.

¹⁹ HUGHES, Thomas P. *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983, 474 s.

²⁰ BOWKER, Geoffrey C., Karen BAKER, Florence MILLERAND a David RIBES. Toward Information Infrastructure Studies: Ways of Knowing in a Networked Environment. *International Handbook of Internet Research* [online].

artefakty, ale také potřeby lidí, organizace, přírodní zdroje, artefakty vědecké (knihy, výzkumné programy ad.) a artefakty právní (regulační zákony). „Konstrukce [systému] často zahrnuje destrukci alternativních systémů.“²¹ Infrastrukturování tak vede ke standardizaci a homogenizaci.²² Vývoj infrastruktur rozložil Hughes do několika fází. V lineární fázi vzniku vedou lokální události k objevení technického systému, v rozvojové fázi prochází diskontinuítním procesem rozšiřování, divergence a lokální adaptace. V diverzitě různých forem začíná být zřejmá potřeba konsolidace. Infrastruktura přechází do stabilizační fáze, kdy dojde k integraci pomocí centrální brány, nebo se v transformační fázi přemění v síť.

Do studia infrastruktur, kterému v počátku dominují infrastruktury městského typu, proniká v devadesátých letech 20. století zájem o informační dálnici a v následujícím desetiletí o služby využívající síť a gridové výpočty. Ve vědě jsou velké investice směřovány do budování kyberinfrastruktury pro sdílení dat, kolaboraci a interdisciplinární výzkum. Zatímco pojem kyberinfrastruktura zdomácněl v USA, v Evropě je používáno alternativní označení e-science a e-infrastruktura.²³ Zakotvení pojmu kyberinfrastruktura v současném vědeckém diskurzu zajistily dvě zprávy vydané v USA. První zpráva, označovaná také jako Atkinsova zpráva, byla zpracována v roce 2003 pro National Science Foundation (NSF) pod názvem *Revolutionizing Science and Engineering through Cyberinfrastructure*, druhou zprávu *Our Cultural Commonwealth* editorsky zpracoval v roce 2006 pro American Council of Learned Societies John Unsworth. Zatímco první zpráva spojuje pojem kyberinfrastruktura s digitální a výpočetní infrastrukturou, která zásadním způsobem mění vědu a vědeckou práci, druhá zpráva spojuje kyberinfrastrukturu také s humanitními obory a sociálními vědami.²⁴ Vývoj na poli infrastruktur nezaostává ani v Evropě. Evropská komise zřizuje v roce 2002 European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), jehož úkolem je vytvořit harmonogram investic a rozvoje výzkumné infrastruktury (RI - research infrastructure), která má podpořit technologické inovace ve vědě, ekonomický rozvoj a posílit vnímání jednoty uvnitř Evropské unie. Preferovaným pojmem se stává výzkumná infrastruktura, definovaná jako „zařízení, zdroje a související služby používané vědeckou komunitou k provádění výzkumu nejvyšší úrovně v příslušných oborech od sociálních věd až po astronomii, genomiku a nanotechnologie. RI mohou být "jednostránkové" (jeden zdroj na jednom místě), "distribuované" (síť distribuovaných zdrojů) nebo "virtuální" (elektronicky poskytovaná služba).“²⁵

2.1 Teorie infrastruktur v informační vědě

²¹ HUGHES, Thomas P. The Evolution of Large Technological Systems. In BIJKER, Wiebe E., Thomas P. HUGHES a Trevor PINCH. *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: MIT Press, 1993.

²² Homogenizaci jako důsledku zavádění infrastruktury na příkladu silnic popsal M. McLuhan. McLUHAN, Marshall. *Jak rozumět médiím: extenze člověka*. Praha: Odeon, 1991, 348 s. 80-207-0296-2. K procesu homogenizace a přenositelnosti v oblasti českých a slovenských knihoven s důrazem na mikropolitiku sociálních aktérů a organizací, která interferuje a limituje celý proces, viz LASS, Andrew. *Portable Worlds: On the Limits of Replication in the Czech and Slovak Republics*. In BURAWOY, Michael a Katharine VERDERY (eds.) *Uncertain Transitions: Ethnographies of Change in the Postsocialist World*. Lanham: Rowman & Littlefield, 1999, 273-300.

²³ EDWARDS, Paul N., Geoffrey C. BOWKER, Steven J. JACKSON a Robin WILLIAMS. Introduction: An Agenda for Infrastructure Studies. *Journal of the Association for Information Systems* [online].

²⁴ ATKINS, Daniel E at al. *Revolutionizing Science and Engeneering though Cyberinfrastructure: Report of the National Science Foundation Blue-Ribbon Advisory Panel on Cyberinfrastructure* [online]. UNSWORTH, John at al. *Our Cultural Commonwealth: The report of the American Council of Learned Societies Commission on Cyberinfrastructure for the Humanities and Social Sciences* [online].

²⁵ ESFRI: research infrastructures for Europe [online].

Pojem infrastruktury prošel za poslední desetiletí výrazným vývojem. Od dob zkoumání velkých technologických systémů došlo ve zkoumání infrastruktur k paradigmatické změně. V počátcích byla infrastruktura chápána jako systém, který byl předmětem inženýrských návrhů, technologických řešení a standardizačních procesů, ve své realizační fázi představovala systém ukončený a statický. S počátkem zkoumání velkých technických systémů je infrastruktura konceptualizována jako dynamická a nelineární, ale ve fázovém prostoru směřuje opět k ustálené struktuře. Infrastruktura v tomto období představuje substrát, na němž fungují další zařízení a probíhají ostatní činnosti. Jednou vybudovaná a udržovaná infrastruktura se stává neviditelnou kulisou, pozadím umožňující činnosti jiného druhu. Paradigmatický zlom ve studiu infrastruktur přináší studie Susan Leigh Star a Geoffreyho C. Bowkera. Oba autoři zkoumají infrastruktury z pozice informační vědy s využitím etnografických postupů. Zajímá je integrace systémů do komplexního prostředí, v němž se pracuje se znalostmi. Metaforu infrastruktury jako pasivního substrátu nahrazují metaforou aktivní substance. Infrastruktura chápána jako substance tematizuje komplexní vztahy a roli dřívějších etických, politických a sociálních rozhodnutí. Star a Ruhleder odmítají chápat infrastrukturu jako věc. Místo toho představují relační model infrastruktury. Otázku „Co je infrastruktura?“ nahrazují otázkou „Kdy je to infrastruktura?“ To jim umožňuje zkoumat, jak vyvíjet technologie pro podporu znalostní práce, jak analyzovat jejich design a charakter účinků těchto technologií.²⁶ Infrastrukturu koncipují jako ekologii, která má bohatě diverzifikovanou skupinu obyvatel.²⁷ Vedle heterogenní skupiny uživatelů a vědců infrastrukturu obývají vývojáři a designéři, zadavatelé a investoři, manažeři, správci, kurátoři, široká veřejnost. Infrastrukturu zabydlují také nelidští obyvatelé - inteligentní agentové technologie a programy, které interagují jak mezi sebou, tak s ostatními lidskými obyvateli. Technická dimenze se prolíná s dimenzí sociální, kterou tvoří například jazyk a kategorizace, praktiky a komunita. Lidé používáním infrastrukturu mění a současně změněná infrastruktura vyžaduje změnu způsobu použití a klade nároky na dynamiku pracovních či informačních zvyků.

Studie autorů z pozic informační vědy se zaměřují na problémy budování a implementace infrastruktur. Infrastrukturování je dynamickým procesem, kdy dochází k neustálým posunům v konfiguraci a kapacitě technologií, organizaci práce a komunity. Ke studiu infrastruktur používají informační vědci etnografické metody. Star „čte infrastruktury“ na základě dekonstrukce rozhodnutí, která jsou patrná ve formách infrastruktur, v standardech a v kategoriích, v činnostech přizpůsobujících si digitální prostředí. Ty zkoumá pomocí rozhovorů, pozorování, systémové analýzy a studií použitelnosti, využívá přepis interakcí, transakční logy a archivy e-mailových diskuzí, se kterými pracuje jako s poznámkami z výzkumu v terénu. Tradiční etnografické metody pracují s malou skupinou uživatelů a pár počítačovými terminály. Infrastruktury, které zahrnují stovky lidí a terminálů jsou pro tyto kvalitativní metody novou výzvou. Dávají hlas umlčeným, upozorňují na konfliktní a neslučitelné významy, odhalují propast mezi slovy a činy. Ukazují, že sebemenší změna v praktikách, v kultuře či v normách je vepsána do designu.²⁸ Díky studiu konfliktních pohledů vznikla teorie hraničních objektů (Boundary objects theory), kterou Star popsala společně s J. Griesemerem v článku z roku

²⁶ STAR, Susan Leigh a Karen RUHLER. Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. *Information Systems Research* [online].

²⁷ Informačně ekologický přístup ke koncipování komplexního prostředí popisují z pohledu managementu T. H. Davenport a L. Prusak, z pohledu sociálně-technologických interakcí B. A. Nardi a V. O'Day. DAVENPORT, Thomas H. a Laurence PRUSAK. *Information ecology: mastering the information and knowledge environment*. New York: Oxford University Press, 1997, s. 268. NARDI, Bonnie A. a Vicki O'DAY. *Information ecologies: using technology with heart*. Cambridge: MIT Press, 1999, s. 244.

²⁸ STAR, SUSAN LEIGH. The Ethnography of Infrastructure. *American Behavioral Scientist* [online].

1989.²⁹ Hraniční objekty jsou abstraktní či fyzické artefakty, které formují a udržují koherenci napříč komunitami používajícími infrastrukturu. Slouží jako nástroj managementu problémů, které jsou způsobené konfliktními pohledy. Hraničních objekty vznikají jako důsledek informačních potřeb a pracovních požadavků různých lokálních skupin, které chtějí spolupracovat. Vznikají na hranicích komunit ve formě sdílených objektů, které se vyznačují interpretační flexibilitou. Každá lokální skupina si je může přizpůsobit podle svých požadavků. Tím umožňují translaci rozdílných pohledů a požadavků. Hraniční objekty tak propojují různé sociální světy a vytvářejí mezi nimi stabilní vztah. Příkladem hraničních objektů jsou vizuální reprezentace, technické standarty, geografické informační systémy či repozitáře. Pokud je více hraničních objektů spojeno v jednom prostředí, vytvářejí hraniční infrastruktury, které překlenují rozsáhlé úrovně systémů.³⁰ Propast mezi slovy a činy studovala S. Star společně s K. Ruhlender v komunitě genetiků používajících kolaborativní prostředí Worm Community System. Ti v mnoha případech tvrdili, že systém používají, ale pozorování a rozhovory odhalily, že systém ve skutečnosti nepoužívají. Autorky fenomén popsaly a hlouběji analyzovaly pod názvem transkontextuální syndrom infrastruktur. Syndrom vzniká, když je komunikována zpráva na více úrovních komunikace, nebo když odpověď požadovaná na vyšší úrovni komunikace současně vylučuje odpověď na nižší úrovni komunikace. Syndrom se může objevit ve více situacích. První je propast mezi designéry a uživateli, kdy designéři považují daný úkol pro uživatele za snadný, zatímco uživatelé nemají dostatečnou expertizu na jeho provedení. Druhá propast vzniká v diskuzích nad technickými rozhodnutími, jako jsou volby balíčků nástrojů nebo platforem, kdy volba není pouze výběrem mezi alternativami, ale má i metakontextuální důsledky pro rozdělení zdrojů, interpretaci dat či jiné síťové externality jako je konstrukce nástrojů. Třetí propast vzniká mezi pracovní rutinou a rychle rostoucí infrastrukturou. Pokud není design infrastruktury založený na pracovních zvycích vědců a navyklém používání počítačů s odpovídající podporou, vědci využívají infrastrukturu zdráhavě nebo ji zcela odmítají. Poslední propast vzniká v různých úrovních používaného jazyka, které mohou být vzájemně neslučitelné. Jde o rozdíl mezi technickým jazykem zaměřeným na možnosti a formální vlastnosti systému a efektivním použitím a neformálními kulturními praktikami.³¹ Kritickým faktorem při budování infrastruktur je artikulační práce, která charakterizuje vědecké úsilí zajistit spolupráci ve velké měřítku. Jde o pojem související s budováním diverzifikované, v čase, prostoru a mezi disciplínami distribuované komunity. Artikulační práce je součástí tzv. neviditelné práce, v rámci které probíhá mediace dialogu, společné designové činnosti a rozpracování kategorií.³² Zohledňuje dlouhodobé hledisko a udržitelnost infrastruktury, usnadňuje schválení společných rozhodnutí zakotvených dále v infrastruktuře. V rámci artikulační práce dochází k zarámování práce pomocí klasifikací a reprezentace či vysvětlení práce, k přemostění mezery mezi teorií a praxí s hlubším porozuměním použití infrastruktury a k přípravě dlouhodobějších plánů.³³

²⁹ STAR, Susan Leigh a James R. GRIESEMER. Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science* [online].

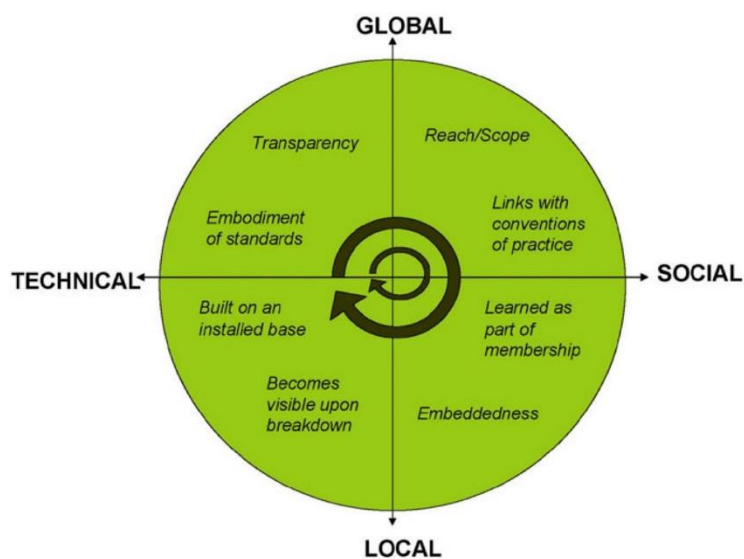
³⁰ BOWKER, Geoffrey C. a Susan Leigh STAR. *Sorting things out: classification and its consequences*. Cambridge: MIT Press, 2000, s. 290-293.

³¹ STAR, Susan Leigh a Karen RUHLEDER. Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. *Information Systems Research* [online].

³² Neviditelná práce je práce, která není specifikována, formálně rozpoznána či zůstává nepovšimnutá, může jít o různé nepředepsané aktivity. Příkladem z běžného života je práce rodičů, uklízeček či domovníků.

³³ BAKER, Karen S. a Florence MILLERAND. Articulation Work Supporting Information Infrastructure Design: Coordination, Categorization, and Assessment in Practice. In *Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. Washington: IEEE Computer Society, 2007. STAR, Susan

Osm základních rysů infrastruktur popsala Susan Star: zakotvenost, transparentnost, rozsah, zběhlost, konvence praktik, ztělesnění standardů, stavění na zbudovaných základech, viditelnost a fixovanost. Zakotvenost znamená, že infrastruktury jsou zakotveny uvnitř i vně dalších technických a sociálních systémů. Transparentnost vyjadřuje závislost infrastruktury na povaze práce, kterou podporují. Pro odborníky na danou práci je použití infrastruktury velmi snadné, pro jiné typy uživatelů však může být využití infrastruktury pro stejný úkol obtížné. Rozsah znamená, že infrastruktury mají prostorové a časové rozpětí, přesahující jednotlivé události a lokální uživatelskou praxi, charakteristický je pro ně rytmus komunity v dlouhodobé perspektivě. Zběhlost v používání infrastruktur je jedním z definujících znaků členství v pracovní komunitě, které je spojeno s konvencemi v praktikách komunity. Také standardy komunit jsou ztělesněny v infrastrukturách, umožňují zapojení dalších infrastruktur a nástrojů. Infrastruktury jsou budovány na již existujících základech jiných infrastruktur, které předurčují silné stránky a omezení nově budovaných infrastruktur. Běžně jsou infrastruktury neviditelné, viditelnými se stávají při poruše, což odhaluje jejich relační povahu. Fixovanost znamená, že infrastruktury se utváří v modulárních krocích, změny přicházejí z lokálních podnětů, nikoliv od vrcholných manažerů a z globální perspektivy. Změny si vyžadují vyjednávání a přizpůsobování dalších aspektů systému v jednotlivých vrstvách infrastruktury.³⁴ Definující vlastnosti infrastruktury umísťuje Bowker s týmem spolupracovníků na dvě osy – prostorovou a sociotechnickou, které reprezentují distribuci sociotechnických a organizačních rozhodnutí při konstrukci infrastruktury.



Obr. 3 Distribuce infrastruktury na prostorové a sociotechnické ose

Zdroj BOWKER, Geoffrey C., Karen BAKER, Florence MILLERAND a David RIBES. Toward Information Infrastructure Studies: Ways of Knowing in a Networked Environment. *International Handbook of Internet Research* [online].

Bowker se ve svých výzkumech zaměřuje na paměťové praktiky, činnosti spojené s tvorbou záznamů a související technické, formální a sociální praktiky či způsoby, jak komunita uchovává

Leigh a Anselm STRAUSS. Layers of Silence, Arenas of Voice: The Ecology of Visible and Invisible Work. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)* [online].

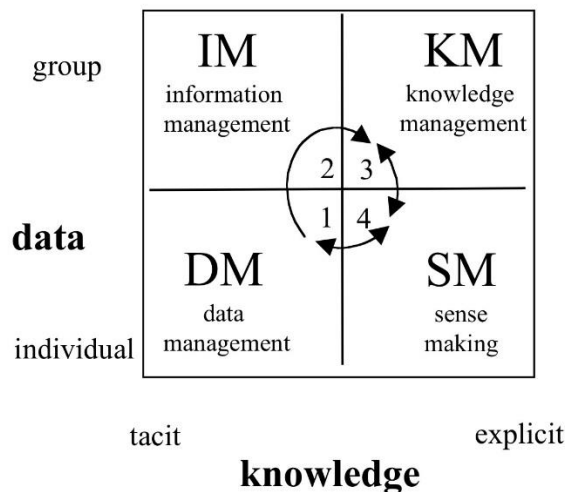
³⁴ STAR, SUSAN LEIGH. The Ethnography of Infrastructure. *American Behavioral Scientist* [online].

znalosti.³⁵ Při zkoumání vědeckých praktik a práce s daty je třeba zkoumat i e-infrastrukturu, která paměťové praktiky vědců umožňuje, stejně jako sama je jejich výsledkem. Ke zkoumání infrastruktur používá Bowker metodu infrastrukturální inverze. Místo změn mezi komponenty infrastruktury se zaměřuje na změny vztahů v infrastruktuře. Explicitním zaměřením na samotnou infrastrukturu předchází tendenci infrastruktur neviditelně splynout na pozadí. Pochopit práci spojenou s infrastrukturou lze jen na základě detailní znalosti vnitřní práce technologií, jejich uspořádání a souvisejícího designu a pracovních zvyků. Infrastrukturální inverze se zaměřuje na odhalení politických, etických a sociálních voleb, které byly učiněny v průběhu vývoje infrastruktury. Lze ji považovat za výzkumnou strategii, která spojuje činnosti a struktury, je vhodná pro hlubší zkoumání klasifikačních systémů, standardů a dalších elementů infrastruktur ukotvených a vyvíjejících se společně s vědou.³⁶ Například interoperabilita není pouze technickým konceptem, jak upozorňuje Bowker spolu s týmem spolupracovníků. Interoperabilita se týká nejen standardů a technologií (metadat, vizualizace), jde o mnohem komplexnější proces, v němž hraje ústřední roli komunita. Komunita koordinuje činnosti, zajišťuje spolupráci mezi různými skupinami odborníků, zajišťuje konsensus o dalším technologickém vývoji, vzdělává populaci uživatelů ad. K pochopení interoperability infrastruktury je potřeba zkoumat interoperabilní strategii - celou škálu heterogenních činností, které musí komunita vykonávat. To zahrnuje strategie spojené se sdílením dat a prosazováním technologií, s přístupem k budování komunity a jejími charakteristikami a s budováním organizace, která umožňuje schválení technologií a mobilizaci komunity.³⁷ Studium paměťových praktik v informační ekologii e-infrastruktur vedlo Bowkera ve spolupráci s Karin Baker k vytvoření alternativního modelu vztahu dat, informací a znalostí (D-I-K). V tradiční D-I-K pyramidě je produkce znalostí výsledkem jednosměrného, lineárního procesu filtrování, v němž je znalost koncovým produktem. Toto pojetí zkresluje popis produkce znalostí v otevřených systémech a znesnadňuje tím jejich design. Baker a Bowker navrhnou D-I-K vztah reprezentovat v dvoudimenzionálním kvadrantu, zobrazeném na obr. 4.

³⁵ BOWKER, Geoffrey C. *Memory practices in the sciences*. Cambridge: MIT Press, 2005, 274 s. ISBN 0-262-02589-2.

³⁶ BOWKER, Geoffrey C. a Susan Leigh STAR. *Sorting things out: classification and its consequences*. Cambridge: MIT Press, 2000, s. 34-37. BOWKER, Geoffrey C., Karen BAKER, Florence MILLERAND a David RIBES. *Toward Information Infrastructure Studies: Ways of Knowing in a Networked Environment*. *International Handbook of Internet Research* [online].

³⁷ BAKER, Karen S., David RIBES, Florence MILLERAND a Geoffrey C. BOWKER. *Interoperability strategies for scientific cyberinfrastructure: Research and practice*. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology* [online].



Obr. 4 Tabulka data - znalost

Zdroj BAKER, Karen S. a Geoffrey C. BOWKER. Information ecology: Open system environment for data, memories, and knowing. *Journal of Intelligent Information Systems* [online].

Levá část tabulky popisuje proces, kdy z pracovních postupů vzniká nová, lokální znalost, ve spodní části tabulky jsou data na individuální úrovni přenesena do sbírky dat sloužící skupině. Šipka uprostřed tabulky reprezentuje tok informací, podílející se na iterativním procesu tvorby znalostí. Data (1) jsou transformována na informace v uspořádaných a standardizovaných sbírkách (2), odkud se dostávají do interoperabilní znalostní báze domény (3). Z ní čerpají badatelé, kteří sbírají data a snaží se za nimi nalézt smysl zkoumaného fenoménu (4). Zde se rodí výzkumné otázky vědců. Hledání smyslu je základem pro diskuzi o sbírání dat (1), ovlivňuje také strukturu doménových znalostí (4).³⁸ Badatelé nehledají pouze informace, ale aktivně se podílejí na managementu. K podobnému závěru dospěl i tým řeckých vědců, zkoumající proces pokročilého výzkumu humanitních badatelů na základě rozhovorů. Mezi závěry uvádějí jeho autoři, že badatele je třeba chápat také jako kurátory vědeckých informací, kteří augmentují objekty sémantickými poznámkami, čímž mění primární data na „institucionální“ fakta a znalostní objekty.³⁹ Navržená tabulka má proto praktické využití pro management infrastruktury.

Studium infrastruktury se v posledním desetiletí bohatě rozvíjí. Objevují se nové přístupy, které přiblížíme v následující kapitole. Infrastruktury jako základ fungování médií jsou teoretizovány v kritické teorii infrastruktury médií. Další přístup je výsledkem zaměření humanitních badatelů na elektronické informační prostředí výzkumu a můžeme ho označit jako infrastrukturní teorii Digital Humanities. Třetí přístup ke studiu infrastruktury vychází z feministické teorie infrastruktury. Poslední představený přístup označujeme jako teorii údržby.

³⁸ BAKER, Karen S. a Geoffrey C. BOWKER. Information ecology: Open system environment for data, memories, and knowing. *Journal of Intelligent Information Systems* [online].

³⁹ BERNADOU, Agiatis, Panos CONSANTOPOULOS, Costis DALLAS a Dimitris GAVRILIS. Understanding the Information Requirement of Arts and Humanities Scholarship. *International Journal of Digital Curation*. 2010, 1(5), 18-33.

2.2 Nové přístupy k studiu infrastruktur

Teorie infrastruktury médií je rozšířenou teorií telekomunikačních sítí, která se zaměřuje na přenos mediálního obsahu po světě a vliv přenosu na formu obsahu. Studium infrastruktur mediální studia odhalují materiální povahu procesu distribuce signálu - vliv vlastností a umístění distribučních systémů na obsah a formu současných médií. Nezaměřují se pouze na proces distribuce, ale i na související standardy a formáty jako jsou kompresní technologie a internetové protokoly, které umožňují obsah v infrastrukturním systému směřovat. Lisa Parks a Nicole Starosielski v této souvislosti mluví o kritických studiích infrastruktur, které se zaměřují na materiální podmínky práce, technologií, zdrojů a vztahů, a to jak na lokální, tak národní i mezinárodní úrovni. Kritická teorie infrastruktury čerpá z metodologií humanitních a sociálních oborů, primárně používá diskurzivní, fenomenologické, archeologické a etnografické metody.

Těmito postupy odhalují spojení distribuce médií s mocenským systémem. Například data centrum Hamina, přes které je směřován provoz dat Googlu v Evropě, je umístěno ve Finsku, kde je chladné klima, které zajišťuje chlazení elektronického systému a tím snižuje náklady na jeho provoz. Infrastruktura je součástí městského či vesnického prostředí, její provoz je energeticky i materiálně náročný a má environmentální dopady.⁴⁰ Výsledkem zkoumání materiality a lokalizace infrastruktur je odhalení geopolitiky operující na pozadí mediálních systémů.⁴¹ Mocenské aspekty distribuce médií nesouvisí pouze s lokalizací jejich materiální infrastruktury, ale také s diskurzem, který se s daným médiem pojí. Diskurz odhaluje naše touhy a představy, které do systému implementujeme. Jelikož nové infrastruktury vycházejí ze základů starších systémů, mísí se v infrastruktuře starší a nové významy. V této perspektivě se diskurz stává zdrojem archeologie médií, která odhaluje vliv politiky a kultury na formu a operace současných infrastruktur. Tung-Hui Hu například zkoumá vedle materiálních podmínek i kulturní záznamy a záznamy různých událostí, které se pojí k infrastruktuře Cloudu. Tato infrastruktura je postavená na státních vojenských zařízeních, konkrétně na v zemi zakopaných velitelských bunkrech, které sloužily jako datová centra v systému varování před nukleárními raketami. Z této vrstvy se až do současnosti zachovala obava o bezpečnost Cloudu. Ta má svůj původ v období studené války, v obavách z interního nepřítele, stejně jako v teorii rasové války 19. století.⁴²

K podobným závěrům dospívají i odborníci z jiných oblastí. V rámci infrastrukturní teorie Digital Humanities upozorňuje Tara McPherson na souvislosti mezi formou elektronické kultury a formou médií. Upozorňuje například, že organizace produkce znalostí je ovlivněna operačními systémy a distribučními médii. Konkrétně, „určité módy rasové viditelnosti a poznávání splývají nebo se hodí k určitému způsobu organizace dat.“ McPherson tak historizuje a politizuje studium kódu ve snaze odhalit „ducha v digitálním stroji.“⁴³ Své tvrzení dokládá McPherson na příkladu modularity, která stojí v základech operačního systému UNIX. Jeho modularita stojí na principu skrývání informací, který umožňuje redukci komplexity – každý program funguje jako filtr, který přijímá vstupy a transformuje je na výstupy, pro uživatele či jiné programy zůstává

⁴⁰ Například provoz „nehmotného“ cludu jen za rok 2008 vyprodukoval 2 % z celosvětové emise skleníkových plynů. HU, Tung-Hui. *A prehistory of the cloud*. Cambridge: MIT Press, 2015, 209 s. ISBN 978-0-262-02951-3.

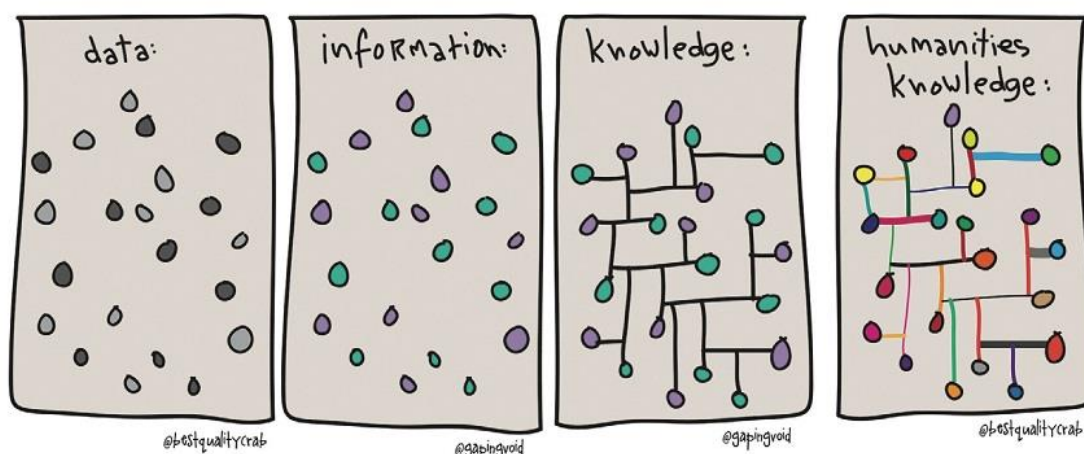
⁴¹ PARKS, Lisa a Nicole STAROSIELSKI (Eds.). *Signal Traffic: Critical Studies of Media Infrastructures*. Urbana: University of Illinois, 2015, 292 s. ISBN 978-0-252-08087-6.

⁴² HU, Tung-Hui. *A prehistory of the cloud*. Cambridge: MIT Press, 2015, 209 s. ISBN 978-0-262-02951-3.

⁴³ McPHERSON, Tara. U.S. Operating Systems at Mid-Century: The Intertwining of Race and UNIX. In NAKAMURA, Lisa a Peter CHOW-WHITE. *Race after the Internet*. New York: Routledge, 2012, s. 24, s. 34.

způsob zpracování schovaný v černé skříňce. Princip skrývání informací můžeme pozorovat i v kulturních systémech jako je město nebo univerzita. Ve městech je příkladem segregace chudého černošského obyvatelstva v chudinských centrech měst izolovaných od zbytku města, na univerzitách modulární produkce znalostí ve specializovaných podoborech, které nejsou integrovány v podoborech příbuzných. Sheila Anderson upozorňuje, že role infrastruktur v Digital Humanities je vnímána pouze jako role podpurná. Investoři zdůrazňují novost a inovaci, které spojují s ekonomickým a politickým ziskem a ne s rozvojem znalostí.⁴⁴ Jejich hodnoty jsou inskribovány do designu infrastruktur. McPherson podobně upozorňuje na hodnoty a postoje programátorů, které jsou skryté v jimi tvořených kódech a registrech.⁴⁵ Tyto hodnoty jsou uvízlým duchem doby, materializovaným v operacích a procesech výpočetních systémů.

Další přístup vychází z feministické teorie infrastruktur, která zdůrazňuje jejich vztahové a sociální aspekty. Podle Deb Verhoeven samota spojovaná s archívy, stejně jako vědecká spolupráce, procházejí komplexní reorganizací díky digitálnímu výzkumnému prostředí. Struktura humanitních znalostí je bohatá na kontexty, které mohou být v archivovaných datech odhalovány a propojovány. Kontexty, které je možné v archivech odhalit, jsou závislé na datech, která jsme se rozhodli uchovat jako reprezentaci reality. V tomto smyslu je archivní výzkum asynchronní.



Obr. 5 Bohatá konektivita v humanitních oborech

Zdroj VERHOEVEN, Deb. As Luck Would Have It: Serendipity and Solace in Digital Research Infrastructure. *Feminist Media Histories* [online].

Současný účel budování infrastruktur je však zaměřený na konkrétně zacílené vyhledávání a neumožňuje bezcílné brouzdání v obsahu digitálních archivů, které může vést k náhodnému objevu souvislostí a rozvíjení různých asociací. Tomu je přizpůsobená i klasifikace a katalogizační praxe. Vstupy tak opět determinují výstupy digitálních systémů, které tím selhávají v reflexi sociální povahy informací a hledání smyslu v kontextech, tolik typického pro humanitní obory. Verhoeven zdůrazňuje diskontinuitu v klasifikaci a politickou roli datových ontologií a schémat, které umožňují zkoumání různých potencialit a možností a také objevy učiněné díky šťastné náhodě. Své stanoviska dokládá na příkladu výzkumu úspěchů žen, které byly opomíjeny a nelze je studovat na základě tradičních klasifikací. Relační specifitu v datech

⁴⁴ ANDERSON, Sheila. What are Research Infrastructures? *International Journal of Humanities and Arts Computing* [online].

⁴⁵ MCPHERSON, Tara. U.S. Operating Systems at Mid-Century: The Intertwining of Race and UNIX. In NAKAMURA, Lisa a Peter CHOW-WHITE. *Race after the Internet*. New York: Routledge, 2012, s. 24, s. 29.

lze podle Verhoeven odhalit díky transgresivním digitálním výzkumným infrastrukturám, které jsou založeny na dialektových (doménových) ontologiích, adaptivních sítích a sociálně produkovaných propojených datech.⁴⁶

Poslední nově zformovanou vývojovou linií je údržbářský přístup⁴⁷ či myšlení rozbitého světa.⁴⁸ Tento přístup se staví proti v současnosti převládající ideologii inovací. Zaměření na růst, pokrok, inovativnost, disrupci nahrazuje pozornost k procesům rozkladu, poruchy či eroze, které představují skutečný problém, který musejí nová média a nové technologie řešit. Podle zastánců tohoto přístupu je inovace jen vrcholkem ledovce, po samotné inovaci nastává důležitější okamžik trvalé udržitelnosti infrastruktury, tedy proces nejen budování, ale i údržby, oprav a starosti o infrastrukturu. Aktivity při opravách pomáhají udržovat pořádek a smysl v komplexních sociotechnických systémech. Práce při opravách je následně konceptualizována jako součást často neviditelné artikulační práce. Tyto činnosti jsou nákladnější než samotná inovace, zaměstnává víc lidí a vytváří příležitosti pro další významné inovace. Zatímco inovace přispívají k budování nerovností, údržba odhaluje skryté mocenské mechanismy a zaměřuje naši pozornost k širším důsledkům interakce technologie se společností a hlubším morálním důsledkům (v informační etice jde například o problém tzv. e-wastingu a etiku starosti). Ve studiu infrastruktur se do zaměření pozornosti dostává například ženská práce při udržování domácností, levná pracovní síla v zemích třetího světa, která zajišťuje opravy a recyklaci technologických produktů. Tento přístup upozorňuje, že infrastruktura není něco zcela nového, ale vzniká postupně, inkrementálně, dlouhodobě. Vynálezci a inovátoři provádějí jen malou část práce, která udržuje naši civilizaci v pohybu, mnohem více práce je potřeba při přizpůsobování technických vynálezů svým uživatelům. Ne disrupce, ale entropie vyžaduje obrovské množství lidské práce a přináší řadu pracovních příležitostí, vyžaduje neustálé investice. V důsledku odlišných režimů údržby a oprav vznikají různé technologie. Řada inovací je tedy výsledkem procesu údržby, ne úzce zaměřené inovace samotné.

3. Digitální výzkumná infrastruktura pro humanitní obory v ČR

V této kapitole představíme DARIAH - Digitální výzkumnou infrastrukturu pro humanitní obory, která je dnes rozšířena ve 22 zemích Evropy a jejíž zavedení se plánuje také v České republice. Po uvedení infrastruktury DARIAH se dále zaměříme na průzkum existujících výzkumných infrastruktur na Masarykově univerzitě, které mají potenciál stát se součástí velké výzkumné infrastruktury DARIAH a na problémy a bariéry, které bude nutné během implementace infrastruktur do širší sítě řešit. V závěru příspěvku se zaměříme na roli akademických knihovníků, kteří pomáhají s budováním infrastruktur a na dovednosti, které by měli sami ovládat a také na dovednosti a znalosti, které by měli v rámci kurzů informačního vzdělávání dále předávat uživatelům e-infrastruktur.

DARIAH je celoevropská interdisciplinární síť poskytující výzkumnou infrastrukturu pro umění a humanitní obory. Byla zřízena 15. srpna 2014 v rámci programu ESFRI založeného Evropskou komisí s cílem zajistit trvalý a otevřený přístup k evropskému kulturnímu dědictví. Účelem DARIAH je podporovat vědce, kteří používají výpočetní metody ve všech fázích

⁴⁶ VERHOEVEN, Deb. As Luck Would Have It: Serependity and Solace in Digital Research Infrastructure. *Feminist Media Histories* [online].

⁴⁷ RUSSELL, Andrew a Lee VINSEL. Hail the maintainers. *Aeon* [online]. 2016 [cit. 2017-07-06].

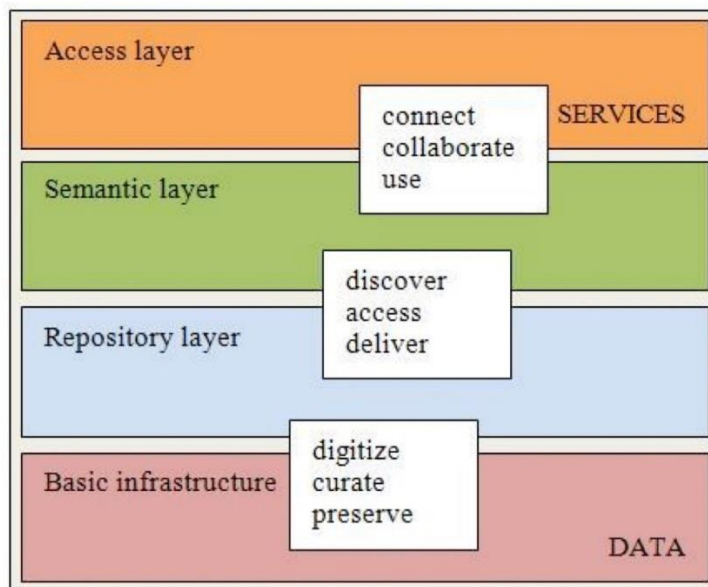
⁴⁸ STEVEN, J. Jackson. Rethinking Repair. In GILLESPIE, Tarleton, Pablo BOCZKOWSKI a Kirsten FOOT (eds.). *Media Technologies: Essays on Communication, Materiality and Society*. Cambridge: MIT Press, 2014, 221-239.

výzkumného procesu. Podporuje nejen digitální výzkum, ale i sdílení dat, zapojuje se i do vzdělávacích aktivit včetně výuky základních digitálních výzkumných metod, workshopů a letních škol. Síť již dnes propojuje stovky vědců a řadu výzkumných zařízení napříč Evropou. Kromě členských států formujících národní uzly v síti participují i instituce mimo členská země. Tato federativní znalostní síť propojuje digitální archivy, knihovny, datová centra a další paměťové instituce, včetně vědců a výzkumných skupin. Inženýři, počítačovní vědci a informační vědci kromě budování celé sítě poskytují také podpůrné služby, které zahrnují i služby právní a poradenské. Poskytuje vědcům povědomí o existujících zdrojích a datech, možnost rychle je lokalizovat a zpřístupnit. V současnosti se DARIAH nachází v konstrukční fázi, po jejímž dokončení budou obsah a služby zpřístupněny veřejnosti. K strategickým cílům DARIAH patří vývoj politik pro oblast digitalizace, budování fondu, managementu sbírek a dlouhodobé uchování, vytvoření udržitelného obchodního modelu, umožňujícího pokrýt fixní náklady na zaměstnance a pohyblivé náklady na individuálně poskytované služby a řešení právních otázek spojených s různou legislativou v jednotlivých zemích, s různými organizacemi, které užívají infrastrukturu a také s různým statusem dat, která lze klasifikovat jako veřejně dostupná, částečně dostupná (volně dostupná metadata) nebo komerční. Technologický rámec DARIAH (obr. 6) je založený na gridovém řešení a lze jej rozdělit do několika vrstev: základní infrastruktura poskytuje virtuální infrastrukturu pro ukládání dat a management distribuovaných repozitářů⁴⁹, virtuální repozitář poskytuje hladký přístup uživatelům a přidané služby, interoperabilní vrstva implementuje standardy a umožňuje sémantické propojení mezi různými repozitáři, vrstva služeb poskytuje nástroje, které vytvářejí rozhraní archivu DARIAH.⁵⁰ Vytvářené služby jsou zaměřené na jejich těsnou integraci do uživatelských komunit s využitím architektury orientované na služby (SOA) a otevřených rozhraní pro programování aplikací (open APIs). DARIAH je koncipována jako infrastruktura pro sociální trh se službami.⁵¹ Vývoj technického řešení infrastruktury DARIAH přesahuje cíle tohoto článku, proto se jím zde nebudeme dále zabývat. Čtenáře zajímavějšího se o tuto problematiku odkazují k výše citovaným článkům či k článku *Providing linked-up access to Cultural Heritage Data* od Tobiasa Blanka a Marka Hedgesa (2008).

⁴⁹ Zpřístupňovaná data nejsou centralizovaná v jednom repozitáři, ale zůstávají v repozitářích vytvořených participujícími institucemi. Do repozitáře DARIAH jsou data umístěna pouze v případě, že instituce nemá pro svá data vytvořený repozitář vlastní. Distribuované repozitáře je možné prohledávat z jednoho portálu, v němž jsou zpřístupňována metadata z repozitářů, sklizená pomocí OAI-PMH.

⁵⁰ CONSTANTOPOULOS, Panos, Costis DALLAS, Dimitris GAVRILIS, Andreas GROS a Georgios STYLIANOU. *Preparing DARIAH*. In: IOANNIDES, Marinos, Alonzo ADDISON, Andreas GEORGOPOULOS a Loukas KALISPERIS. *Digital Heritage - proceedings of the 14th International Conference on Virtual Systems and Multimedia* [online].

⁵¹ BLANKE, Tobias, Michael BRYANT, Mark HEDGES, Andreas ASCHENBRENNER a Michael PRIDDY. *Preparing DARIAH*. In: *2011 IEEE Seventh International Conference on eScience* [online].



Obr. 6 Technické vrstvy DARIAH

Zdroj: CONSTANTOPOULOS, Panos, Costis DALLAS, Dimitris GAVRILIS, Andreas GROS a Georgios STYLIANOU. Preparing DARIAH. In: IOANNIDES, Marinos, Alonzo ADDISON, Andreas GEORGOPOULOS a Loukas KALISPERIS. *Digital Heritage - proceedings of the 14th International Conference on Virtual Systems and Multimedia* [online].

V České republice, která zatím není členem DARIAH, vznikla z podnětu Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy iniciativa k vytvoření Českého národního uzlu sítě DARIAH. Český uzel výzkumné infrastruktury je v současné chvíli ve fázi plánování, během níž probíhá průzkum produktů a služeb na institucích disponujících relevantními daty. Potřebná je také analýza informačních potřeb a požadavků uživatelů, v této fázi zaměřená hlavně na požadovaná data a služby. V přípravě je do této chvíle zapojených 10 institucí - Karlova, Masarykova a Západočeská univerzita, Národní a Moravská zemská knihovna a knihovna Akademie věd, Národní filmový archiv, Národní galerie, Filozofický a Historický ústav Akademie věd.

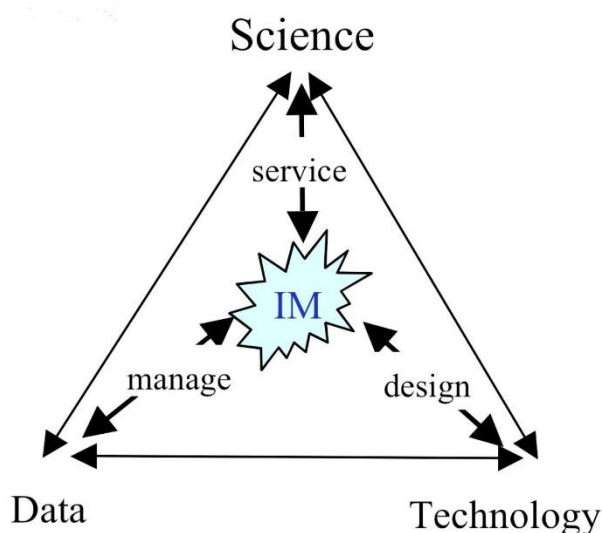
Na Masarykově univerzitě prováděl identifikaci výzkumných infrastruktur autor příspěvku v průběhu prosince 2016 - ledna 2017. Jelikož je DARIAH zaměřena na služby odborníků z humanitních oborů, probíhal průzkum pouze na Filozofické fakultě Masarykovy univerzity (FF MU). Univerzitní prostředí je různorodé, proto zde vzniká řada drobnějších projektů, na rozdíl od paměťových institucí, které obvykle uskutečňují menší počet rozsáhlých digitalizačních projektů. Výzkumné infrastruktury vyvíjí pro FF MU celkem pět ústavů společně se třemi účelovými pracovišti. Ve vývoji je celkem třináct projektů. Osm z nich vzniklo na jediném pracovišti. Ústav hudebních věd vyvíjí své výzkumné infrastruktury od roku 2008. Výzkumné infrastruktury Ústavu zahrnují databáze a slovníky Melodiarium hymnologicum Bohemiae s katalogem pramenů duchovních písní, digitalizovanou Korespondenci Leoše Janáčka, Digitální knihovnu Vladimíra Helferta, online Slovník české hudební kultury, online Český hudební slovník osob a institucí, digitalizovaný Slovník hudebních umělců slovanských Josefa Srba Debrnova, digitalizovaný lexikon Allgemeines historisches Künstler-Lexikon für Böhmen und zum Theile auch für Mähren und Schlesien Jana Bohumíra Dlábače a DIPLDOK - Katalog muzikologických bakalářských, magisterských a doktorských prací obhájěných na českých a slovenských vysokých školách. Digitální knihovna Filozofické fakulty MU zpřístupňuje časopisy, články, knihy a jejich série, které shromažďuje z celé filozofické fakulty MU. Vývoj jejího řešení zajistil Ústav

výpočetních technologií MU, správu zajišťuje Centrum informačních technologií FF MU. Digitální knihovna volně zpřístupňuje časopisy, články, knihy a série knih, které vznikají na FF MU. I na další infrastrukturu spolupracovali zástupci akademické obce s pracovníky účelových zařízení. Digitální knihovna Arne Nováka vznikla digitalizací autorova díla pracovníky Ústřední knihovny Filozofické fakulty pod odbornou záštitou Ústavu české literatury a knihovnictví. Ústav evropské etnologie ve spolupráci s Ústavem výpočetní techniky buduje Geografický informační systém tradiční lidové kultury, který je časově omezený na léta 1750-1900. Větší komplex infrastruktur používá Ústav archeologie a muzeologie. Výzkumné infrastruktury zahrnují řadu přístrojů a terénní dokumentační techniky, tři terénní základny vybavené technologiemi pro archeologický výzkum a laboratořemi primárního zpracování nálezů. Data pro zpřístupnění sítí DARIAH poskytne Interaktivní encyklopedie dějin Brna, kterou je nejdéle vyvíjenou infrastrukturou na FF MU (vyvíjena od roku 2001) a geografický informační systém Historické využívání krajiny Českomoravské vrchoviny v pravěku a středověku. V průběhu dubna 2017 probíhaly polostrukturované rozhovory s odborníky zodpovědnými za jednotlivé infrastruktury, některé detaily byly ještě po rozhovorech upřesněny e-mailovou komunikací. Kromě zjištění o etapě a podrobnostech vývoje jednotlivých infrastruktur se ukázaly některé problémy, které infrastruktury řeší. Infrastruktury jsou v různých vývojových etapách, některé jsou v preparační fázi, jiné v konstrukční nebo v operační fázi. Výzkumné infrastruktury mají v řadě případů jedinečnou konfiguraci. Zařazují komerční i open source softwary, případně jsou jedinečným řešením, vyvíjeným lokálně na univerzitě. Například digitální knihovna FF MU používá vlastní software pro editaci metadat. Výrazně chybí jasně formulované informační politiky, zvláště vypracovaná strategie ochrany duševního vlastnictví a její procesní řešení. Potřeba jsou externí právní služby, v současné chvíli svoji roli plní etické kodexy profesních společností. S právním poradenstvím svým členům pomáhá právě DARIAH. Vědci mají také nulární data z výzkumů. Takovými daty jsou poznámky z výzkumu, nebo fotografie či výkresová dokumentace. Tato data mají soukromý charakter ať už proto, že poznámky jsou tvořeny osobitým způsobem a systémem, který umí interpretovat pouze jejich tvůrce, nebo proto, že jsou data chráněna autorským zákonem. Tato data nejsou přístupná, stejně jako neveřejná zdrojová data, kontakty na uživatele poskytující soukromé zdroje, nezpracovaná terénní dokumentace, další nepublikovaná podrobná data z výzkumů, která jsou pro uživatele mimo vědecké týmy nesrozumitelná. Na zpřístupnění dat kladou limity vlastníci substrátů, paměťové instituce, které je uchovávají i státní instituce, které je financují. Data infrastruktury spadají pod různé stupně licenčního využití, některá se nezveřejňují, nebo mohou být pod embargem. Část substrátů je zveřejněna v menším rozlišení a s vodoznakovou ochranou. Častou praxí je vyžadování registrace či omezení přístupu na odbornou veřejnost a studenty. Nejasná situace je také kolem zveřejnění sbírek korespondence, kdy lze předpokládat, že autorská ochrana některých z dopisovatelů ještě nevypršela a bylo by nutné ověřit u každé zvlášť stav ochrany, případně dohledat vlastníky práv a získat souhlas se zveřejněním dopisu. Odborníci současně potřebují studovat sbírku korespondence druhé dopisující osoby, která již chráněna autorským právem není. Některé autorskoprávní požadavky jsou také vázány na granty, v jejichž rámci infrastruktury vznikaly. Infrastruktury jsou zpracovány s různou úrovní sofistikovanosti. Některé nemají obsah přístupný ve strojově čitelném formátu a pouze ho zpřístupňují přes webovou aplikaci, jiné potřebují vytvořit mobilní geolokační rozhraní, zajistit cizojazyčné lokalizace, vybudovat altmetrické funkce k výkaznictví o využívání dat a advokacii při zajišťování prostředků na údržbu. Je třeba zajistit otázku udržitelnosti sbírek, protože je potřeba investovat nové prostředky do pořízení dalších generací datových setů. Databáze často také nemají stanovenou komunikační

a marketingovou strategií. Je potřeba zajistit interní propagaci infrastruktur - naučit zaměstnance fakulty používat infrastruktury a uživatele odkazovat ve svých výstupech na data z databáze, ne pouze na zpřístupněná primární data.

4. Role informačního profesionála v informačním prostoru

Budování infrastruktur je činnost, které se již tradičně věnují knihovny, ale také další informační profesionálové. Trend budování výzkumných infrastruktur se stále významněji uplatňuje i v České republice. Proto je na místě klást si otázku, jakou úlohu v tomto procesu může zastávat informační profesionál? Akademické knihovny jsou starší infrastrukturou, nad kterou se často nové infrastruktury budují. Na základě teorií infrastruktur i z výsledků průzkumu můžeme stanovit oblasti, které je třeba řešit při budování, provozování a udržování výzkumných infrastruktur. Uplatnění najde informační profesionál ve všech třech typech činností charakteristických pro rozvíjení informační ekologie infrastruktur - v designu systému, v managementu dat a ve službách vědecké komunitě (Obr. 7).



Obr. 7 Informační management zprostředkovatele vědy, dat a technologií

Zdroj BAKER, Karen S. a Geoffrey C. BOWKER. Information ecology: Open system environment for data, memories, and knowing. *Journal of Intelligent Information Systems* [online].

V první řadě je nutná otevřenost informačního profesionála jiným pohledům, názorům a znalostem. Informační ekologie infrastruktur je komplexním prostředím a k jeho vývoji je třeba spolupráce mezi odborníky. Tým vývojářů je multidisciplinární a informační profesionál či akademický knihovník se musí naučit být v takovém týmu přínosem. V první řadě musí v takovémto týmu chtít sám působit. Znamená to nejen vykročit z osvojeného rámce znalostí a postupů, ale také posun za institucionální způsob uvažování. Úhelným kamenem pohledu není knihovna a knihovnická zprostředkovatelská činnost, ale mediace při interakcích heterogenních skupin uživatelů s různorodým digitalizovaným obsahem paměťových a výzkumných institucí. Knihovníci jsou úspěšní ve spolupráci na přípravě grantů a v oblasti projektového managementu, jak jsem zmínil v úvodu příspěvku. Přímo do procesu designování se může zapojit jak informační profesionál, tak akademický knihovník, již při projektování informačních systémů a služeb. Informační profesionál analyzuje lokální postupy při vědecké

práci se zdroji a s daty, a sleduje, zda infrastruktura poskytuje funkce a služby odpovídající Scholarly primitives. Jako intermediátor stojí ve výjimečné pozici na rozhraní mezi vývojáři a uživateli. Je nejen překladatelem mezi různými pohledy, který se stará o to, aby si aktéři vzájemně rozuměli. Je také zprostředkovatelem porozumění, pomáhá aktérům vyjít si vstříc. Učí designéry a programátory rozumět jazyku uživatelů a uživatele vyjadřovat se jazykem užitečným pro designéry. Významně se tak podílí na tvorbě informační kultury mezi vývojáři a uživateli. Informační profesionál také musí umět v dané situaci identifikovat transkontextuální syndrom a pomáhat tím řešit problém s dvojitou slepotou. Opět tím zastává roli intermediátora a koordinátora. Provádí artikulační práci v procesu translace - artikuluje problém v jazyce ostatních aktérů tak, aby byl ostatními rozeznatelný. Mírní také technooptimismus uživatelů, kteří spoléhají příliš na technická řešení sociálních či organizačních problémů a technologický determinismus návrhářů, pokud předpokládají, že všechny požadavky lze formálně zachytit a implementovat do technicky nejefektivnějšího řešení. V rámci managementu dat informační profesionál pomáhá s designem komunikace - podílí se na koordinaci a informačním managementu týmu, pomáhá s managementem dat, metadat, tacitních znalostí a komunity. Provádí artikulační práci, pomáhá se zajištěním všech činností tak, aby vše kolem infrastruktury fungovalo. Velké uplatnění má tradičně akademický knihovník, který zajišťuje služby vědecké komunitě, což je součástí jeho kurátorské role. Zajišťuje identifikaci a uspokojení informačních potřeb uživatelů. To znamená nejen vývoj nových služeb a zajištění přístupu k digitálním fondům a sbírkám, ale také informační vzdělávání těchto uživatelů, aby byli schopni používat dostupné zdroje a služby a v neposlední řadě i dostupné metody. To klade na samotného akademického knihovníka požadavek ovládat Methodological commons. Akademický knihovník by měl být schopný učit základní digitální výzkumné metody, které umožňuje výzkumná infrastruktura používat a pomáhat tak zájemcům se vstupem do komunity digitálních vědců. Jako rozumným se zde jeví požadavek, aby sám prováděl vlastní výzkum, např. vlivu čtení na kulturní a sociální změny ve společnosti.⁵² Akademický knihovník pro uživatele chystá školení, on-line kurzy, tvoří uživatelské manuály pro konkrétní aplikace, učí je pracovat s infrastrukturou a odkazovat použité sady dat a jejich databáze. Vedle vzdělávací role často zastávané knihovníky může informační profesionál zastávat podpůrnou roli technologického zprostředkovatele, která však vyžaduje pokročilejší technologické dovednosti v oblasti softwarové podpory při problémech s aplikacemi, zvláště lokálně vyvinutými, a při řešení širších technických problémů v kontextu problémů, které již uživatel řešil či v kontextu výzkumu doporučení vhodného softwaru pro dané paradigma.⁵³ Poslední rolí je role komunitní, kdy informační profesionál či akademický knihovník pečuje o komunitu kolem výzkumné infrastruktury a organizuje repozitář nejen dat a vědeckých zdrojů, ale také profilů členů komunity, záznamů setkání komunity vývojářů, pomáhá pořádat setkání uživatelů, a zajišťuje, že výzkumná infrastruktura je živou součástí prostoru kulturního a intelektuálního.

⁵² F. L. Miksa označuje vztah čtení a společenské změny za nedostatečně prozkoumaný předpoklad paradigmatu, z něhož vychází knihovnictví. Domníváme se, že metodami Digital Humanities je možné ověřit tento předpoklad empiricky. MIKSA, Francis L. Library and information science: two paradigms. In VAKKARI, Pertti - CRONIN, Blaise (Eds.). *Conceptions of library and information science. Historical, empirical and theoretical perspectives*. London: Taylor Graham, 1992, s. 229-252.

⁵³ STAR, Susan Leigh a Karen RUHLER. Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. *Information Systems Research* [online].

5. Závěry

Věda v současnosti prochází procesem digitalizace, který se projevuje ve všech fázích výzkumného procesu. Digitalizace hraje stále významnější úlohu nejen ve vědách přírodních a technických, ale také v oblasti sociálních, humanitních a uměleckých studií. Transformuje vědecké postupy, humanitní studia začínají přijímat nomotetické metody, v technických oborech se pro změnu uplatňují sociální a etnografické postupy. V této situaci hrají stále důležitější roli výzkumné infrastruktury, které poskytují přístup ke zdrojům a informačním artefaktům. Infrastruktury také často slouží jako prostředí výzkumu, jako prostředí recenzních řízení nebo jako distribuční kanál vědeckých výstupů, čímž formují alternativní model k tradičnímu publikování. Nedostatky v oblasti infrastruktur pociťují zvláště humanitní obory. Humanitní a umělecké obory potřebují přístup k širokému spektru dokumentů, které slouží jako evidence pro expertízy a interpretace odborníků, ale také jako zdroj dat pro nové typy analýz. Digitální vědci - výzkumníci z humanitních oborů zběhlí v používání informačních technologií - se shromažďují v oboru Digital Humanities, budují digitální sbírky, nad kterými provádějí sofistikované výzkumy. Informační profesionálové analyzují základní funkce vědecké práce a na jejich základě budují společné metodologické statky, které podporují vědce při práci s pokročilými technologiemi a digitálními zdroji. Digital humanities se diverzifikují do řady subdisciplín, z nichž jsme jako příklad uvedli kulturonomiku, kulturní analytiku, studia softwaru, platforem a infrastruktur.

Pozornost jsme věnovali právě studiu infrastruktur a jeho vývoji od Velkých technických systémů k e-infrastrukturám. Informační profesionálové se v této oblasti věnují designu a implementaci výzkumných infrastruktur, k čemuž používají etnografické analýzy, analýzy paměťových praktik a infrastrukturální inverzi. Tematizují také neviditelnou a artikulační práci, zajišťují translaci postojů a požadavků uživatelů do designu. Výsledkem této práce je vznik a rozvoj teorie hraničních objektů, která nachází své využití i v dalších vědních oborech (např. interakce člověka s počítačem, komunitní informatika ad.). Analýza produkce znalostí v infrastrukturách vede k překonání lineárního modelu vztahu dat, informací a znalostí s praktickými důsledky pro management infrastruktur, v němž vědci hrají stále aktivnější úlohu jako kurátoři vědeckých informací. Pozornost jsme také věnovali novým přístupům ke studiu infrastruktur, konkrétně kritické teorii infrastruktury médií, teorii infrastruktury Digital Humanities, feministické teorii infrastruktur a teorii údržby. Jejich dopady můžeme sledovat v politizaci, geopolitizaci a historizaci infrastruktur, stejně jako v důrazu na odlišné chápání role a vzniku inovací. Důležité je zjištění, že pro potřeby humanitních věd je třeba vyvinout nový typ rozhraní, který umožní alternativní způsob získávání informací vedle tradičního instrumentálního vyhledávání pomocí dotazovacích jazyků a srovnávacích algoritmů pracujících se systémovou relevancí.

Skupina deseti institucí v České republice usiluje o vybudování lokálního uzlu infrastruktury DARIAH, který integruje a globálně zpřístupní informace z dílčích výzkumných infrastruktur provozovaných jednotlivými institucemi. V průzkumu provedeném na Masarykově univerzitě jsme identifikovali 13 výzkumných infrastruktur vyvíjených různými katedrami a pracovišti, které se potýkají s řadou problémů týkajících se heterochronie (různé etapy vývoje), heteronomie (různá technická řešení, různá metadata), informační politiky (autorská práva, limity zpřístupnění, nulární data), marketingové strategie, financování, udržitelnosti,

chybějících cizojazyčných lokalizací a altmetrických funkcí, a vzdělávání uživatelů v datové citační etice. Role informačních profesionálů spočívá v multidisciplinární mediaci a intermediaci, zajištění projektového managementu, interoperability různých platforem, organizaci znalostí pomocí klasifikačních systémů, sociotechnickém designu služeb, rozhraní a komunit, translaci mezi různými aktéry informační ekologie infrastruktury, identifikaci transkontextuálního syndromu a vzdělávání vědců a dalších uživatelů v používání výpočetních metod a nástrojů výzkumu.

Pro další postup při návrhu infrastruktury pro DARIAH je třeba provést podrobnější analýzu požadavků uživatelů jednotlivých výzkumných infrastruktur, aby bylo možné ohodnotit zájem o využívání těchto infrastruktur širší odbornou veřejností a také preference pro vývoj informačních služeb s přidanou hodnotou. Za vhodné považujeme také etnografické analýzy paměťových praktik se zaměřením na základní funkce vědecké práce odborníků z různých oborů, kteří pracují s infrastrukturami. Na jejich základě lze při designu velké výzkumné infrastruktury zohlednit jedinečné praktiky používané v jednotlivých doménách expertů. Před implementací interoperabilních funkcí je potřeba určit interoperabilní strategie jednotlivých infrastruktura zajistit konsenzus nad s použitím zvolených technologií a klasifikace. Zvláštní pozornost by si také zasloužil fenomén strážení přístupu k informacím (gatekeeping) jako zvláštní druhy informačního chování, který limituje přístup k některým infrastrukturním zdrojům jen na vybrané odborníky.

LITERATURA

About Information Professionals. *Special Libraries Association* [online]. [cit. 2017-11-02]. Dostupné z: <https://www.sla.org/career-center/about-information-professionals/>.

ANDERSON, Sheila. What are Research Infrastructures? *International Journal of Humanities and Arts Computing* [online]. 2013, **7**(1-2), 4-23 [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.3366/ijhac.2013.0078. ISSN 17538548. Dostupné z: <http://www.eupublishing.com/doi/10.3366/ijhac.2013.0078>.

ANDERSON, Sheila, Tobias BLANKE a Stuart DUNN. Methodological commons: arts and humanities e-Science fundamentals. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* [online]. 2010, **368**(1925), 3779-3796 [cit. 2017-07-07]. DOI: 10.1098/rsta.2010.0156. ISSN 1364-503x. Dostupné z: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/cgi/doi/10.1098/rsta.2010.0156>.

ATKINS, Daniel E at al. *Revolutionizing Science and Engineering through Cyberinfrastructure: Report of the National Science Foundation Blue-Ribbon Advisory Panel on Cyberinfrastructure* [online]. 2003 [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: <https://www.nsf.gov/cise/sci/reports/atkins.pdf>.

BAKER, Karen S., David RIBES, Florence MILLERAND a Geoffrey C. BOWKER. Interoperability strategies for scientific cyberinfrastructure: Research and practice. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology* [online]. 2005, **42**(1), n/a-n/a [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.1002/meet.14504201237. ISSN 00447870. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/meet.14504201237>.

BAKER, Karen S. a Florence MILLERAND. Articulation Work Supporting Information Infrastructure Design: Coordination, Categorization, and Assessment in Practice. In *Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. Washington: IEEE Computer Society, 2007. DOI 10.1109/HICSS.2007.88. ISBN: 0-7695-2755-8.

BAKER, Karen S. a Geoffrey C. BOWKER. Information ecology: Open system environment for data, memories, and knowing. *Journal of Intelligent Information Systems* [online]. 2007-8-8, **29**(1), 127-144 [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.1007/s10844-006-0035-7. ISSN 09259902. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10844-006-0035-7>.

BERNADOU, Agiatis, Panos CONSANTOPOULOS, Costis DALLAS a Dimitris GAVRILIS. Understanding the Information Requirement of Arts and Humanities Scholarship. *International Journal of Digital Curation*. 2010, **1**(5), 18-33. ISSN 1746-8256.

BERRY, David M. The Computational Turn: Thinking About the Digital Humanities. *Cultural Machine* [online]. 2011, **12**, 1-19 [cit. 2017-07-06]. ISSN 1465-4121. Dostupné z: <http://www.culturemachine.net/index.php/cm/article/view/440/470>.

BLANKE, Tobias a Mark HEDGES. Providing linked-up access to Cultural Heritage Data. In M. LARSON, Martha, Kate FERNIE, Johan OOMEN a Juan Miguel CIGARRAN (Eds.). *Proceedings of the ECDL 2008 Workshop on Information Access to Cultural Heritage*. Amsterdam: University of Amsterdam, 2008, ISBN 978-90-813489-1-1.

BLANKE, Tobias, Michael BRYANT, Mark HEDGES, Andreas ASCHENBRENNER a Michael PRIDDY. Preparing DARIAH. In: *2011 IEEE Seventh International Conference on eScience* [online]. IEEE, 2011, s. 158-165 [cit. 2017-07-12]. DOI: 10.1109/eScience.2011.30. ISBN 978-1-4577-2163-2. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6123273/>.

BOGOST, Ian a Nick MONTFORT. New Media as Material Constraint: An Introduction to Platform Studies. In ENNIS, Erin at al. *Electronic Techtonics: Thinking at the Interface*. Proceedings of the First International HASTAC Conference Duke University, Durham, North Carolina, 2007. Lulu Press, 2008, s. 174-191. ISBN 978-1-4357-1362-8.

BORGMAN, Christine L. *Big data, Little data, No data: Scholarship in the Networked World*. Cambridge: MIT Press, 2015, s. 416. ISBN 978-0-262-02856-1.

BOWKER, Geoffrey C. *Memory practices in the sciences*. Cambridge: MIT Press, 2005, 274 s. ISBN 0-262-02589-2.

BOWKER, Geoffrey C., Karen BAKER, Florence MILLERAND a David RIBES. Toward Information Infrastructure Studies: Ways of Knowing in a Networked Environment. *International Handbook of Internet Research* [online]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2010, s. 97 [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.1007/978-1-4020-9789-8_5. ISBN 9781402097881. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/978-1-4020-9789-8_5.

BOWKER, Geoffrey C. a Susan Leigh STAR. *Sorting things out: classification and its consequences*. Cambridge: MIT Press, 2000, s. 390. ISBN 978-0-262-02461-7.

CONSTANTOPOULOS, Panos, Costis DALLAS, Dimitris GAVRILIS, Andreas GROS a Georgios STYLIANOU. Preparing DARIAH. In: IOANNIDES, Marinos, Alonzo ADDISON, Andreas GEORGOPOULOS a Loukas KALISPERIS. *Digital Heritage - proceedings of the 14th International Conference on Virtual Systems and Multimedia* [online]. Budapest: Archaeolingua, 2008, s. 164-166 [cit. 2017-07-06]. ISBN 978-963-9911-00-0. Dostupné z: http://pubman.mpg.de/pubman/item/escidoc:1758919/component/escidoc:1758926/Preparing_DARIAH.pdf.

DAVENPORT, Thomas H. a Laurence PRUSAK. *Information ecology: mastering the information and knowledge environment*. New York: Oxford University Press, 1997, s. 268. ISBN 0-19-511168-0.

DALBELLO, Marija. A genealogy of digital humanities. *Journal of Documentation* [online]. 2011, **67**(3), 480-506 [cit. 2017-07-07]. DOI: 10.1108/00220411111124550. ISSN 0022-0418. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/00220411111124550>.

EDWARDS, Paul N., Geoffrey C. BOWKER, Steven J. JACKSON a Robin WILLIAMS. Introduction: An Agenda for Infrastructure Studies. *Journal of the Association for Information Systems* [online]. 2009, **10**(5), Article 6. [cit. 2017-07-06]. ISSN 1536-9323. Dostupné z: <http://aisel.aisnet.org/jais/vol10/iss5/6>.

ESFRI: research infrastructures for Europe [online]. European Commission Memo. Brussels, 10 October 2012 [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-772_en.htm.

HORÁKOVÁ, Jana. Úvod do softwarových studií. Brno: Masarykova univerzita, 2014, 98 s. ISBN 978-80-210-7214-5.

HU, Tung-Hui. *A prehistory of the cloud*. Cambridge: MIT Press, 2015, 209 s. ISBN 978-0-262-02951-3.

HUGHES, Thomas P. *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983, 474 s. ISBN 0-2018-2873-2.

HUGHES, Thomas P. The Evolution of Large Technological Systems. In BIJKER, Wiebe E., Thomas P. HUGHES a Trevor PINCH. *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: MIT Press, 1993, 51-82. ISBN 0-262-52137-7.

HOCKNEY, Susan. The History of Humanities Computing. In SCHREIBMAN Susan, Ray SIEMENS a John UNSWORTH (eds.). *A Companion to Digital Humanities*. Oxford: Blackwell, 2004, 640 s. ISBN 1-4051-0321-3.

CHOATE, Pat a Susan WALTER. *America in Ruins: The Decaying Infrastructure*. Durham: Duke University Press, 1983, 101 s. ISBN 0-8223-0554-2.

LASS, Andrew. Portable Worlds: On the Limits of Replication in the Czech and Slovak Republics. In BURAWOY, Michael a Katharine VERDERY (eds.) *Uncertain Transitions: Ethnographies of Change in the Postsocialist World*. Lanham: Rowman & Littlefield, 1999, 273-300. ISBN 0-8476-9042-3.

MANOVICH, Lev. Cultural Analytics: Visualizing Cultural Patterns in the Era of "More Media". *Domus* [online]. Milan, 2009. [cit. 2015-09-10]. Dostupné z: http://manovich.net/content/04-projects/063-cultural-analytics-visualizing-cultural-patterns/60_article_2009.pdf.

McCARTY, Willard. Humanities Computing. In DRAKE, Miriam A. *Encyclopedia of Library and Information Science*. New York: Marcel Dekker, 2003, 1224-1235. ISBN 0-8247-2071-7.

McLUHAN, Marshall. *Jak rozumět médiím: extenze člověka*. Praha: Odeon, 1991, 348 s. 80-207-0296-2.

McPHERSON, Tara. U.S. Operating Systems at Mid-Century: The Intertwining of Race and UNIX. In NAKAMURA, Lisa a Peter CHOW-WHITE. *Race after the Internet*. New York: Routledge, 2012, s. 21-37. ISBN 978-0-415-80236-9.

MICHEL, Jean-Baptiste at al. Quantitative Analysis of Culture Using Millions of Digitized Books. *Science*. 2011, **331**(6014), 176-182. DOI: 10.1126/science.1199644. ISSN 1095-9203.

MIKSA, Francis L. Library and information science: two paradigms. In VAKKARI, Pertti - CRONIN, Blaise (Eds.). *Conceptions of library and information science. Historical, empirical and theoretical perspectives*. London: Taylor Graham, 1992, s. 229-252. ISBN 0-947568-52-2.

MUÑOZ, Trevor. Recovering a Humanist Librarianship through Digital Humanities. In WHITE, John W. a GILBERT, Heather. *Laying the Foundation: Digital Humanities in Academic Libraries*. West Lafayette: Purdue University, 2016, 3-14. ISBN 9781612494487.

NARDI, Bonnie A. a Vicki O'DAY. *Information ecologies: using technology with heart*. Cambridge: MIT Press, 1999, s. 244. ISBN 0-262-64042-2.

PARKS, Lisa a Nicole STAROSIELSKI (Eds.). *Signal Traffic: Critical Studies of Media Infrastructures*. Urbana: University of Illinois, 2015, 292 s. ISBN 978-0-252-08087-6.

PLANTIN, Jean-Christophe, Carl LAGOZE, Paul N. EDWARDS a Christian SANDVIG. Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook. *New Media & Society* [online]. 2016 [cit. 2017-07-17]. DOI: 10.1177/1461444816661553. ISSN 1461-4448. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1461444816661553>.

RUSSELL, Andrew a Lee VINSEL. Hail the maintainers. *Aeon* [online]. 2016 [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: <https://aeon.co/essays/innovation-is-overvalued-maintenance-often-matters-more>.

STAR, SUSAN LEIGH. The Ethnography of Infrastructure. *American Behavioral Scientist* [online]. 1999, **43**(3), 377-391 [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.1177/00027649921955326. ISSN 0002-7642. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00027649921955326>.

STAR, Susan Leigh a Anselm STRAUSS. Layers of Silence, Arenas of Voice: The Ecology of Visible and Invisible Work. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)* [online]. 1999, **8**(1-2), 9-30 [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.1023/A:1008651105359. ISSN 0925-9724. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1023/A:1008651105359>.

STAR, Susan Leigh a James R. GRIESEMER. Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science* [online]. 1989, **19**(3), 387-420 [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.1177/030631289019003001. ISSN 03063127. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030631289019003001>.

STAR, Susan Leigh a Karen RUHLER. Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. *Information Systems Research* [online]. 1996, **7**(1), 111-134 [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.1287/isre.7.1.111. ISSN 10477047. Dostupné z: <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/isre.7.1.111>.

STEVEN, J. Jackson. Rethinking Repair. In GILLESPIE, Tarleton, Pablo BOCZKOWSKI a Kirsten FOOT (eds.). *Media Technologies: Essays on Communication, Materiality and Society*. Cambridge: MIT Press, 2014, 221-239. ISBN 978-0-262-52537-4.

SULA, Chris Alen. Digital Humanities and Libraries: A Conceptual Model. *Journal of Library Administration* [online]. 2013, **53**(1), 10-26 [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.1080/01930826.2013.756680. ISSN 01930826. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01930826.2013.756680>.

ŠLERKA, Josef. Digital humanities - stručné vymezení. In: *Data Boutique: Blog o datech a s daty* [weblog]. 2015 [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: <http://databoutique.cz/post/134731748723/digital-humanities-stru%C4%8Dn%C3%A9-vymezen%C3%AD>.

TURKEL, William J. *Digital History Hacks (2005-08): Methodology for the Infinite Archive* [weblog]. 2006 [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: <http://digitalhistoryhacks.blogspot.cz/2006/04/methodology-for-infinite-archive.html>.

UNSWORTH, John at al. Our Cultural Commonwealth: The report of the American Council of Learned Societies Commission on Cyberinfrastructure for the Humanities and Social Sciences [online]. American Council of Learned Societies, 2006 [cit. 2017-07-06]. Dostupné z: <http://www.acls.org/cyberinfrastructure/ourculturalcommonwealth.pdf>.

UNSWORTH, John. Scholarly Primitives: what methods do humanities researchers have in common, and how might our tools reflect this? *Symposium on Humanities computing: Formal methods, experimental practice* [online]. King's College, London, 2000 [cit. 2017-07-04]. Dostupné z: <http://people.virginia.edu/~jmu2m/Kings.5-00/primitives.html>.

VERHOEVEN, Deb. As Luck Would Have It: Serependity and Solace in Digital Research Infrastructure. *Feminist Media Histories* [online]. 2016, **2**(1), 7-28. [cit. 2017-07-06]. DOI: 10.1525/fmh.2016.2.1.7. eISSN 2373-7492. Dostupné z: <http://deb-verhoeven.s3.amazonaws.com/papers/AsLuckWouldHaveIt.pdf>.