

Univerzita Karlova

Filozofická fakulta

Ústav informačních studií a knihovnictví

Informační věda

Disertační práce

Spolupráce vědeckých skupin pomocí informačních a komunikačních
technologií: situace ve vybraných skupinách z České republiky

Research Group Collaboration Using Information and Communication
Technology: Situation in Selected Groups in the Czech Republic

Školitel: doc. PhDr. Rudolf Vlasák

Konzultant: Dr. Mgr. Jan Dvořák

2018

Mgr. Ilona Trtíková

Prohlašuji, že jsem disertační práci napsala samostatně s využitím pouze uvedených a řádně citovaných pramenů a literatury a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze 28. března 2018

Abstrakt

Disertační práce se zabývá spoluprací uvnitř vědeckých skupin a s jejich okolím s využíváním nástrojů a služeb informačních a komunikačních technologií. Byla provedena kvalitativní sonda s cílem zjistit, jak probíhá spolupráce, na jakých úrovních, jaký typ informací a dat je sdílen s využitím jakých softwarových nástrojů a služeb. V rámci práce byl vypracován popis hlavních typů dostupných softwarových prostředků na podporu vědecké spolupráce. Ve vybraných vědeckých skupinách byl veden polostrukturovaný rozhovor, na jehož základě bylo zjištěno, jak probíhá spolupráce a jaké nástroje jsou k ní reálně používány. Zpracování nasbíraných dat z rozhovorů a analýz bylo provedeno metodou zakotvené teorie. Výsledkem práce je popis vědeckého cyklu s vyznačenými činnostmi, při kterých probíhá spolupráce ve zkoumaných skupinách. Názorně je tak zdokumentován stav využívání ICT technologií při spolupráci ve výzkumu. Lze konstatovat, že informační a komunikační technologie mají vliv na výzkumnou práci v průběhu celého vědeckého cyklu v rámci zkoumaných vědeckých skupin.

Klíčová slova: vědecké skupiny, e-věda, ICT technologie, spolupráce

Abstract

The dissertation deals with collaboration within research groups and with their environment using information and communication technology. A qualitative probe research was conducted to see how the collaboration works, at what levels, what kind of information and data is shared with the use of what software tools and services. An overview of available types of collaboration software was made. Semi-structured interviews were conducted in selected research groups on the basis of which the patterns and tools for collaboration were established. The grounded theory method was chosen to process the data collected from interviews and analyses. The result of the thesis is the research cycle with marked activities in which cooperation is taking place in the studied groups. This documents the state of usage of information and communication technology in research collaboration. It was found that information and communication technology does have an impact on research work in the whole scientific cycle in the studied research groups.

Keywords: research groups, e-science, e-research, ICT technology, collaboration

Obsah

Předmluva.....	10
1 Úvod	13
1.1 Vymezení problému	14
1.2 Výzkumné otázky	16
1.3 Struktura práce.....	17
2 Teoretická východiska.....	19
2.1 Vědecká skupina, výzkumný tým	19
2.2 Potřeby vědeckých skupin.....	20
2.3 Vědecká spolupráce.....	22
2.4 Otevřené prostředí e-vědy.....	24
2.4.1 Otevřená věda.....	26
2.5 Dosavadní výzkumy	28
3 Metodologie výzkumu.....	34
3.1 Zakotvená teorie	35
3.2 Metody sběru dat.....	37
3.2.1 Analýza dostupných ICT nástrojů a služeb pro vědu a výzkum	37
3.2.2 Polostrukturovaný rozhovor.....	37
3.2.3 Analýza využívání sociálních sítí	40
3.3 Etický aspekt práce a uložení dat.....	41
4 Softwarové prostředky na podporu spolupráce.....	42
4.1 Národní e-infrastruktury České republiky	42
4.2 Národní e-infrastruktura CESNET	43
4.2.1 Další e-infrastruktury ČR.....	49
4.3 Cloudové služby.....	50

4.4	Služby a nástroje ICT na podporu vědecké spolupráce.....	52
4.4.1	Groupware	54
4.4.2	Sociální software	55
4.4.3	Sociální sítě pro vědu.....	56
4.4.4	Citační manažery.....	60
4.5	Informační systémy o aktuálním výzkumu	60
5	Analýza zkoumaných vědeckých skupin.....	62
5.1	Kódování rozhovorů.....	62
5.2	Analýza rozhovorů	64
5.2.1	Analýza skupiny 1	64
5.2.2	Analýza skupiny 2	69
5.2.3	Analýza skupiny 3	73
5.2.4	Analýza skupiny 4	76
5.2.5	Analýza skupiny 5	80
5.3	Shrnutí analýzy vědeckých skupin.....	84
6	Diskuse k výsledkům	89
6.1	Výzkumná otázka 1	89
6.2	Výzkumná otázka 2	94
6.3	Výzkumná otázka 3	98
6.4	Výzkumná otázka 4	106
6.5	Shrnutí.....	107
6.5.1	Další možné směry výzkumu	109
7	Závěr.....	111
	Přehled použité literatury	112
	Seznam příloh	125

Seznam použitých zkratek

AAA – American Anthropological Association

AV ČR – Akademie věd České republiky

CESNET – Czech Education and Scientific NETwork

CRIS – Current Research Information System

ČR – Česká republika

ČVUT – České vysoké učení technické v Praze

DWDM – Dense Wavelength Division Multiplexing

eduroam – Education Roaming

eduID.cz – Česká akademická federace identit

EARN – European Academic Research Network

EGI – European Grid Infrastructure

FESNET – Federal Education and Scientific NETwork

FRVŠ – Fond rozvoje vysokých škol

FTP – File Transfer Protocol

IATUL – International Association of University Libraries

ICA – International Communication Association

ICT – Information and Communications Technology

IaaS – Infrastructure as a Service

IS VaVal – Informační systém výzkumu, experimentálního vývoje a inovací

itAIS – Italian Association for Information Systems

KISK – Kabinet informačních studií a knihovnictví, Filozofické fakulty, Masarykovy Univerzity

MŠMT ČR – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky

MU – Masarykova univerzita

MVTP – Modular Video Transmission Platform

NGI – Národní Gridové Infrastruktura

NREN – National Research and Educational Infrastructure

OA – Open Access

OSF – Open Science Framework

PRACE – Partnership for Advanced Computing in Europe

PDF – Portable Document Format

RG – ResearchGate

SRNS – Social Research Network Sites

SW – software

UK – Univerzita Karlova

ÚISK – Ústav informačních studií a knihovnictví, Filozofická fakulta, Univerzita Karlova

UPOL – Univerzita Palackého v Olomouci

VŠCHT – Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Seznam použitých obrázků

Obrázek 1: Schématická ilustrace cyklu tvůrčí práce	21
Obrázek 2: Úroveň integrace a interakce vědeckých skupin	23
Obrázek 3: Podpora otevřenosti v různých fázích výzkumného procesu	27
Obrázek 4: Příklady ICT nástrojů v rámci vědeckého cyklu	29
Obrázek 5: Znázornění předpokládané spolupráce uvnitř zkoumaných skupin	38
Obrázek 6: Rok 1993: CESNET – první akademická síť ČR.....	45
Obrázek 7: Rok 2016 – topologie sítě CESNET.....	45
Obrázek 8: Funkce sociálních softwarů.....	56
Obrázek 9: Znázornění spolupracujících subjektů se skupinou 1.....	65
Obrázek 10: Výsledky z rozhovoru skupiny 1	68
Obrázek 11: Znázornění spolupracujících subjektů se skupinou 2.....	69
Obrázek 12: Výsledky z rozhovoru skupiny 2	72
Obrázek 13: Znázornění spolupracujících subjektů se skupinou 3.....	73
Obrázek 14: Výsledky z rozhovoru skupiny 3	75
Obrázek 15: Znázornění spolupracujících subjektů se skupinou 4.....	77
Obrázek 16: Výsledky z rozhovoru skupiny 4	79
Obrázek 17: Znázornění spolupracujících subjektů se skupinou 5.....	80
Obrázek 18: Výsledky z rozhovoru skupiny 5	83
Obrázek 19: Používané SW služby a nástroje	86
Obrázek 20: Komunikační cyklus (podle Bawden et al., 2017).....	89
Obrázek 21 Spolupráce vědeckých skupin s dalšími subjekty	95
Obrázek 22: Grafické znázornění fáze Příprava vědeckého cyklu.....	100
Obrázek 23: Grafické znázornění fáze Vyhledávání vědeckého cyklu	101
Obrázek 24: Grafické znázornění fáze Analýza vědeckého cyklu	102
Obrázek 25: Grafické znázornění fáze Psaní vědeckého cyklu.....	103
Obrázek 26: Grafické znázornění fáze Publikování vědeckého cyklu	103
Obrázek 27: Grafické znázornění fáze Rozšiřování vědeckého cyklu	104
Obrázek 28: Grafické znázornění fáze Vyhodnocení vědeckého cyklu.....	105
Obrázek 29: Grafické znázornění fáze Řízení vědeckého cyklu	106

Seznam použitých tabulek

Tabulka 1: Výsledky výzkumu postoje k ICT službám	31
Tabulka 2: Dvourozměrný rámec spolupráce s příklady technologických funkcí.....	55
Tabulka 3: Počet profilů akademických pracovníků v sociálních sítích.....	59
Tabulka 4: Vědecký cyklus podle itAIS	91
Tabulka 5: Vědecký cyklus spolupracujících zkoumaných skupin.....	99

Seznam použitých grafů

Graf 1: Míra přijetí ICT k vědeckému šíření a k analýze vědeckých dat.....	32
Graf 2: Zobrazení průniků profilů ve více SRNS.....	88

Předmluva

K tématu informační podpory vědy a výzkumu mě dovedl můj profesní život. Při práci v Ústřední knihovně ČVUT jsem vybírala, nabízela a v některých případech jsem se podílela na vývoji nových a inovativních služeb, nástrojů pro vědeckou komunitu. Praxe mi ukázala, že na jedné straně existuje velké množství informačních a komunikačních technologií a na druhé straně potřeby vědců, vědeckých skupin a univerzitního prostředí. Pro hlubší pochopení problematiky jsem začala studovat doktorský program, který mi umožnil se tématu věnovat více v teoretické rovině a získané znalosti a poznatky aplikovat v praxi v univerzitním prostředí.

V rámci svého doktorského studia jsem se vždy určitou dobu hlouběji zabývala jednotlivými oblastmi, jako jsou sociální sítě, citační manažery a služby velkých výzkumných infrastruktur. Vždy jsem o těchto tématech publikovala články a zároveň vedla různé semináře, zapojovala se do výuky zejména na Českém vysokém učení technickém v Praze (ČVUT), ale také i na Masarykově univerzitě (MU). Semináře na téma sociální sítě ve vědě a výzkumu jsem vedla na ČVUT v letech 2011 - 2016 a pravidelně od roku 2014 se zúčastňuji jako lektorka Týdne informačního vzdělávání na Masarykově univerzitě. V roce 2013 jsem vedla celodenní seminář s názvem *Vědecká komunikace a sdílení informací v rámci odborně zaměřených sociálních sítí* pro vědecké pracovníky Vysokého učení technického v Brně. Podobný seminář jsem měla pro studenty knihovnictví a informačních studií v rámci letní školy Kabinetu informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty Masarykovy Univerzity (KISK) a Ústavu informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty Univerzity Karlovy (ÚISK) také v roce 2014. V letním semestru 2012/2013 jsem vedla výběrový seminář pro studenty kombinovaného studia ÚISK s názvem *Kolaborativní služby a nástroje pro vědu a výzkum*.

Problematika práce s citacemi a jejich sdílení pomocí referenčních manažerů se v České republice ukázala, tak jako sociální sítě pro vědu a výzkum, málo zpracovaná. Proto jsem se touto oblastí intenzivně zabývala. Mimo publikování odborných článků jsem vedla výuku, semináře a konzultace na téma používání referenčních nebo-li citačních manažerů. V letech 2014 - 2015 jsem úzce spolupracovala se špičkovými

vědeckými skupinami na ČVUT. V rámci konzultací jsem pomáhala zefektivnit sdílení a práci s odbornými informacemi těchto skupin. Podle jejich specifických potřeb jsem vybrala citační manažer, udělala školení na používání vybrané služby a pomohla nastavit funkce podle jejich požadavků. V rámci diskuze jsme se vždy dostali i k dalším problémům, které řešili spolupráci. Jednalo se například o sdílení plných textů, možnosti videokonferencí a řadu dalších témat. Získané informace mi pomohly při stanovení výzkumného záměru a konkretizaci této práce.

V průběhu studia jsem řešila několik grantů, jejichž cílem bylo zpřístupnit nové ICT služby pro vědce. Jednalo se například o grant FRVŠ č. 2372E/2011 *Nástroje a referenční služby na podporu sdílení a šíření informací v rámci interdisciplinárního univerzitního prostředí* nebo grant FRVŠ č. 2114/2012 *Zavedení nových služeb na podporu efektivního využívání elektronických informačních zdrojů na Českém vysokém učení technickém v Praze*.

K pochopení, jak se přistupuje k podpoře vědy v zahraničí, mi pomohlo mé zapojení do asociace IATUL (International Association of University Libraries), které je Ústřední knihovna ČVUT členem. Výsledkem spolupráce byla organizace semináře IATUL Workshop on Information Literacy 23. – 25. listopadu 2015 v Praze s názvem *Information literacy and beyond for E-Research Support*. Byla jsem v organizačním týmu a zároveň jsem vedla jeden z workshopů na téma e-research. V roce 2010 jsem byla v rámci svého studia na krátkodobé stáži v prestižní knihovně Delft University of Technology v Holandsku. Cílem mé stáže bylo studium implementací nadstavbových nástrojů a služeb a zkušeností s jejich využíváním, management elektronických informačních zdrojů, sdílení informací a komunikace mezi vědci v rámci univerzitního prostředí. Navázala jsem řadu kontaktů a získala zkušenosti ze zahraniční univerzitní knihovny.

Celkem zásadní pro shromažďování informací a pochopení fungování vědy se ukázala změna pracoviště. V roce 2016 jsem začala pracovat pro sdružení CESNET¹, které podporuje vědu a výzkum v České republice provozováním a vyvíjením národní

¹ <https://www.cesnet.cz>

e-infrastruktury. Díky tomu jsem navázala řadu kontaktů se špičkovými vědeckými týmy v České republice a zároveň se zorientovala v oblasti podpory vědy v rámci evropského výzkumného prostoru. Vedla jsem tým, který se zabýval návrhem, a v současnosti spravuje, webové stránky Velkých výzkumných infrastruktur². Ty vznikly ve spolupráci CESNET a MŠMT ČR a shromažďují se zde informace a novinky o dění velkých výzkumných infrastruktur. Cílovou skupinou jsou vědci, studenti doktorského studia, odborná veřejnost. Velké výzkumné infrastruktury zabezpečují přístup k unikátnímu souboru služeb, technologií a zařízení, které jsou provozovány na vědeckých pracovištích a slouží podpoře české vědy a výzkumu. Díky tomu jsem se seznámila s vědeckým prostředím, které v České republice zajišťuje špičkovou vědu, a aktivně jsem se zapojila do aktivit těchto výzkumných skupin. I zde jsem získala respondenty do mého výzkumu.

Informační podporu vědy a výzkumu lze považovat za velmi široké téma. Zahrnuje vývoj nových služeb, ICT nástrojů, až po management dat, informační vzdělávání, zpřístupňování informačních zdrojů, dále jsou to služby velkých výzkumných infrastruktur podporované z prostředků národních i z mezinárodních finančních zdrojů. Velký vliv na současnou podobu vědy má hnutí open access a open science, které budu zmiňovat v textu práce. Na základě získaných poznatků a informací jsem se zaměřila na téma spolupráce uvnitř vědeckých skupin a jakým způsobem sdílí informace mezi sebou i v rámci vědecké komunity. Zkoumané téma není v literatuře příliš zpracované z pohledu informační vědy. Většinou se výzkumy zabývají spoluprací z pohledu psychologie nebo jen určitou částí jako je např. využívání některých ICT prostředků. Je to velmi rychle se rozvíjející tematika a díky tomu není ustálená terminologie. V současnosti, díky podpoře Evropské unie, se objevuje termín otevřená věda. Zdrojem informací mi proto byly mimo odborné literatury i různé webové stránky, přehledy, příspěvky z konferencí, seminářů, odborné diskuze.

² <https://www.vyzkumne-infrastruktury.cz/>

1 Úvod

Dramatický vývoj informačních a komunikačních technologií (ICT) koncem 20. století lze považovat za nový věk vědy. Zásadní změna, nastala s příchodem a rozšířením internetu koncem 90. let 20. století, který způsobil změnu ve způsobu práce s informacemi. (Souček, 2009)

V literatuře je nový způsob práce vědců založeným na využití ICT popisován různě, např. jako e-věda nebo „čtvrté paradigma“. (Hey et al., 2009) O těchto dalších označeních (věda 2.0, otevřená věda, otevřený výzkum) se hovoří jako o rysech druhé vědecké revoluce, díky které za pomoci služeb internetu a nástrojů web2.0³ došlo k akceleraci vědy, ve smyslu zrychlení výměny a šíření znalostí, využívání dalších možností komunikace. (Bartling a Frieske, 2014) Nová éra výzkumu umožňuje vědcům využívat technologie pro výpočty, správu údajů, analýzu, vizualizaci a spolupráci. (Soehner et al., 2010)

Současná věda se vyznačuje zpracováváním a dynamickým nárůstem dat, odborných informací a vysoce specializovanými oblastmi odborných znalostí. Vědec jako jednotlivec nemůže obsáhnout veškeré odborné znalosti a zdroje potřebné pro řešení rozsáhlého komplexního výzkumu. (Hara et al., 2003) Je proto možné konstatovat nárůst potřeby spolupráce ve vědeckém výzkumu, často se tato skutečnost dokazuje analýzou spoluautorství. (Coccia a Wang, 2016) Především je to patrné u disciplín tzv. big science, které se vyznačují potřebou přístupu k unikátním, finančně náročným zařízením nebo zpracováním velkého objemu dat. Počet autorů článků pak značně převyšuje obvyklé číslo u disciplín, které nejsou tak náročné na vybavení. (Abramo et al., 2013) Spolupráce se tak stává kritickým bodem vědeckého výzkumu.

Dalším revolučním rysem soudobé vědy je důraz na sdílení dat a jejich znovupoužití, na šíření vědeckých poznatků ve smyslu otevřené vědy (angl. open science). Je to umocněno přístupem Evropské unie, která v rámci svých grantových programů

³ Technologie, prvky a služby, které kladou důraz na komunitu a její vzájemnou interakci. Umožňují uživatelům vytvářet obsah webu (informace, hudbu, obrázky, videa apod.) a sdílet jej s jinými uživateli a komunikovat navzájem (Havlová et al., 2003)

podporuje výzkum, který otevřeně zveřejňuje své výstupy transparentním a přístupným způsobem. (Working Group on Education and Skills under Open Science, 2017)

S ohledem na výše uvedené, spolupráce nabývá na významu a je důležitou součástí vědecké práce. Vědci spolupracují v rámci své vědecké skupiny, s partnery ve výzkumu, sdílí své poznatky ve vědecké komunitě a prezentují svůj výzkum poskytovatelům finančních prostředků a veřejnosti.

1.1 Vymezení problému

Spolupráce ve vědeckých skupinách se v literatuře zkoumá z různých hledisek sociologických, psychologických metod a způsobů komunikace. Je zde řešena tvorba a fungování vědecké skupiny, motivace ke sdílení informací, bariéry. (Chung et al., 2016; Hara et al., 2003; Pepe, 2010) Dále existují studie na zkoumání vlivu spolupráce jako pozitivního faktoru na efektivitu vědeckého bádání. (Lee a Bozeman, 2005; Abramo et al., 2009)

Dalším hlediskem je sdílení informací ve smyslu týmové spolupráce, kdy je vytvářeno prostředí pro šíření, analýzu a zpracování dat, odborných informací, prezentaci výsledků výzkumu a komunikaci mezi jednotlivými členy týmu. Na podporu tohoto druhu spolupráce jsou vyvíjeny softwarové nástroje a služby, které napomáhají a zefektivňují sdílení dat a informací, rozšiřují komunikační možnosti. (Vrana, 2010; Bawden et al., 2017) Při mapování a analyzování dostupných služeb a nástrojů na podporu vědecké práce je nutné si uvědomit, jak vědec pracuje s informacemi a jakým způsobem sdílí informace členové týmu mezi sebou.

Rozmach a dostupnost prostředků informačních a komunikačních technologií má za následek i změnu vědecké práce. Mají potenciál zefektivnit komunikaci a spolupráci v průběhu vědeckého procesu. (Liao, 2010; Rigby a Edler, 2005) Všechny tyto změny a příležitosti vyvolávají otázky, jaká je situace v České republice? Jakým způsobem probíhá spolupráce uvnitř vědeckých skupin? Jsou využívány nové a inovativní prostředky pro sdílení a šíření výsledků výzkumu vědeckými a výzkumnými pracovníky?

Jedním aspektem ICT technologií je technické vybavení jako počítače a další hardwarové prostředky, dále to je přístup k internetu. V rámci České republiky mají vědci od roku 1991 přístup k vysokorychlostnímu internetu, který pro vědeckou komunitu zajišťuje sdružení CESNET⁴. V roce 2016 bylo připojeno všech 54 ústavů Akademie věd České republiky, všech 28 veřejných a státních vysokých škol, 8 soukromých vysokých škol a dalších téměř 300 výzkumných a vzdělávacích organizací. (Satrapa, 2016) V současné době je možné považovat toto zabezpečení za standard, proto v rámci této disertační práce nebude řešeno hardwarové vybavení a připojení k internetu jednotlivých vědeckých týmů. Co ovšem není tak samozřejmé, je využívání služeb e-infrastruktury, které jsou na internetu postaveny. Tyto služby jako prostředky pro videokonference, úložiště dat mají potenciál významně zrychlit a zefektivnit spolupráci, komunikaci v rámci výzkumných týmů, proto budou v textu dále zmiňovány.

K tématu se váže řada dalších otázek a možných oblastí výzkumu jako použitelnost služeb, formáty dat a tvorba metadat, archivování dat a dokumentů z výzkumu. Dále jsou to psychologické a sociologické aspekty tvorby a fungování vědeckých skupin a řada dalších. Bylo by jistě zajímavé věnovat těmto oblastem další odborné, výzkumné práce.

Tato práce se zaměřuje na spolupráci vybraných vědeckých skupin se sídlem v České republice z pohledu informačních a komunikačních technologií. Není řešena psychologická a ani sociologická problematika spjatá s tvorbou a fungováním pracovních týmů. Jsou kladeny otázky, při jakých činnostech v rámci vědeckého cyklu výzkumní pracovníci spolupracují uvnitř vědecké skupiny, co sdílí a jakým způsobem šíří informace o výstupech ze svého výzkumu směrem k partnerům, mateřské instituci a vědecké komunitě. Cílem je provést kvalitativní sondu do fungování vědecké skupiny a zjistit, zda a jaké nástroje a služby, ICT aplikace ovlivňují vědecký cyklus z hlediska spolupráce, sdílení odborných informací a dat.

⁴ <https://www.cesnet.cz>

1.2 Výzkumné otázky

Zda sdílí vědci odborné informace a data v rámci vědecké komunity, lze zjistit různými technikami kvantitativního výzkumu. Například zjištěním údajů o využívání různých služeb typu datová úložiště. Dále mohou být celkem snadno sledovány údaje o množství uložených článků do repozitářů, objemu sdílených dat. Další sledovanou oblastí bývá analýza spoluautorství a množství zapojených subjektů v rámci grantových projektů. Já jsem zvolila cestu kvalitativního výzkumu, jelikož chci hlouběji zdokumentovat situaci v konkrétních vědeckých skupinách. Podrobněji o zvoleném výzkumném postupu a motivaci výběru budu psát v dalších kapitolách. Pro analýzu dat nebyla vzhledem ke zvolené výzkumné metodice zakotvené teorie (více bude popsána v kapitole Metodologie výzkumu) použita tvorba hypotéz. Výzkumný postup je totiž zaměřen na sběr dat a jejich následnou analýzu v kontextu centrální otázky, která vymezuje zkoumanou tematiku. S ohledem na zpracování výsledků je hlavní otázka rozdělena do dílčích oblastí:

Otázka 1: Jaké nástroje a služby má současná věda na podporu spolupráce?

Tato otázka má za cíl zjistit, jaké ICT prostředky jsou dostupné pro vědeckou práci se zaměřením na aspekt spolupráce uvnitř vědeckých skupin. Na základě poznatků z odborné literatury, webových stránek a dalších zdrojů byla provedena integrativní přehledová studie, která sumarizuje přehled dostupných typů služeb. Cílem práce není vytvořit soupis veškerých softwarových a webových prostředků, které je možné pro spolupráci využít, ale zpřehlednit řešenou problematiku a vytvořit komplexní pohled na nabízená technická řešení.

Otázka 2: Spolupracují zkoumané vědecké skupiny? S kým a na jaké úrovni? Jaký typ informací a dat je sdílen?

Cílem této otázky je zjistit, zda skutečně vědecké skupiny působící primárně v České republice spolupracují v rámci svého týmu a zároveň s jakými dalšími subjekty spolupracují nebo sdílí informace.

Otázka 3: Zda a který software, služby a nástroje jsou využívány k vědecké spolupráci v rámci zkoumaných skupin?

Pokud bude potvrzeno, že vědecké skupiny spolupracují. Bude poté zkoumáno, jaké informační a komunikační technologie používají ke spolupráci. Z hlediska vznikající teorie je zajímavé, i jaký typ odborných informací a dat je sdílen.

V průběhu sběru dat v rámci zkoumaných skupin se objevilo další téma, které lze označit za doplňkové.

Otázka 4: Má zapojení do mezinárodního prostoru vliv na větší a efektivnější využití nástrojů na spolupráci?

Otázka má za cíl zodpovědět, jestli ve zkoumaných vědeckých skupinách má vliv na spolupráci komunikace s mezinárodními členy týmu a zahraničními partnery.

Souhrn těchto otázek představuje centrální otázku pro zvolenou metodu práce zakotvené teorie.

1.3 Struktura práce

Struktura této disertační práce respektuje zvyklosti obvyklé ve vědeckém textu, který prezentuje výsledky výzkumu. Po předmluvě, kde byly shrnuty příčiny vzniku obsahu práce, následuje úvod do problematiky a vymezení výzkumného problému. Byla stanovena jedna centrální otázka, která je rozdělena do čtyř dílčích výzkumných otázek. Kapitola 2 je věnována teoretickým východiskům, kde je definován termín vědecká skupina a tým, pojem spolupráce a potřeby vědců. Jsou také diskutovány termíny e-věda, otevřená věda.

Následuje výzkumná část práce. V kapitole 3 je popsána metodologie práce, zvolená vědecká metoda, vyjmenovány jsou způsoby sběru dat. Zmiňována je i problematika etického nakládání s výzkumnými daty. Kapitola 4 formou přehledu seznamuje s typy dostupných skupin ICT nástrojů a služeb vyvíjených přímo pro potřeby vědy a výzkumu nebo používaných vědci. Další část práce je věnována analýze zkoumaných vědeckých skupin. Byl proveden kvalitativní výzkum formou polostrukturovaného rozhovoru v pěti výzkumných skupinách. Nasbíraná data jsou popsána v kapitole 5.

Následující část práce se zabývá diskuzí k získaným výsledkům výzkumu podle stanovených výzkumných otázek a zároveň nastiňuje další možné směry výzkumu. Kapitola 7 je věnována závěrečnému shrnutí této disertační práce.

2 Teoretická východiska

Během posledních několika desetiletí se výzkumné výzvy staly složitějšími, vědecké znalosti a metody pokročily. Možná z tohoto důvodu se vědci stále častěji spojují s kolegy ke společnému výzkumu. V současnosti je napsáno 90 % všech vědeckých publikací dvěma nebo více vědci. Většina článků je nyní napsána 6 až 10 osobami z více než jedné instituce. Velikost autorských týmů se rozšířila, proto je věnována pozornost i problémům a fungování vědeckých skupin. (Cooke a Hilton, 2015)

2.1 Vědecká skupina, výzkumný tým

Sociologové definují pracovní skupinu jako druh sociální skupiny, která vzniká na pracovišti. Jedná se o funkčně propojený celek minimálně dvou spolupracovníků. (Cooke a Hilton, 2015) Pracovní skupina obvykle má své specifické vnitřní hodnoty a normy. Základní charakteristické znaky skupiny (Bedrnová a Nový, 2007):

- Společný důvod a cíl
- Společné místo existence
- Společná činnost
- Častá vzájemná interakce jejích členů
- Relativně stabilní vztahy členů skupiny
- Struktura sociálních pozic a rolí
- Společné skupinové vědomí představující systém postojů, norem a hodnot

Tuto charakteristiku lze aplikovat i na vědecké skupiny, které jsou v podstatě totožné jako pracovní skupiny. Rozdíl spatřuji ve specifitěji zaměřeném cíli a to je výzkum v dané vědecké oblasti. S ohledem na dnešní možnosti ICT technologií je diskutabilní bod společné místo existence. To nemusí pro současné vědecké skupiny platit.

Od pracovní skupiny se obvykle odlišuje pracovní tým. Větší skupiny vědců (např. členové výzkumného centra) se převážně skládají z několika týmů, které obvykle zahrnují 10 nebo méně jedinců. (Cooke a Hilton, 2015) Týmy jsou zaměřené na společný úkol. Jsou složeny z lidí s různými, ale doplňujícími se znalostmi a dovednostmi. Hlavním rysem týmu je tedy zaměření na společný pracovní úkol.

(Hayes, 2005) Výzkumný tým lze tedy chápat jako skupinu výzkumných pracovníků, která spolupracuje na vytváření vědeckých výsledků. (Milojević, 2014)

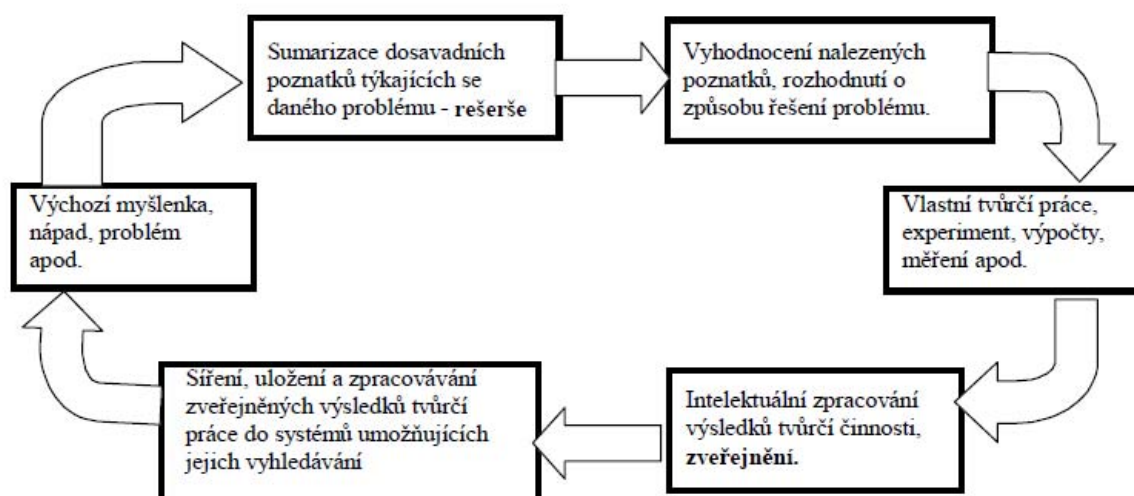
Vědecké týmy se mohou lišit délkou existence. Některé jsou sestaveny jen pro konkrétní úkol, jiné mohou být sestaveny s očekáváním dlouhodobější spolupráce zkoumající více aspektů souboru problémů. (Bennett et al., 2010)

Velikost vědeckého týmu se klasicky dokazuje analýzou spoluautorství vědeckých publikací. Staša Milojević (2014) navrhl model, který vysvětluje vývoj velikosti vědeckých týmů, jak se projevuje v seznamech autorů článků výzkumu. Ukazuje, že vytváření týmu je multimodální proces. Primární režim vede k poměrně malým týmům, jejichž velikost může představovat typický počet výzkumných pracovníků potřebných k vypracování výzkumného plánu. Sekundární režim má za následek týmy, které se rozšiřují a jsou pravděpodobně používány k provádění výzkumu, který vyžaduje odborné znalosti nebo zdroje mimo jádro týmu.

V literatuře často dochází k záměně mezi termíny skupina a tým. Terminologie není ustálená, proto autoři odborných článků často píšou o týmu, i když z kontextu je patrné, že se spíše jedná o skupinu. V rámci této práce budu dodržovat vymezení podle výše vyjmenovaných charakteristik.

2.2 Potřeby vědeckých skupin

Možný způsob demonstrování potřeb vědeckých a výzkumných pracovníků je pomocí vědeckého cyklu. Na obrázku 1 je znázorněn cyklický proces šíření a zpracování vědeckých poznatků.



Obrázek 1: Schématická ilustrace cyklu tvůrčí práce

Na začátku je výchozí myšlenka, nápad, problém, který vědec potřebuje řešit. Další krok je seznámení s dosavadními poznatky a jejich sumarizace. Poté je nutné tyto poznatky kriticky vyhodnotit a rozhodnout o způsobu řešení a postupu prací. Teprve poté následuje samotná tvůrčí práce, která je zakončena zpracováním vědeckého výsledku do odborné publikace, dokumentů, případně jiné relevantní dokumentace. Po zveřejnění následuje zveřejnění a sdílení nových vědeckých poznatků.

Vědecká komunikace je považována za základ každodenní činnosti výzkumných pracovníků. Procter a kol. (2010) definuje na základě literatury vědeckou komunikaci jako (Thorin, 2006):

- provádění výzkumu, rozvíjení myšlenek a neformální komunikace,
- příprava, formování a komunikace výsledných výsledků výzkumu,
- šíření výsledných formalizovaných produktů výzkumu,
- řízení osobních kariér a výzkumných týmů a výzkumných programů,
- sdělování vědeckých myšlenek širším komunitám.

S ohledem na výše popsany vědecký cyklus a vědeckou komunikaci, je možné definovat potřeby vědců, které jsou aplikovatelné na celou skupinu:

- vyhledávat informace,
- pracovat s vyhledanými informacemi,

- efektivně pracovat s výzkumnými výstupy, poznatky,
- připravovat odborné publikace,
- šířit výsledky výzkumu,
- zajistit udržitelnost – znalosti týmu týkající se vědeckých dat, softwaru, metod, postupů,
- zajistit udržitelnost a rozvoj skupiny – financování, přehled o příležitostech, propagace výzkumné činnosti.

K uspokojení výše popsaných potřeb potřebují vědci nastavit efektivní systém práce, který jim pomůže při činnostech v rámci celého vědeckého cyklu a komunikace.

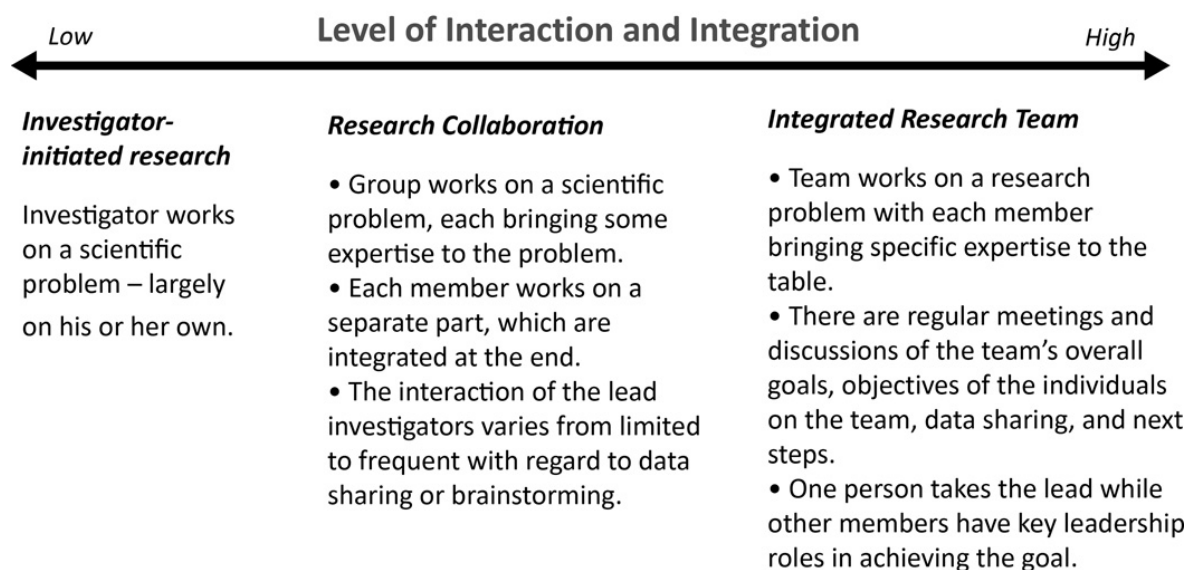
2.3 Vědecká spolupráce

Klíčovým slovem současné vědy je spolupráce (angl. collaboration). V definicích lze najít dva prvky spolupráce (Hara et al., 2003):

- společná práce pro stanovený cíl,
- sdílení znalostí.

Spolupráci vědeckých skupin lze popsat v kontinuu od spolupráce s minimální úrovní interakce až po významnou úroveň interakce a integrace (obr. 2)⁵. (Bennett a Gadlin, 2012)

⁵ Autoři článku zaměňují termíny tým a skupina.



Obrázek 2: Úroveň integrace a interakce vědeckých skupin⁶

Na jedné straně spektra nízké interakce může vědecká laboratoř mít omezenou interakci s jinými laboratořemi, ale uvnitř mohou členové skupiny spolupracovat, aby dosáhli konkrétního souboru cílů. Střední úroveň interakce by mohla být charakterizována situací, kde dva nebo více výzkumníků z různých laboratoří společně pracují na projektu, nejsou však vysoce integrováni. Každý člen týmu přináší své konkrétní odborné znalosti a dovednosti k projektu tím, že provádí experimenty a analyzuje data se společným nebo souvisejícím souborem vzorků a pak své výsledky spojí. Vysoce integrovanou a interaktivní skupinu vede jeden nebo více vědců a skládá se z výzkumných pracovníků s různorodým zázemím a různými odbornými znalostmi. Spolupracovníci mají společné cíle, koordinují své zdroje a sestavují společný program aktivit zaměřených na dosažení těchto cílů. Tato spolupráce může být identifikovatelná řadou charakteristik (Bennett a Gadlin, 2012):

- pravidelné setkávání,
- definování vize a stanovení cílů vytvořených vědeckou myšlenkou,
- efektivní komunikace.

Mimo faktorů, které ovlivňují spolupráci uvnitř vědeckých skupin, např. psychologických, existuje i řada vnějších. Vliv na práci a styl fungování výzkumných

⁶ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3652225/>

skupin má mateřská organizace, grantové agentury a odborné organizace. Všechny tyto instituce vydávají nařízení a metodiky, kterými stanovují pravidla financování, zaměstnaneckých poměrů, ale i samotných výzkumů. Evropská unie podporou myšlenky otevřené vědy ovlivňuje, jakým způsobem je nakládáno s výsledky výzkumu a tím i mechanismy sdílení informací a spolupráce ve vědecké komunitě. Jela Steinerová (2017) na základě svého výzkumu zahrnuje do vlivu hodnoty, hodnocení a metriky, otevřenou vědu, open access, financování, vědeckou politiku a informační etiku.

Vědecká spolupráce je závislá na vybavení. Technologie, široce definované jako soubor nástrojů a postupů, které vědci používají při získávání a manipulaci s informacemi, ztělesňují vzájemnou provázanost a samostatnost v rámci spolupráce. (Shrum et al., 2007)

2.4 Otevřené prostředí e-vědy

Směr současné vědy lze do českého jazyka přeložit jako e-věda. V anglicky psané odborné literatuře se objevují termíny *e-science*, *e-research*. Ve starší literatuře je možné se setkat i s termíny *Grid* v Evropě (Foster a Kesselman, 2004), nebo *Cyberinfrastructure* (Atkinson et al., 2004) či *Collaboratories* v USA (Finholt, 2003). To vše umožňuje vědcům využívat náročné výpočetní prostředky, zpracovávat velká data, výzkum provádět na finančně náročných zařízeních, vyvíjet nové formy vědeckých postupů. To vše je možné díky podpoře nových informačních a komunikačních technologií.

Termín *e-science* poprvé použil John Taylor, generální ředitel Úřadu Spojeného království pro vědu a technologii v roce 1999. *E-science* lze definovat jako „výpočetně náročnou vědu, která se provádí ve vysoce distribuovaném síťovém prostředí. *E-science* používá obrovské datové soubory, které vyžadují *grid computing*⁷.“ (Dobbs, 2017) Výhodou sdílených dat v prostředí *e-science* je možnost ověření výsledků výzkumu,

⁷ Gridové výpočty, je termín používaný pro popis počítačů propojených pomocí internetu nebo vysokorychlostních linek pracujících společně. (Bawden et al., 2017, s. 190)

příležitost pro jinou interpretaci dat v rámci interdisciplinárního prostředí, jejich dlouhodobé uchovávání (Tenopir et al., 2011). Všechny tyto termíny zohledňují změny, které se udály v posledních několika desetiletích, kdy došlo k posunu dynamiky vědy. E-vědě jsem se věnovala i v časopise ITlib (Trtíková 2014).

Dále se v literatuře objevuje termín *Collaboratory*, který spojuje slova spolupracovat a laboratoř. Snahou je vytvořit virtuální centrum „beze zdí“, zahrnuje využívání informačních a komunikačních systémů pro odstranění překážek geografické vzdálenosti a času výzkumné spolupráce na formální i neformální úrovni, k řešení problémů, sdílení dat, zdrojů a nápadů. (Bair, 1999; Pepe, 2010)

Přístup k službám, které umožňují komplexní výzkum, je většinou poskytován pomocí velkých výzkumných infrastruktur, protože se jedná o velmi finančně náročná zařízení a služby. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy definuje, že velká výzkumná infrastruktura „je výzkumným zařízením nezbytným pro ucelenou výzkumnou a vývojovou činnost s vysokou finanční a technologickou náročností, která je schvalována vládou a zřizována pro využití též dalšími výzkumnými organizacemi“ (Velké výzkumné infrastruktury, 2017). Seznam všech výzkumných infrastruktur pro Českou republiku je uveden v dokumentu vydaném MŠMT pod názvem *Cestovní mapa ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace*⁸. Rostoucí význam výzkumných infrastruktur je reflektován řadou významných opatření, a to jak v rovině politické koordinace, tak v rovině přijímání finančních závazků na národní, makro-regionální a panevropské úrovni (Mezinárodní výzkumné organizace, nedatováno; Besten et al., 2010). Carol Tenopir et al. (2011) zmiňuje, že infrastruktury budou hrát hlavní roli v budoucnosti sdílení dat.

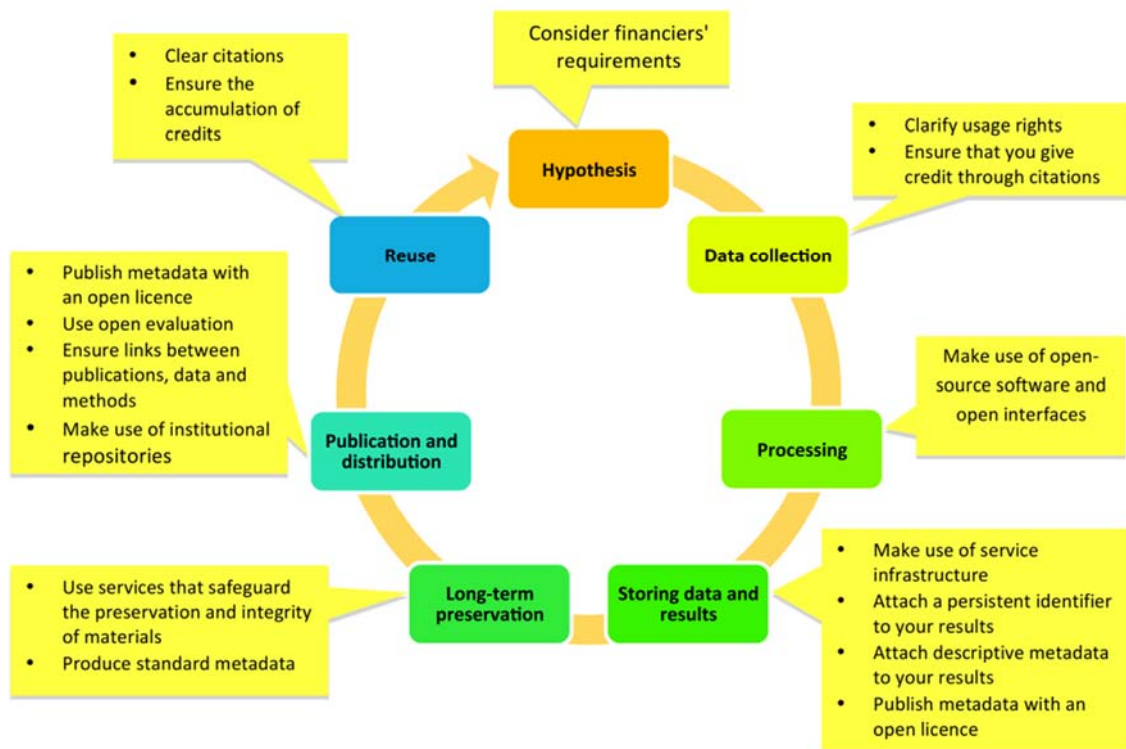
S pojmem e-science je často v odborné literatuře spojován termín e-research, často jsou oba termíny mezi sebou zaměňovány. Pojem e-research lze považovat za širší koncept e-science. Pronikl totiž i do dalších oborů, např. humanitních, sociálních, psychologických. (Jirotko et al., 2006; Schroeder a Fry, 2007) Stejně jako e-science se vztahuje na zpracování velkého množství údajů z vědeckých výzkumů, může

⁸ <http://www.msmt.cz/vyzkum-a-vyvoj-2/cestovni-mapa-cr-velkych-infrastruktur-pro-vyzkum>

e-research zahrnovat studie velkých jazykových korpusů v humanitních oborech nebo integrované analýzy sociální politiky v sociálních vědách. (Dobbs, 2017) Do konceptu e-research se řadí webové nástroje a služby web 2.0 a sociálních sítí, které jsou určeny na podporu spolupráce a na správu a znovupoužití dat a odborných informací. (Fox et al., 2007) Těmto službám se budu detailněji věnovat v dalších kapitolách.

2.4.1 Otevřená věda

Stěžejní roli v současné vědě a výzkumu hraje myšlenka otevřené vědy, neboli open science v anglickém jazyce, která umožňuje sdílet výpočetní prostředky, zařízení a jiné zdroje jednotlivcům a vědeckým týmům a zároveň podporuje volné šíření výsledků vědeckých aktivit. (Tenopir et al., 2011; Hara et al., 2003) Je to přístup k vědeckému procesu založenému na spolupráci a nových způsobech šíření znalostí za pomoci digitálních technologií a nástrojů pro spolupráci. (European Commission, 2016) Vychází z myšlenek zmiňovaných u předchozích termínů. Evropská unie upřednostňuje termín otevřená věda (Foster a Kesselman, 2004), i když se vlastně zaměřuje primárně jen na význam otevřenosti a volného šíření výsledků výzkumů. Podporuje tento koncept tím, že požaduje volné šíření výstupů z výzkumných projektů podpořených finančními zdroji z grantů a zároveň vyhlašuje grantové programy na vývoj technologií, které tento směr podpoří. Otevřená věda usiluje o otevřenost celého výzkumného cyklu (viz obrázek 3), podporuje sdílení a spolupráci. To ovšem znamená systematickou proměnu ve způsobu vědecké a výzkumné práce. Pro vědecké skupiny to znamená změnu, ale i příležitost šířit informace o svém výzkumu i jinými prostředky a informačními kanály jako sociální sítě, využívání služeb repozitářů, lepší identifikaci své práce atd.



Obrázek 3: Podpora otevřenosti v různých fázích výzkumného procesu⁹

Tato změna zasahuje do celého vědeckého cyklu, jak je vyznačeno na obrázku 3. Má vliv již na tvorbu hypotéz (Hypothesis), kdy vědec má větší přehled o požadavcích poskytovatelů finančních prostředků. Ve fázi sběru dat (Data collection) se ujasňují autorská práva a případné správné ocitování použitých dat. Při zpracovávání dat (Processing) má vědec k dispozici software s otevřeným zdrojovým kódem a rozhraní, která jsou založená na otevřených standardech a přístupná v otevřeném režimu. Při ukládání dat a výsledků (Storing data and results) je třeba je označit kvůli lepší vyhledatelnosti a případnému znovupoužití trvalými identifikátory a popisnými metadaty. K dlouhodobému ukládání dat (Long-term preservation) lze využít bezpečných služeb, které zajišťují dlouhodobé zálohování a integritu materiálu, umožňují také označení standardními metadaty pro dlouhodobé ukládání. Ve fázi publikování a distribuci výsledků výzkumu (Publication and distribution) je možné využít prostředků otevřeného recenzního řízení. Uložit výstupy v institucionálních

9

<https://avointiede.fi/documents/14273/0/Open+Science+and+Research+Handbook+v.1.0/50316d5d-440b-4496-b039-2997663afff8>

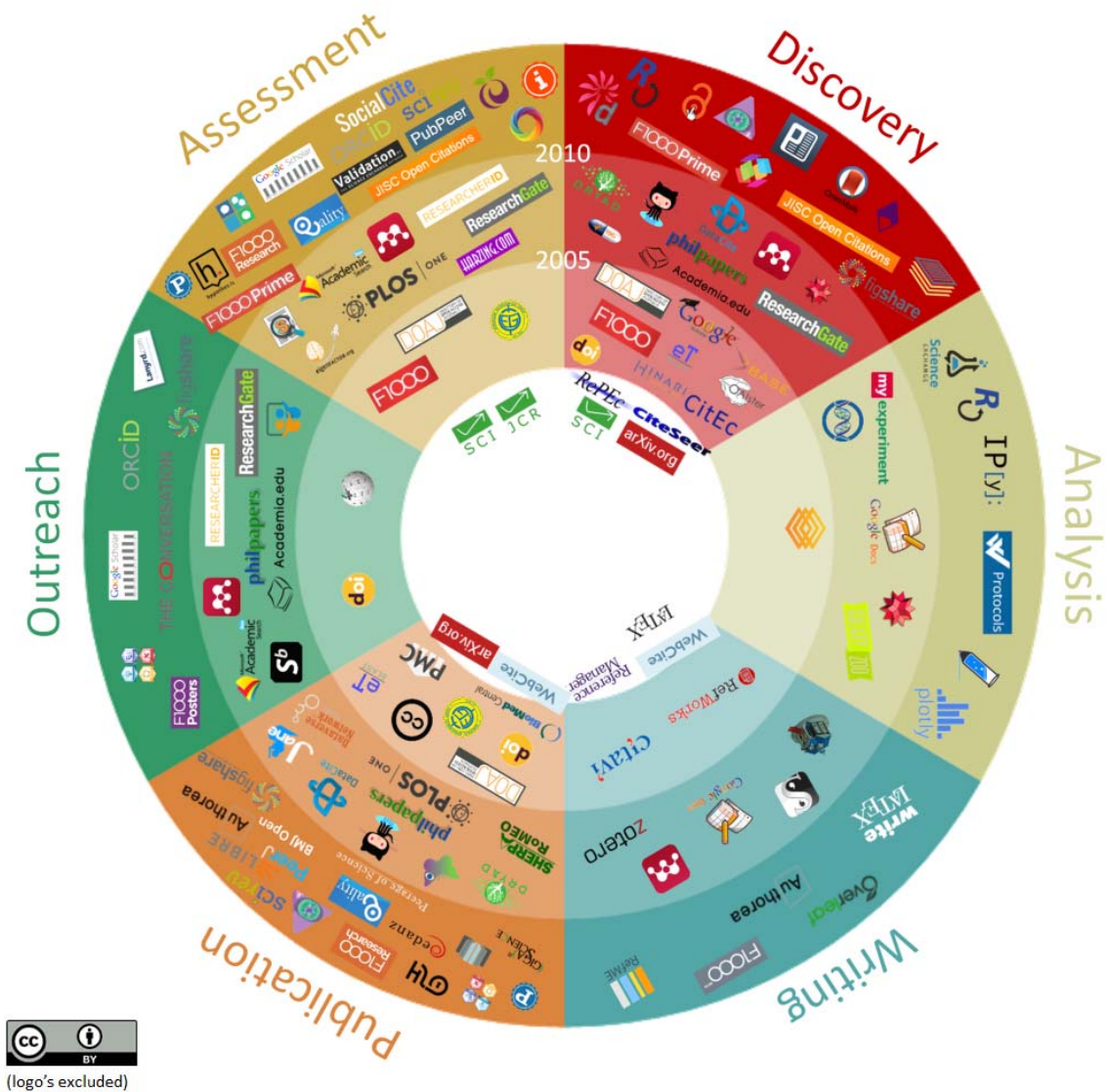
repozitářích, kde jsou publikace opatřené metadaty. Znovupoužití (Reuse) se týká problematiky citování a zajištění kreditu vědecké práce. (Open Science and Research Initiative, 2014)

Cílem je odstranit jakékoliv překážky zabraňující sdílení všech typů výstupů, zdrojů, metod nebo nástrojů v jakékoliv fázi výzkumného procesu. Otevřená věda je definována jako zastřešující termín nejen pro *Open Research Data* a *Open Access* pro vědecké publikace, se kterými je nejčastěji spojována, ale i dalším jako *Open Source Software*, *Open Collaboration*, *Open Peer Review* a další. (Foster a Kesselman, 2004)

2.5 Dosavadní výzkumy

Jedním z komplexnějších mezinárodních výzkumů, který se zabývá využíváním ICT technologií ve vědě, je dotazníkový průzkum z let 2015 - 2016, který provedla knihovna Utrecht University v Nizozemí. Na vzorku 20 663 vědců, knihovníků, editorů, vydavatelů a dalších skupin bylo zkoumáno využívání nových online nástrojů a webových služeb v rámci vědecké komunikace. K tomuto účelu byla vytvořena databáze s více než 600 nástroji (Bosman a Kramer, 2015) a nadále je aktualizována. V průzkumu autoři vycházeli z vědeckého cyklu (obrázek 4) (Bosman a Kramer, 2015), který zahrnuje 17 vědeckých aktivit v oblastech vyhledávání, analýzy, psaní, publikování, šíření a hodnocení výsledků výzkumu. Pro každou aktivitu vybrali 7 zástupců služeb a nástrojů, vždy 4-5 více známé a 2-3 méně známé. Pro lepší

pochopení autoři výzkumu graficky znázornili vybrané typy služeb podle použití a doby jejich vzniku.



Obrázek 4: Příklady ICT nástrojů v rámci vědeckého cyklu

V rámci vyhodnocení dotazníkového průzkumu měli jednotliví respondenti příležitost nechat si zobrazit graf, který ukázal, zda používají pokročilejší služby nebo jen ty starší s menším důrazem na sdílení, otevřenost a případné propojení se sociálními sítěmi.

Tento výzkum ukazuje množství služeb, které je k dispozici pro vědecké pracovníky. Jsou to velmi různorodé ICT nástroje, některé jsou jen menší aplikace, jiné zase velké robustní systémy určené k analýze dat. Rozdílný je i přístup k těmto nástrojům, jsou volně dostupné nebo licencované.

Kvantitativní výzkum na přijetí a využívání služeb webu 2.0 provedl Procter a et al. (2010). Návratnost dotazníku byla okolo 1 500 odpovědí, což je asi 1 % akademiků a studentů doktorského studia ve Velké Británii. Došli ke zjištění, že přijetí technologií web 2.0 je silně ovlivněno mírou spolupráce výzkumných pracovníků. Ti, kteří pracují s různými institucemi, jsou mnohem více častými nebo příležitostnými uživateli web 2.0. Vědci, kteří nejsou zapojeni do výzkumných aktivit vyžadující spolupráci, mají mnohem nižší motivaci. Statistická analýza odhaluje významnou pozitivní souvislost mezi mírou osvojení a zapojením do společného výzkumu. (Procter et al., 2010)

Dalším větším výzkumem je kvantitativní šetření přijetí ICT nástrojů ke komunikaci a šíření vědeckých informací určených pro analýzu dat. (Calderón et al., 2015) Práce navazuje na předchozí výzkumy používání nástrojů web 2.0 ve vědecké komunikaci. (Procter et al., 2010; Calderón et al., 2013)

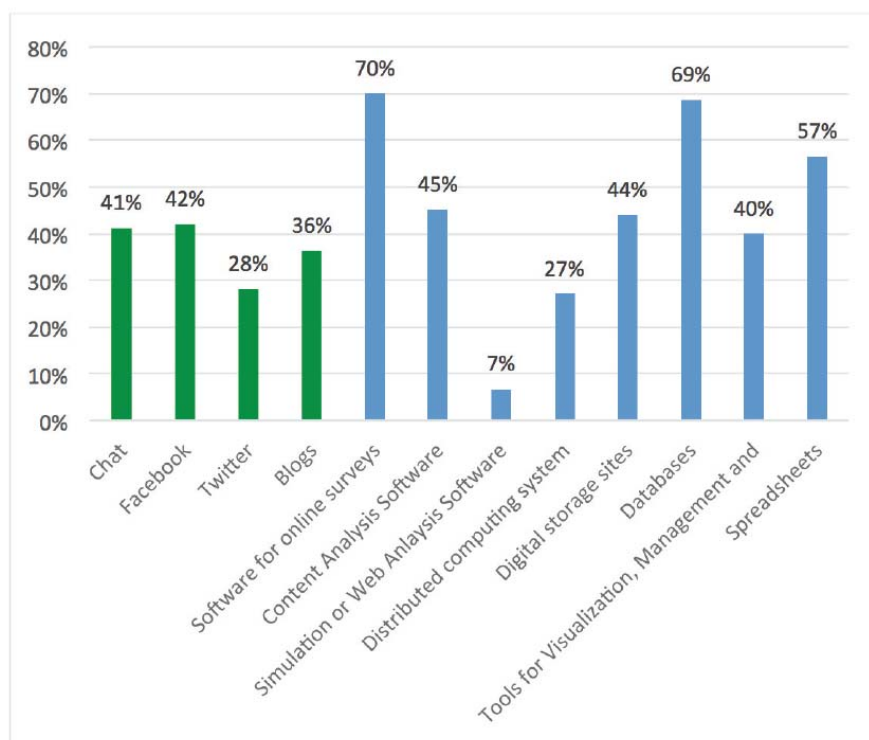
Původní výzkum v roce 2011 provedl Arcila Calderón (2013) mezi vědci v Latinské Americe na vzorku 316 vědců. Výsledky průzkumu ukazují trendy v postojích vědců v této oblasti směrem k e-research. E-nástroje, které používají, a jejich praktiky a metody ve vztahu k e-výzkumu. Respondenti vyslovili velmi pozitivní postoj k e-research, přičemž 69,14 % klasifikovalo využití digitálních technologií ve výzkumu jako velmi přínosné.

Communication and Scientific Collaboration	
Email	81.33%
Videoconferencing with Commercial Internet Providers (Skype...)	46.52%
Videoconferencing with Advanced Networks (Internet Académica, Internet2)	17.09%
Virtual Environments for Collaboration in Research Projects (EVO, Moodle...)	48.10%
Wikis	29.11%
Chat	41.14%
Social Networks (Facebook, Twiter...)	62.34%
Archive Sites and Document Sharing (Youtube, SlideShare, DropBox, Flickr...)	62.97%
Online Event Management (Indico, OCS...)	10.44%
Others	9.18%
Data Collection, Analysis and Processing	
Reference Management Software (RefWorks...)	32.28%
Spreadsheets	44.62%
Databases	57.91%
Online Survey Software	38.92%
Content Analysis Software (Atlas.ti...)	25.32%
Simulation or Web Analysis Software (Netlogo...)	8.23%
Tools for Graphic Visualization, Management and Creation	43.35%
Distributed Computing Systems (Grid, Cluster, Cloud...)	11.08%
Others	5.06%
Preservation and Dissemination of Data	
Digital Storage Sites with Open Access	53.16%
Digital Storage Sites with Restricted Access	30.70%
Digital Scientific Journals	72.47%
Blogs	48.10%
Others	3.16%

Tabulka 1: Výsledky výzkumu postoje k ICT službám

Tabulka 1 (Calderón et al., 2013) ukazuje výsledky výzkumu. Nejvíce využívaným nástrojem je e-mail, který tak označilo přes 80 % respondentů jako komunikační nástroj. Respondenti využívají sociální sítě, zejména mikrobloginovací nástroj Twitter přes 60 %. Podobné je i využívání služeb na sdílení a archivaci souborů. (Calderón et al., 2013)

V roce 2013 Calderón zopakoval výzkum na vzorku 295 validních odpovědí z dotazníku rozeslaného členům mezinárodní asociace ICA (International Communication Association). Dotazník založený na předchozím výzkumu obsahoval otázky na typy e-nástrojů používaných ke sdílení znalostí, analýze dat, výhody ICT technologií k plnění výzkumných úloh a zvyklostí při spolupráci. Cílem této studie bylo popsat skutečné využívání informačních a komunikačních technologií.



Graf 1: Míra přijetí ICT k vědeckému šíření a k analýze vědeckých dat

Graf 1 (Calderón et al., 2015) znázorňuje využívání některých služeb, zeleně jsou označeny nástroje k šíření informací, modře jsou označeny systémy sloužící k analýze dat. Zjistili, že kromě služby Twitter, která v tomto vzorku není tak využívána, má míru přijetí chatu, Facebooku a blogů téměř 50 %. Vysokou míru přijetí mají softwary využívané k online průzkumům a využívání databází. To znamená, že web 2.0 nástroje pro vědecké šíření a ICT služby k analýze dat jsou běžně používány. Vědecká spolupráce byla predikcí vytvořeného modelu. Je zřejmé, že aktivní spolupráce a její dynamika vyžadují přiměřené nástroje a někdy i pokročilé digitální platformy.

Občas se v literatuře mluví o zkoumání vědeckých týmů jako o vědě vědeckých skupin¹⁰. Tato teprve formující se vědecký obor zahrnuje řadu oblastí bádání k pochopení fungování vědeckých skupin, jejich možných podpor z různých hledisek technologických i institucionálních, evaluace. (Stokols et al., 2008) Zajímá se o pochopení okolností, které usnadňují nebo znemožňují společný výzkum. (National

¹⁰ V angličtině Science of Team Science

Research Council, 2015) Odborné studie se zaměřují na celkové vymezení této vědy. Jedním z takových článků je systematický přehled literatury o tématu věda o vědeckých skupinách (Little et al., 2017), případně objasnění teorie z perspektivy víceúrovňového systému. (Börner et al., 2010)

3 Metodologie výzkumu

Pro zkoumání spolupráce ve vědě, jaké nástroje a služby vědci používají, se většinou používají metody kvantitativního výzkumu, které přináší velké množství dat. (Calderón et al., 2015; Procter et al., 2010) Kvantitativní výzkum probíhá strukturovaně, soustředí se na popis variability předem definovaných proměnných. Testuje předem definované hypotézy a teorie. (Hendl, 2017)

V letech 2013 až 2015 jsem studentům doktorského studia, kteří se zúčastnili mých kurzů na ČVUT a Masarykově univerzitě, dávala k vyplnění krátký dotazník na téma *Využívání služeb určených ke sdílení informací*. Jedná se o nepublikovaný průzkum, dotazník a odpovědi respondentů jsou přílohami této práce. Bylo nasbíráno 76 odpovědí, protože dotazník nebyl povinný. Z jeho výsledků je patrné, že 63,5 % respondentů sdílí dokumenty v rámci svého vědeckého týmu. Na otázku jaké služby a nástroje k tomu využívají studenti napsali 34 různých odpovědí. Nejčastěji se opakoval Dropbox, Google Docs, e-mail a k tomu kombinace různých služeb. Z toho jsem usoudila, že pro stanovený cíl této práce, která má zjistit jakým způsobem vědecké skupiny spolupracují, jak a zda sdílí informace a odborná data, se jeví kvantitativní forma výzkumu jako nedostačující. Chybí totiž pohled do praxe zkoumaných skupin, který by hlouběji objasnil situaci. Proč používají dvě služby na ukládání dat, jaké informace tam schraňují, je to povinné pro všechny nebo to využívá jen část skupiny.

Kvalitativní výzkum používá induktivní formy vědeckých metod pro hloubkové studium jednotlivých případů. Cílem je získat popis zvláštností a generovat hypotézy. Plán výzkumu má pružný charakter, rozvíjí se a přizpůsobuje okolnostem. (Hendl, 2017)

Při stanovování metodologie výzkumu byl v roce 2015 uskutečněn předvýzkum, který byl realizován formou polostrukturovaného rozhovoru s jednou výzkumnou skupinou z ČVUT. To se ukázalo jako správný směr výzkumu. Bylo jenom nutné najít správné nástroje pro zpracování získaných dat. Tím se ukázala metoda kvalitativního výzkumu zakotvená teorie.

3.1 Zakotvená teorie

Zakotvená teorie představuje sadu systematických induktivních postupů pro vedení kvalitativního výzkumu. Je to metoda převážně využívaná ve společensko-vědních oborech, ale neomezuje se jen na ně. Byla vyvinuta Anselem Straussem a Barneyem Glaserem, kteří společně vydali knihu *The Discovery of Grounded Theory* v roce 1967. Pojednává o strategii, jak vyvinout teorii přímo z existujících dat, bez pomoci předem připravených hypotéz, teorie se tvoří ryze induktivním procesem. (Disman, 2002). Corbinová a Strauss (1990) uvádějí, že „...je to teorie induktivně odvozená ze zkoumání jevu, který reprezentuje. To znamená, že je odhalena, vytvořena a prozatím ověřena systematickým shromažďováním údajů o zkoumaném jevu a analýzou těchto údajů. Proto se shromažďování údajů o zkoumaném jevu, jejich analýza a teorie vzájemně doplňují. Nezačínáme teorií, kterou bychom následně ověřovali. Spíše začínáme zkoumanou oblastí a necháváme, ať se vynoří to, co je v této oblasti významné.“

V zakotvené teorii se analýza zpracovává ihned po získání prvních dat. (Corbin a Strauss, 1990) Začíná se kódováním, což jsou operace, pomocí nichž jsou údaje rozebrány a konceptualizovány podle jejich vlastností a dimenzí. Kódem se označuje pojmenovaný koncept. V získaných datech se hledají ukazatelé zkoumaného fenoménu, které se přímo vztahují ke zpracovávaným datům. (Böhm, 2004) Existují dva směry, kterými se lze nechat vést. Původní autoři se právě v této oblasti zpracování nasbíraných dat neshodli. Glaser rozlišoval dva typy kódování procesů: věcné (otevřené) a teoretické.

Na rozdíl od něj popisují Corbin a Strauss (1990) tři procesy: otevřený, axiální a selektivní. V rámci otevřeného kódování jsou přiřazovány kódy nasbíraným datům, dochází k první analýze. Jsou porovnávány společné a rozdílné vlastnosti kódů. (Corbin a Strauss, 1990) Poté pomocí axiálního kódování jsou již vytvořené kódy uspořádány novým způsobem, jsou vytvářena spojení mezi kategoriemi. Axiální kódování je prováděno za pomoci paradigmatického modelu, který identifikuje jev, jeho příčinné podmínky, kontext a intervenující proměnné, strategie jednání, interakcí a následky. Závěrečné kódování, tzv. selektivní, analyzuje již vytvořené seznamy pojmů do abstraktnější formy, do stanovení centrální kategorie, která vyústí

v teorii. Tento způsob kódování je ve výzkumech častější, protože bývá považován za návodnější díky paradigmatickému modelu.

Glaser (1978) považoval jejich postup jako svazující a omezující vůči vznikající teorii. Vnímá otevřené kódování jako způsob vytváření souboru kategorií a jejich vlastností, které jsou relevantní pro integraci do teorie. Glaser axiální kódování za pomoci paradigmatického modelu kritizoval a vytvořil jiný, podle jeho názoru volnější systém kódování pomocí rodin kódů. Vytvořené kódy se přiřazují k různým typům vědeckých konceptů. Přístupy k otevřenému kódování v obou metodikách jsou podobné, i když Glaser považuje za důležitější vytváření kódů pro teoretické porozumění. Údaje by neměly být viděny prostřednictvím předem stanoveného rámce, ale jako interpretace dat a vyvíjených kategorií podle vznikajícího konceptuálního rámce. (Kendall, 1999) Glaser vytvořil systém 18 kódových rodin, které považuje za zásadní pro analýzu sociálních situací. (Glaser, 2002)

S kódováním souvisí termín teoretická citlivost. To je schopnost dát údajům význam, porozumět a oddělit související od nesouvisejícího. Umožňuje vytvoření teorie, která je zakotvená a dobře integrovaná. Zdroje citlivosti jsou literatura, profesní a osobní zkušenosti. Je také získávána samotným výzkumem při provádění samotné analýzy. (Strauss a Corbinová, 1999)

Úkolem výzkumné otázky v zakotvené teorii je především identifikovat zkoumaný jev. Otázkou si stanovujeme výzkumný problém, definujeme, čím se chceme zabývat a co budeme na daném jevu zkoumat (Strauss a Corbinová, 1999). Vymezujeme si hranice výzkumu.

Metoda zakotvené teorie používá jakákoliv data, tedy nejen kvalitativní formu v podobě pozorování a rozhovorů, ale také průzkumy, statistické analýzy a další. To vše může být použito ke srovnávací analýze stejně tak dobře, jako odborná literatura či beletrie. (Holton, 2008)

3.2 Metody sběru dat

3.2.1 Analýza dostupných ICT nástrojů a služeb pro vědu a výzkum

V odborné literatuře je uváděno, že existují informační a komunikační technologie, které jsou přímo vyvíjeny na podporu vědecké práce nebo jsou používány výzkumnými a vědeckými pracovníky. Proto jsem na výzkumnou otázku 1: *Má současná věda nástroje a služby na podporu spolupráce?* zpracovala analýzu, která shrnula současný stav dostupných typů služeb a nástrojů pro vědecké pracovníky v České republice. Zdrojem pro vypracování analýzy mi byla odborná literatura a webové stránky projektů, služeb a jiných aktivit. Nejedná se o vyčerpávající výčet všech dostupných služeb, protože to přesahuje možnosti této disertační práce. Spíše se jedná o přehled, který demonstruje, co je vědcům momentálně k dispozici. Získané údaje lze poté zahrnout do závěrů vypracovaných podle metodiky zakotvené teorie.

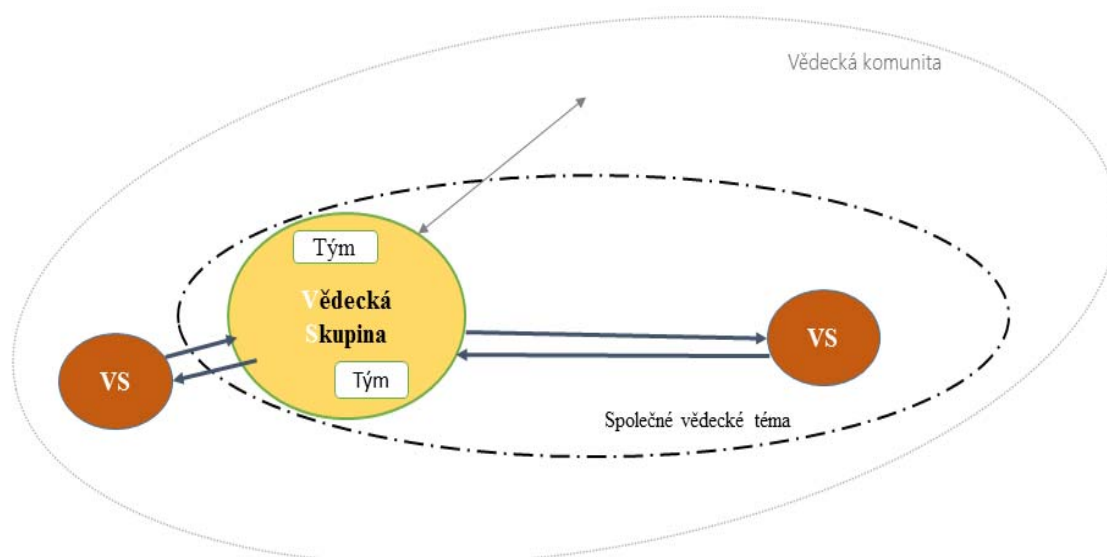
3.2.2 Polostrukturovaný rozhovor

Pro sběr dat o výzkumných skupinách jsem použila polostrukturovaný rozhovor, který se stal primárním zdrojem pro analýzu podle metodiky zakotvené teorie. Připraven byl okruh otázek (viz příloha 3), který tvořil osnovu rozhovoru. Struktura byla upravena podle předvýzkumu, který jsem provedla na podzim v roce 2016 na ČVUT. Osnova je rozdělena do 3 částí, které sledují spolupráci v oblastech, jak je prováděna členy vědecké skupiny (Markauskaite et al. 2012):

- **Spolupráce - uvnitř skupiny**

Hovor je veden otázkami, které mají zjistit, zda funguje spolupráce uvnitř výzkumné skupiny, s kým dále spolupracují a na jaké úrovni. Pro tyto účely jsem vytvořila obrázek 5, který znázorňuje možné typy spolupráce. Vycházím z předpokladu, že každá skupina spolupracuje uvnitř na úrovni týmů. Dále spolupracují s dalšími skupinami v oblasti stejného vědeckého tématu. Nelze se zaměřit pouze na jeden obor, protože řada současných vědeckých skupin provádí mezioborový výzkum. Otevřená věda předpokládá sdílení a využití dat i v rámci jiných oborů, proto je ve schématu naznačena možná spolupráce mimo vlastní obor. Šipka směrem k vědecké

komunitě znamená šíření výstupů z prováděného výzkumu pomocí nových informačních kanálů. S každým z respondentů jsem náčrtek upravila podle jejich skutečné reality.



Obrázek 5: Znárodnění předpokládané spolupráce uvnitř zkoumaných skupin

Dále bylo při rozhovoru zjišťováno jaké typy dokumentů, dat a informací členové vědecké skupiny sdílí a jakým způsobem spolu komunikují. S jakými dalšími subjekty sdílí data, dokumenty, jakou formou spolu komunikují.

- **Spolupráce s vědeckou komunitou**

Pro vědu je důležité komunikovat výzkumné závěry směrem k ostatním vědcům, mimo klasické publikační kanály jako jsou odborné časopisy, konferenční příspěvky, knihy se z rozvojem e-vědy a poté i otevřené vědy objevily další informační kanály jako sociální sítě nebo nové formy komunikace pomocí videokonferencí. Klasické publikační výstupy jako jsou odborné články, příspěvky na konferencích, knihy nejsou zahrnuty do výzkumu, protože na toto téma byla zpracována řada výzkumů.

- **Vědecká data**

Zpracování vědeckých dat je jádrem vědy, je žádoucí, aby vědci publikovali závěry z již zpracovaných výzkumů. Ovšem s hnutím otevřené vědy dochází k posunu, který vědce motivuje ke sdílení svých získaných vědeckých dat. Tato tematika je v současnosti velmi diskutované téma. V České republice proběhl v roce 2017 mezinárodní výzkum, který zkoumal postoj výzkumných pracovníků ke sdílení dat. Zjištěním z průzkumu je, až akademičtí pracovníci UK jsou ochotni svá data sdílet a většina jich tak v současnosti už činí, ovšem nejedná se o otevřený přístup. Jednou z bariér je neexistence otevřeného univerzitního repozitáře. (Jarolímková et al., 2017) Z hlediska výzkumu této disertační práce je proto zajímavé zjistit, jaká data mají zkoumané vědecké skupiny k dispozici a zda a jakým způsobem je sdílí.

3.2.2.1 Respondenti

Do průzkumu bylo zahrnuto 5 špičkových vědeckých skupin bez oborového omezení, které působí v České republice. Skupiny byly vybírány na základě teoretického vzorkování podle metodiky zakotvené teorie. To spočívá v tom, že další respondenty pro průzkum se vybírají až na základě konceptů a jejich dimenzí vynořujících se v průběhu samotné analýzy. Na rozdíl od ostatních kvalitativních metod není cílem popsat určitou předem danou skupinu lidí nebo ji porovnat s jinou předem definovanou skupinou lidí. Proto je nutné neustálé a důsledné podřizování výzkumného procesu formou rozšiřování vzorku a zaměřením analýzy k vynořující se teorii. (Hood, 2007)

Vybrané vědecké skupiny byly primárně vybírány podle jejich příslušnosti k nadřazené instituci a zároveň podle výsledků průběžných analýz z polostrukturovaných rozhovorů. Zkoumané skupiny zahrnují:

- Dvě výzkumné skupiny, které jsou zařazeny do *Cestovní mapy velkých výzkumných infrastruktur ČR*
- Dvě skupiny působící primárně v rámci univerzit
- Jedna skupina z Akademie věd ČR

V každé skupině byl proveden rozhovor s jedním ze zástupců členů výzkumné skupiny. Vždy se jednalo o studenta doktorského studia nebo vědce, kteří vedli svůj výzkumný tým. Respondenti odpovídali na otázky za svůj výzkumný tým i skupinu.

3.2.2.2 Průběh rozhovorů

Rozhovory probíhaly v průběhu roku 2017, vždy na různých místech a podle časových možností respondenta. Každý trval přibližně jednu hodinu. Na začátku setkání byl dotazovaný seznámen s cíli výzkumu, metodami a postupy, které budou v rámci výzkumu využívány. Všichni respondenti bez připomínek podepsali *Informovaný souhlas s účastí* (viz příloha 4). Průběh rozhovoru byl se souhlasem respondenta nahráván. Z mého hlediska je důležitý i etický aspekt průzkumu, kterému se budu věnovat v další kapitole.

Po souhlasu s účastí ve výzkumu byl respondent požádán o krátkou charakteristiku své vědecké skupiny, jakých oblastí se dotýká jejich výzkum, kolik členů skupina má. Fungování spolupráce samotné vědecké skupiny bylo vždy ujasněno nad úpravou obrázku 1. Poté již rozhovor pokračoval podle navržené osnovy viz příloha 3. Každému respondentu bylo dáno dostatek prostoru pro zodpovězení všech otázek a diskuzi nad tématy, která se vynořila v průběhu.

3.2.3 Analýza využívání sociálních sítí

Jak bude ukázáno v kapitole Softwarové prostředky na podporu spolupráce, má využívání sociálních sítí pro vědu a výzkum stoupající tendenci. Pro zjištění, zda i ve zkoumaných vědeckých skupinách jsou sociální sítě využívány, byla provedena analýza. Do polostrukturovaného rozhovoru byla zahrnuta otázka zaměřená na sociální sítě. Respondent ovšem nemohl odpovědět za všechny členy skupiny. Pouze konstatoval, zda je nebo není nějaké nařízení, které využívání sociálních sítí doporučuje. Proto byla v rámci rozhovoru položena žádost o seznam členů skupiny. Na základě tohoto seznamu, byla provedena analýza využívání odborných sociálních sítí ResearchGate, Academia.edu, LinkedIn členy zkoumaných vědeckých skupin. Bylo zkoumáno, zda má člen založený profil a v rámci něho jaké informace sdílí a jakým způsobem.

Na tuto analýzu se váže i otázka, zda využívají vědecké skupiny i další online kanály k šíření informací o své výzkumné činnosti. Byl proveden průzkum, který zjišťoval, zda zkoumané vědecké skupiny mají webové stránky a jaké typy informací na nich uveřejňují.

3.3 Etický aspekt práce a uložení dat

Provedený průzkum uvnitř vědeckých skupin obsahuje řadu citlivých údajů, proto se řídí zásadami American Anthropological Association (AAA) a samozřejmě zákony České republiky. Kodex Americké antropologické asociace *Statement on Ethics: Principles of Professional Responsibilities*¹¹ zahrnuje sadu zásad, kterými se má výzkum řídit. Jedná se zejména o respekt k anonymitě a soukromí subjektů výzkumu. Respondent má možnost vyjádřit se k tomu, jak bude s daty nakládáno a zda je možné je předat třetím osobám. S osobními údaji bude nakládáno dle zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů.¹² Data z výzkumu jsou anonymizována.

S tím souvisí i ochrana uložených dat a archivace. Nahraná data z rozhovorů byla nejdříve uložena na mém mobilním telefonu a poté ve složce v osobním počítači. Po zpracování výzkumu jsem veškerá data přenesla do prostředí Owncloud, které umožňuje v případě zájmu sdílení pro předem určený okruh uživatelů. Druhé exempláře *Informovaných souhlasů* s podpisy jsou uloženy v uzamykatelné skříni.

Přílohy práce jsou zpřístupněny v repozitáři ZENODO DOI 10.5281/zenodo.1205040

¹¹ <http://ethics.americananthro.org/category/statement/>

¹² <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-101>

4 Softwarové prostředky na podporu spolupráce

V odborné literatuře se autoři často odkazují na velké množství informačních a komunikačních technologií, které mají vědci k dispozici. (Bosman a Kramer 2015; Borgman 2010) Řeší se, jaký vliv může mít využití informačních a komunikačních technologií (ICT). Bylo potvrzeno, že je možné zefektivnit celou vědeckou činnost. (Hey et al. 2009; Liao 2010) Technologie mají nebývalý potenciál k podpoře spolupráce, která může mít vliv na kvalitu vědeckého procesu. (Rigby & Edler, 2005). To, že využívání ICT má pozitivní vliv na vědeckou práci a zejména na spolupráci, bylo potvrzeno výzkumem v Jižní Americe na vzorku 400 vědců, členů mezinárodní asociace International Communication Association. (Calderón et al., 2015)

Nikde ovšem není ucelený souhrn, který by ukázal šíři dostupných služeb. Z tohoto důvodu vznikl následující přehled, který má za cíl demonstrovat, které typy dostupných služeb a nástrojů na podporu vědy, a zejména vědecké spolupráce se zaměřením na Českou republiku, jsou pro vědce k dispozici.

4.1 Národní e-infrastruktury České republiky

To, že vysoce kvalitní a dostatečně dimenzované informační a komunikační technologie jsou pro moderní výzkum a vývoj naprosto nezbytné, si uvědomují i zástupci České republiky (MŠMT ČR) tím, že podporují vývoj a provoz služeb e-vědy. Do oblasti e-infrastruktur v *Cestovní mapě ČR* je zařazeno sdružení právnických osob CESNET, které provozuje stejnojmennou národní e-infrastrukturu. Dále do oblasti e-infrastruktur patří národní superpočítačové centrum IT4Innovations a e-infrastruktura CERIT Scientific Cloud. Tyto infrastruktury společně zajišťují technické zázemí špičkové vědě a zároveň umožňují vědcům a jejich týmům přístup do mezinárodního výzkumného prostoru.

Hlavním úkolem e-infrastruktur je poskytnout ucelené portfolio ICT služeb. Pro transparentní poskytování těchto služeb je výzkumné komunitě k dispozici unifikovaná ICT platforma. E-infrastruktura ČR je založená na technologiích pro výměnu a ukládání informací z výzkumu, propojení geograficky distribuovaných

výzkumných týmů. Kromě poskytování služeb pro výzkum a vývoj e-infrastruktury ČR poskytují rovněž jedinečné prostředí pro experimenty a ověřování nových technologií souvisejících s vlastním provozem e-infrastruktur. (E-infrastruktury, 2017)

4.2 Národní e-infrastruktura CESNET

Většina vyspělých zemí z celého světa buduje na podporu vědy a výzkumu své národní vědecké infrastruktury, které zajišťují přístup vědcům k vysokorychlostnímu internetu a dalším službám podle specifických potřeb výzkumu a vzdělávání. Tyto organizace, nazývané národní výzkumné infrastruktury, v angličtině označované zkratkou NREN (National Research and Educational Infrastructure) jsou různě veliké a mohou mít různý status, nabízejí komplex unikátních služeb, který není běžně na trhu dostupný. (GÉANT, 2016) V Evropské unii se NREN sdružují pod hlavičkou GÉANT¹³ panevropské infrastruktury, která sdružuje národní NREN. Zde se v rámci pracovních skupin koordinuje výzkum a vývoj internetových služeb. Zároveň díky tomu mají uživatelé přístup i k některým službám zahraničních partnerů. Pro vědecké skupiny jsou zásadní služby národních výzkumných infrastruktur, protože umožňují spolupráci a sdílení informací v mezinárodním prostředí internetu.

Sdružení CESNET¹⁴, které buduje a rozvíjí stejnojmennou e-infrastrukturu. Ta představuje unikátní transparentní prostředí a služby pro přenos, ukládání a zpracování dat. Hlavní složky infrastruktury tvoří vysoce propustná národní komunikační infrastruktura, národní gridová infrastruktura, infrastruktura datových úložišť a prostředí pro spolupráci distribuovaných týmů. (E-infrastruktura, 2017) Ty jsou pak doplněné o nástroje a služby řízení přístupu ke zdrojům e-infrastruktury, nástroje pro zajištění bezpečnosti komunikace a ochrany dat a nástroje pro efektivní spolupráci. Služby jsou určeny především pro subjekty zabývající se výzkumem,

¹³ <https://www.geant.org/>

¹⁴ Sdružení CESNET založili Veřejné vysoké školy a Akademie věd. Seznam členů je dostupný na: <https://www.cesnet.cz/sdruzeni/clenske-organizace/>

vývojem a inovacemi bez ohledu na vědní obor. CESNET rozděluje své služby do 4 oblastí, které jsou podrobněji popsány v následujícím textu:

A. Komunikační infrastruktura

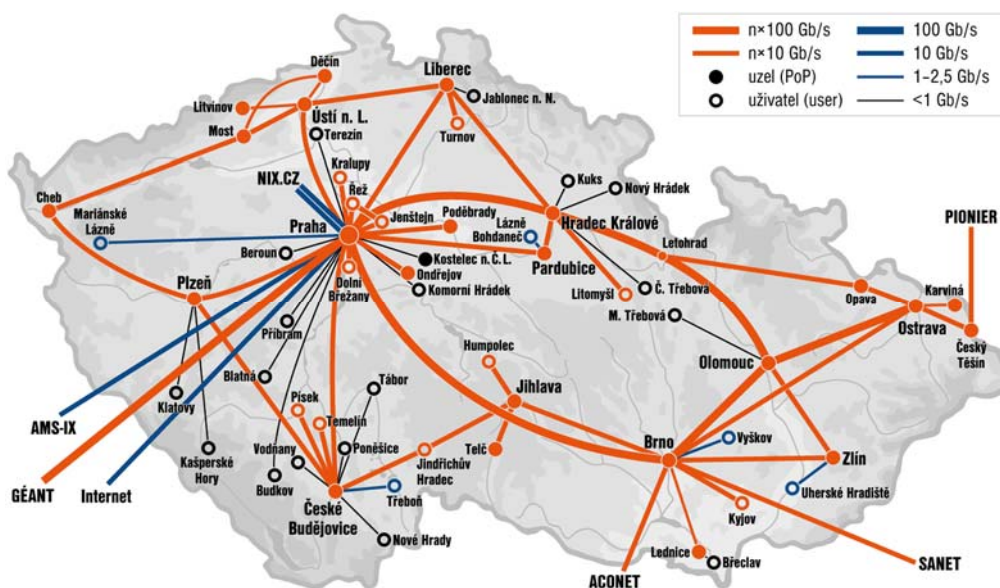
Komunikační infrastruktura nabízí výkonnou bezpečnou počítačovou síť CESNET2. Špičkové parametry síťové infrastruktury jsou zajišťovány vysokou přenosovou rychlostí – typicky 10 – 100 Gb/s, vysokou mírou redundance, propojením ve více vrstvách. Komplexní optické řešení páteřní sítě umožňuje využívat i velmi náročné aplikace vyžadující vysokou přenosovou rychlost a nízké zpoždění, jako jsou multimediální přenosy, sdílení datových zdrojů, výpočetních prostředků nebo experimentálních zařízení. Dokáží zabezpečit specifická propojení na žádost uživatelů (tzv. end-to-end služby) i s výrazně nadstandardními požadavky na objem či kvalitativní parametry přenosů. CESNET2 má dále zajištěno propojení do zahraničí. (Sít' CESNET2, 2015)

Počátky sítě sahají až do roku 1991, kdy byl díky akademické iniciativě firmy IBM ve výpočetním centru ČVUT instalován sálový počítač a připojen do akademické sítě EARN (European Academic Research Network). Spojení s přenosovou rychlostí 9,6 kb/s bylo dostupné jen lokálně, jednalo se o první možnost přístupu k celosvětové síťové infrastruktuře v tehdejším Československu. V roce 1992 byl podán projekt FESNET (Federal Education and Scientific NETwork), jehož cílem bylo propojit i ostatní vysoké školy v ČR. V tu dobu došlo k rozdělení Československé republiky, proto byla osamostatněna slovenská část sítě a vznikl CESNET (Czech Scientific and Education NETwork). Počátkem roku 1993 byla síť CESNET uvedena do provozu (obrázek 6).



Obrázek 6: Rok 1993: CESNET – první akademická síť ČR¹⁵

Původní síť CESNET nebyla sítí čistě akademickou, připojovala i komerční subjekty. V současnosti však poskytuje připojení pouze organizacím nebo jejich součástem, které se zabývají vědou, výzkumem, vývojem nebo vzděláváním. (Historie národní sítě pro vědu, výzkum a vzdělávání, 2016)



Obrázek 7: Rok 2016 – topologie sítě CESNET¹⁶

¹⁵ <https://www.cesnet.cz/wp-content/uploads/2012/10/1993-cesnet.png>

¹⁶ <https://www.cesnet.cz/wp-content/uploads/2012/10/cesnet2-topo1.gif>

Dnešní síť CESNET je postavena pomocí bohaté optické DWDM¹⁷ infrastruktury s desítkami přenosových kanálů o rychlostech 100, 10 a 1 Gb/s. Průběžně podle potřeby je možné rozšířit počet připojených uzlů a kapacitu kanálů. V roce 2013 bylo povýšeno jádro sítě na přenosovou rychlost 100 Gb/s. Na mapě (obrázek 7) je vyznačeno i spojení do zahraničních sítí – evropské GÉANT, SANET (Slovenská republika), ACONET (Rakousko), PIONIER (Polsko), AMS-IX (Nizozemí). Samostatný spoj je i do sítě Google a případně do USA pomocí Telecom Italia. (Topologie sítě CESNET2, 2017)

B. Národní gridová infrastruktura

Národní gridová infrastruktura nese název MetaCentrum a existuje již od roku 1996. MetaCentrum má statut národní gridové infrastruktury (NGI) České republiky v rámci projektu European Grid Infrastructure (EGI)¹⁸. Zahrnuje řadu výpočetních clusterů umístěných v několika lokalitách a patřících různým subjektům, ve vlastnictví CESNET je asi polovina strojů MetaCentra. Zapojeny¹⁹ jsou i další instituce mezi nimi i CERIT-SC a IT4Innovations, které budou více zmiňovány v dalším textu. (MetaCentrum NGI, 2016) Pro vědu je tato infrastruktura významná při zpracování objemných experimentálních výsledků, simulace či modelování složitých systémů, které vyžadují velký výpočetní výkon. Ten bývá obvykle poskytován v podobě clusterů a gridů²⁰.

MetaCentrum dále poskytuje přístup k programovému vybavení jako je Hadoop²¹ pro postupné sbírání a paralelní zpracování velkých objemů dat, ukládání dat nebo portál Galaxy²², webové rozhraní pro zpracování biologických dat v gridovém prostředí.

¹⁷ DWDM je metoda optického vlnění, která umožňuje dosáhnout vysokých přenosových rychlostí v souladu s neustále rostoucími požadavky.

¹⁸ <https://www.egi.eu/>

¹⁹ Seznam připojených strojů do Metacentra <https://metavo.metacentrum.cz/pbsmon2/hardware>

²⁰ Grid – systémy propojených a spolupracujících počítačů, mezi něž je rozložena úloha.

²¹ <http://hadoop.apache.org/>

²² <https://galaxyproject.org/>

C. Datová úložiště

Rostoucí technické možnosti experimentálních zařízení i výpočetních prostředků vedou ke zvyšování objemu zpracovávaných dat. Například pro zpracování dat získaných z urychlovače ve švýcarském CERNu je vybudována celoevropská síť úložných a výpočetních kapacit, aby bylo možné zpracovat výsledky měření. Nicméně i dostupnější prostředky generují stále více a více dat z měřících přístrojů, mikroskopů, kamer atd. Z těchto důvodů jsou budována datová úložiště, která zajišťují prostor pro ukládání vědeckých dat a zároveň umožňují jejich sdílení pro distribuované výzkumné týmy. Úložiště jsou dostupná různými způsoby od specifických komunikačních protokolů až po jednoduché aplikace pro běžné uživatele, jako je FileSender nebo ownCloud, které umožňují sdílet dokumenty mezi vědci (popis služeb FileSender a ownCloud podrobněji v příloze č. 5).

Úložiště jsou navázána na autentizační mechanismy e-infrastruktury CESNET. Datová úložiště tak lze snadno využít pro sdílení dat v distribuovaných týmech, jejichž členové pocházejí z různých organizací, stejně jako je lze přímo používat z výpočetního prostředí národního gridu. (Datová úložiště, 2015)

D. Prostředí pro spolupráci

Služeb na podporu spolupráce existuje velká řada. CESNET se zabývá jen vybraným okruhem služeb a nabízí svým uživatelům některé z technologií usnadňující spolupráci vědeckých skupin. Jedná se například o webkonference, které lze využít ke schůzkám, při pořádání webinářů. Nabízejí sice nižší kvalitu přenášeného videosignálu, ale k použití stačí běžný webový prohlížeč. Obvykle zahrnují i další možnosti spolupráce, jako je výměna dokumentů, společné „tabule“ a další. Celé prostředí je doplněno rezervačním systémem usnadňujícím vzájemnou koordinaci uživatelů. (Webkonference, 2016)

Videokonference nabízejí vyšší kvalitu obrazových a zvukových kanálů, ale jsou náročnější na hardwarové vybavení. Na některých vysokých školách a jiných institucích v České republice jsou vybudovány videokonferenční místnosti. Pak vědci mohou také využívat virtuálních jednacích místností na centrálních prvcích, sdílení podkladů a nahrávání. (Videokonference, 2016)

Ještě vyšší nároky lze splnit prostřednictvím speciálních obrazových přenosů, kdy je obraz přenášen ve vysoké kvalitě (HD, 2K, 4K), případně stereoskopicky (3D). To se využívá například při přenosech operací či experimentů na odborných konferencích, multimediálních představeních. Pro tyto účely CESNET vyvíjí vlastní softwarové řešení (UltraGrid umožňující kompresi videa na grafických kartách) a hardwarový systém MVTP (Modular Video Transmission Platform) dosahující mimořádně nízkého zpoždění.

Česká akademická federace eduID.cz²³ sdružuje členy, kteří vzájemně využívají informace o identitě svých uživatelů a usnadňují jim tak přístup k různým síťovým službám. Prostřednictvím eduID.cz mohou mít vědci z českých institucí přístup k mezinárodním službám prostřednictvím interfederace eduGAIN, vyvíjené v rámci GÉANT. (Federace identit eduID.cz, 2018) Služba eduGAIN²⁴ propojuje různé federace identit a umožňuje snadný přístup ke zdrojům a službám v rámci globální výzkumné a vzdělávací komunity. Pro technické správce jsou definována pravidla, která usnadňují interakci mezi organizacemi napříč různými federacemi. (Připojení do eduGAIN pro entity z eduID.cz, 2017) Pro uživatele to znamená, že mají jedny přístupové údaje a mohou využívat různé služby nejen ve své domovské síti, ale i v přidružených sítích.

Asi jedno z nejznámějších využití identity eduID je v projektu eduroam²⁵. Jedná se o síťovou infrastrukturu, která transparentně používá počítačové sítě univerzit, výzkumných ústavů a dalších institucí jako knihovny, nemocnice, školy, ale i nádraží, úřady. (eduroam.cz, 2017) Uživatel jedné sítě se může jednoduše pod svým účtem, udržovaným v domovské síti, připojit do jiné wi-fi sítě. Pro vědce je to přínosné zejména při cestování, kdy se v hostitelské organizaci nebo na konferenci může připojit k internetu bez omezení. Novou službou CESNET je tzv. instatní eduroam. Malé zařízení může vědec, student použít na schůzce, semináři a připojit ostatní k internetu pomocí ověření přes eduroam. Zajímavé to může být pro vědecké

²³ <https://www.eduid.cz/>

²⁴ https://www.geant.org/Services/Trust_identity_and_security/eduGAIN

²⁵ <https://www.eduroam.cz/>

skupiny, pokud budou mít jednání na místě, kde není pokrytí eduroam. Stačí, když se jeden ze členů týmu připojí jakýmkoliv způsobem k internetu, a tím dá i ostatním možnost se připojit.

To jak funguje podpora informačními a komunikačními technologiemi, poskytovanými e-infrastrukturou CESNET, je možné ukázat na mezinárodním projektu ELIXIR²⁶. Jeho cílem je vybudovat efektivní a hospodárný systém pro ukládání, vyhledávání a zpracování dat z molekulárně-biologických výzkumů. V rámci projektu vzniká Evropská infrastruktura pro biologická data, která má nabídnout výpočetní prostředí, datové prostředky a unikátní nástroje bioinformatické vědecké komunitě. Data tedy nepocházejí z jednoho zdroje, ale jedná se o výsledky řady různých laboratoří. Jedním z důležitých úkolů je proto vyřešit integraci a interoperabilitu dat z jednotlivých zdrojů. Technické prostředky jsou zaměřeny na úložné kapacity, výpočetní výkon a komunikační infrastrukturu. Nad nimi vzniká unikátní softwarové vybavení, které bioinformatické komunitě poskytuje potřebné nástroje pro spolupráci a sdílení dat. (Satrapa, 2016) CESNET je zapojen do aktivity Technical services zaměřené na vytvoření společného rámce pro poskytování výpočetních služeb a služeb spojených s ukládáním dat. Dále pro potřeby účastníků projekt vyřešil autorizační a autentizační infrastrukturu k přístupu ke službám.

4.2.1 Další e-infrastruktury ČR

V oblasti e-infrastruktur Cestovní mapy ČR jsou zařazeny další dva projekty, které zajišťují podporu výzkumu v České republice. Jedná se o:

CERIT-SC

E-infrastruktura CERIT-SC²⁷ vznikla transformací Superpočítačového centra Brno a je součástí kapacit Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity. CERIT-SC je uzlem Národní gridové infrastruktury ČR – MetaCentrum, které bylo již zmíněno v předchozím textu. Nabízí flexibilní výpočetní a úložné kapacity s odpovídajícími

²⁶ <https://www.elixir-europe.org/>

²⁷ <https://www.cerit-sc.cz/>

službami a expertízou. Je jedinečná svým experimentálním přístupem a tím, že se dokáže přizpůsobit požadavkům na neobvyklé konfigurace a způsob využití ICT zdrojů bez negativního dopadu na uživatele. Efektivním využíváním dostupných ICT zdrojů přispívá CERIT-SC k významnému urychlení výzkumu a vývoje. (CERIT Scientific Cloud, 2018)

IT4Innovations národní superpočítačové centrum

IT4Innovations²⁸ provozuje nejvýkonnější a nejmodernější superpočítačové systémy v ČR a poskytuje otevřený přístup k těmto zdrojům pro výzkumné účely. Využití těchto zdrojů je na základě výzkumné excelence, kdy je 3x ročně vypisována Veřejná grantová soutěž. Portfolio služeb IT4Innovations se skládá z poskytování optimalizovaného superpočítačového prostředí, tj. jádrohodiny superpočítače, softwarových licencí a datových úložišť potřebných k realizaci výpočtů. Superpočítání a vysokovýkonné výpočty nabývají na významu, protože mnohdy bývají jedinou možností řešení. Počítačové simulace jsou často levnější, rychlejší a bezpečnější než experiment. Je členem panevropské e-infrastruktury PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe)²⁹. IT4Innovations zajišťuje výzkumným pracovníkům z ČR přístup ke všem službám této e-infrastruktury a otevírá jim příležitosti k mezinárodní spolupráci. (IT4Innovations národní superpočítačové centrum, 2018)

4.3 Cloudové služby

Velkým tématem v současnosti jsou cloudové služby, které jsou schopny sdružovat zdroje a služby a tím ušetřit náklady, navýšit kapacitu, výkon, využití. (GÉANT Clouds Services, 2017)

Cloud je definován jako distribuovaný systém síťových počítačů. Software a soubory s informacemi se neukládají na jednotlivých počítačích, ale v takzvaném cloudu (možno přeložit jako oblak) řady serverů. Pomocí virtualizace je umožněno vytvářet

²⁸ <http://www.it4i.cz/>

²⁹ <http://www.prace-ri.eu/>

v reálném čase vzhled jediného výpočetního prostředku pro konkrétní použití. Kapacita výpočetního výkonu nebo úložného prostoru je definována úrovní služby dohodou mezi poskytovatelem služeb a jednotlivým uživatelem. (Buyya et al., 2008; Bawden et al., 2017)

European Open Science Cloud je nová aktivita vycházející z Evropské komise, jejím cílem je začít řešit otázky dlouhodobé péče o výsledky vědeckých projektů, přispět ke konsolidaci prostředí infrastruktur a lépe propojit e-infrastruktury na evropské úrovni. (European Open Science Cloud (EOSC), 2017; Matyska, 2017)

Na podporu toho to záměru byl v letošním roce zahájen projekt EOSC-hub³⁰ financovaný Evropskou unií. Spojuje skupinu národních a mezinárodních poskytovatelů služeb prostřednictvím jednoho centra. Hub je centrálním kontaktním místem pro evropské vědce, kde mohou objevovat širokou škálu zdrojů pro vyspělý výzkum založený na datech a získávat k nim přístup. Pro vědecký výzkum to bude znamenat rozšířený přístup ke službám podporujícím vědeckou spolupráci bez ohledu na zemi původu nebo vědeckou disciplínu. Konsorcium, 100 partnerů z více než 50 zemí mimo jiné i z České republiky, bude rozvíjet hub jako integrační a řídicí systém pro budoucí evropský cloud Open Science.

Projekt EOSC-hub sdružuje poskytovatele z EGI, EUDAT CDI, INDIGO-DataCloud a dalších hlavních evropských výzkumných infrastruktur k vytvoření společného katalogu výzkumných dat, služeb a softwaru pro výzkum. EOSC-hub je v úzkém spojení s OpenAIRE Advance³¹, který je projektem zaměřeným na podporu otevřeného přístupu ke zdrojům v Evropě a chce se stát důvěryhodnou infrastrukturou v rámci Open Science Cloud. (EOSC-hub: integrated services for the European Open Science Cloud, nedatováno)

Nově jsou pro vědecko-výzkumné účely podporovány i služby komerčních cloudových poskytovatelů. Sdružení GÉANT uzavřelo rámcové smlouvy s předními

³⁰ <http://eosc-hub.eu/>

³¹ <https://www.openaire.eu/advance>

světovými poskytovateli cloudových IaaS služeb (Infrastructure as a Service)³². Vědci tak mají levnější přístup i ke službám Microsoft, Amazon a jiné. (Infrastructure as a Service (IaaS), nedatováno)

4.4 Služby a nástroje ICT na podporu vědecké spolupráce

Vědecká práce zahrnuje mimo zpracování dat, provádění experimentů, měření atd., i komunikaci, psaní různých poznámek, zpráv, článků atd., sdílení a šíření informací, vyhledávání. Vědci využívají nejen webové nástroje a služby vyvíjené pro potřebu vědy a výzkumu. Začlenění digitálních technologií, používání osobních počítačů a kancelářských balíků je nyní běžné ve všech vědeckých oborech, vlastně není možné představit si akademickou nebo vědeckou práci bez nástrojů jako email nebo textové procesory (Calderón et al., 2013). Řada služeb a programů podporuje spolupráci, práci nad společným dokumentem, např. začleněním funkce revize. Konkrétně se například jedná o textové procesory MS Word a LaTeX. Případně možnost vkládání komentářů v dokumentech ve formátu PDF v Adobe Reader. Pro vědeckou práci je jistě významná funkce, která umožňuje práci s citacemi v textových procesorech.

Mimo to existují webové nástroje a služby označované v literatuře jako e-nástroje. Mají rozsáhlý počet specifického použití, ale vědecké prostředí se zejména zaměřuje na (Calderón et al., 2015):

- Vědecké šíření – komunikace, usnadnění, podpoření a vyjádření vědeckého procesu.
- Analýzu vědeckých dat – zahrnuje procedury používané k shromáždění, zpracování (včetně výpočtů) a ukládání vědeckých informací.

Nabízených služeb a nástrojů je celá řada a většinou záleží na oboru a typu výzkumu, které informační a komunikační technologie vědec nebo tým potřebuje. Značně se od sebe odlišují potřeby fyziků od vědců v sociálních vědách.

³² <https://clouds.geant.org/geant-cloud-catalogue/geant-cloud-catalogue-iaas/>

Zejména pro vývoj software jsou určeny nástroje, které podporují spolupráci při tvorbě kódu a poznámek mezi programátory, ale i dalšími členy týmu. Jedněmi z nejrozšířenějších jsou nástroje založené na distribuovaném prostředí GIT jako GitHub, BitBucket, Gerrit (více o nástrojích viz příloha 5).

Pro předávání velkých souborů existuje řada volně dostupných služeb. Ty umožňují zdarma předat kolegům nebo partnerům velký soubor, který nelze poslat e-mailem jako přílohu. Dokument nebo data importuje odesílatel na server služby, vyplní příjemce a ten si může soubor stáhnout. Známou službou je Úschovna.cz. Pro vědeckou a akademickou komunitu poskytuje sdružení CESNET službu Filesender, která umožňuje zasílat až 500 GB.

Pro vzdálenou komunikaci existují služby, které podporují možnost práce na dálku, tj. bez omezení prostoru a času. Mimo funkcí ke komunikaci nabízí služby i případné sdílení dokumentů a další. Příklady těchto služeb jsou SKYPE, Adobe Connect nebo prostředí pro týmovou spolupráci Slack.

Sdílení souborů z různých důvodů v rámci týmu, s mateřskou institucí je možné v rámci různých technických řešení. Jedním z nich je technologie wiki, pro tvorbu interního i externího webu nebo software na správu informací Alfresco.

Existují integrovaná prostředí, která podporují vědeckou práci. Jedním ze zástupců je Open Science Framework (OSF), zahrnuje životní cyklus výzkumu, tj. plánování, analýzu, reportování, archivaci a vyhledávání. Poskytuje správu projektů členům týmu a umožňuje sdílení projektů s veřejností. Dalším online nástrojem ke spolupráci je Authorea, který podporuje publikační činnost. Obsahuje funkce k psaní odborného textu, citování, publikování atd.

Další výčet je možné demonstrovat na výsledcích dotazníkového průzkumu knihovny Utrecht University v Nizozemí, který je zmiňovaný v teoretické části této práce. V současnosti evidují v otevřeném přehledu služeb přes 600 položek³³.

³³ https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KUMSeq_Pzp4KveZ7pb5rddcssk1XBTiLHniD0d3nDqo

4.4.1 Groupware

Přímo na podporu spolupráce je zaměřen software nazývaný groupware. Jedná se o systémy, které umožňují spolupráci na dokumentech a zároveň jsou podpořeny komunikačními nástroji, virtuálními prostory pro konference a setkávání. (Bawden et al., 2017). Tyto softwarové aplikace obvykle poskytují centralizované místo pro ukládání a přístup k dokumentům nebo souborům (spolu se správou verzí a změn dokumentů), sdílené kalendáře a správu úloh, komunikační nástroje, videokonference.

Groupware bývá zaměňován s termínem pro počítačem podporovanou týmovou spolupráci CSCW (Computer Supported Cooperative Work). CSCW je zastřešující pojem pro širší vnímání jakým způsobem pracují skupiny s podporou hardwarových, softwarových technologií a technik z pohledu různých oborů jako na příklad ekonomie či sociální psychologie. Zahrnuje to i stanovisko z pozice vývojářů systémů, kteří sdílí své zkušenosti s omezeními a možnostmi technických řešení. (Grudin, 1994)

Teoreticky může CSCW pokrývat veškeré aspekty spolupráce ve smyslu týmu. Původně se výzkum soustředil na komunikaci, tj. použití e-mailových a videokonferenčních služeb, a také na interakci menších skupin v oblasti editace textů. Později se záběr rozšířil o další témata jako sociální média.

The Interaction Design Foundation na své webové stránce zveřejnila tabulku, která ukazuje, jak konceptualizovat technologie spolupráce a jejich podobnosti i rozdíly. Lidské chování, které přispívá ke spolupráci, dělí do tří kategorií - komunikace, sdílení informací a koordinace. Členové skupin mohou spolupracovat v reálném čase nebo v různých časech – asynchronně. Technologie jsou vyvíjeny pro každou z oblastí z šesti složek společného chování. Dvourozměrný rámeček spolupráce s příklady technologických funkcí nebo služeb jsou ukázány uvnitř každé buňky. (Grudin a Poltrock, nedatováno)

	Real time	Asynchronous
Communication	<ul style="list-style-type: none"> • Telephone • Video conferencing • Instant messaging • Texting 	<ul style="list-style-type: none"> • Email • Voice mail • Blogs • Social networking sites
Information sharing	<ul style="list-style-type: none"> • Whiteboards • Application sharing • Meeting facilitation • Virtual worlds 	<ul style="list-style-type: none"> • Document repositories • Wikis • Web sites • Team workspaces
Coordination	<ul style="list-style-type: none"> • Floor control • Session management • Location tracking 	<ul style="list-style-type: none"> • Workflow management • CASE tools • Project management • Calendar scheduling

Tabulka 2: Dvourozměrný rámec spolupráce s příklady technologických funkcí

V rámci komunikace mohou lidé v reálném čase telefonovat, mít videokonference, psát zprávy. V různém čase lze komunikovat pomocí e-mailu, blogů a sociálních sítí.

Sdílení informací může probíhat pomocí různých aplikací typu nástěnek, služeb ke sdílení, virtuálních světů. Pro asynchronní použití to dále jsou repozitáře, služby typu wiki, webové stránky, pracovní prostory pro týmy.

Koordinace v reálném čase je zaměřena na kontrolu sledování polohy, management zasedání atd. Mimo to existují nástroje na management pracovních postupů, nástroje typu CASE³⁴, management projektů, kalendáře.

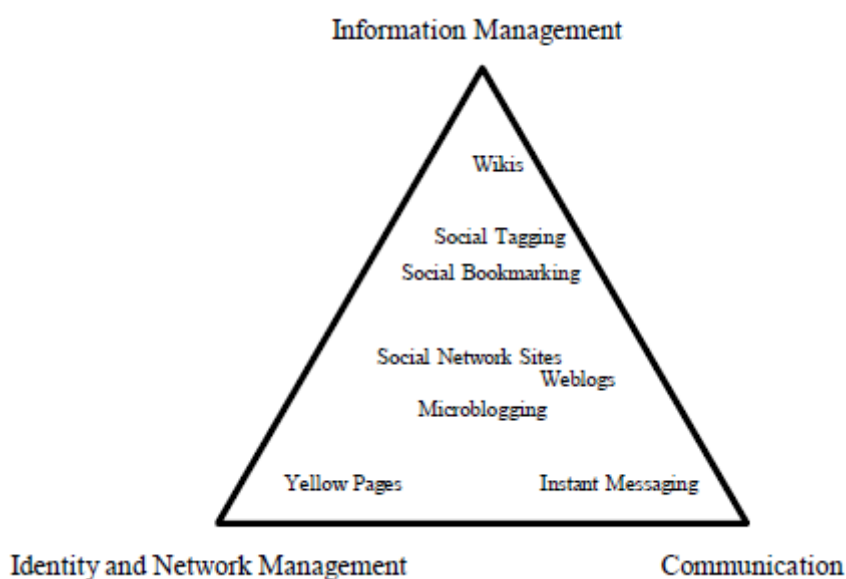
4.4.2 Sociální software

Aplikace webových technologií web 2.0 a sociálních sítí v konceptu termínu e-research nabízí řadu možností pro snadnou komunikaci a otevřené sdílení dat. V podstatě revoluční myšlenka, která otevřela možnost tvorby obsahu na internetu i běžným uživatelům. Web 2.0 technologie představují inovativní způsob správy, využití a znovuvyužití stávajících informací a poznatků. (Boulos a Wheeler, 2007) Nicméně termín web 2.0 je spojován s termínem social software a uživateli

³⁴ Pod pojmem CASE nástroje rozumíme množinu integrovaných softwarových nástrojů pro automatizaci některých fází životního cyklu informačního systému. Jde o integrované nástroje pro analýzu a návrh IS, implementaci IS, řízení projektu vývoje IS. (Míša, 2006)

generovaným obsahem (Anderson, 2007; Snee, 2008). Tyto nástroje a služby lze využít pro usnadnění vědecké práce jednotlivých vědeckých pracovníků, také jimi lze podpořit týmovou spolupráci. Jsou založeny na principu sdílení a v jejich rámci je vytvářeno prostředí pro šíření a sdílení ověřených informací, otevřené prostředí pro navázání nových kontaktů a v neposlední řadě možnost prezentace výsledků výzkumu, a tím i zvýšení povědomí o publikační činnosti i citovanosti autorů.

Sociální software (social software) označuje třídu internetových nástrojů, které umožňují výměnu informací, masovou interakci a spolupráci. Jedná se o různé služby, které můžeme považovat v současnosti za běžné. Řadíme mezi ně blogy, různé wiki stránky, folksonomie, instant messaging. Jak uvádí Angelika Bullinger a spoluautoři (2010), tyto nástroje lze charakterizovat podle autorů Kocha a Richtera třemi základními funkcemi – správa identity a sítě (identity and network management), správa informací (information management) a komunikace (communication). Tyto funkce s příklady služeb jsou znázorněny na obrázku č. 8. (Bullinger et al., 2010). Například sociální sítě v sobě zahrnují všechny 3 funkce.



Obrázek 8: Funkce sociálních softwarů

4.4.3 Sociální sítě pro vědu

V rámci šíření informací o výsledcích výzkumu se sociální sítě ukazují jako důležitý a nepřehlédnutelný informační kanál. Lze to považovat za výsledek nového pojetí

vědy, které mění paradigma systému šíření informací. Umožňují, aby sami vědci vytvářeli a sdíleli obsah v prostředí internetu.

Pro sociální sítě je typické, že jsou postaveny na osobním profilu, který si uživatel spravuje sám. Uživatelé mohou vytvořit veřejný nebo částečně veřejný profil v rámci ohraničeného systému. Mohou si nastavit seznam dalších uživatelů sítě, se kterými sdílejí propojení, a mají možnost zobrazit a procházet jejich seznam k profilu připojených uživatelů sítě. (Boyd, 2007) Z toho lze vyvodit tři základní prvky sociálních sítí:

1. profil uživatele,
2. vztah mezi uživateli,
3. viditelnost uživatele, který vytvořil obsah, což zahrnuje profil, připojení k dalším uživatelům, tweety, blogy, fotky atd., podle pravidel ochrany osobních údajů systému a nastavení ochrany soukromí uživatelů.

Na podporu vědecké práce jsou vyvíjeny sociální sítě přímo pro vědce s ohledem na jejich potřeby, v literatuře označované jako Scientific Social Networks, Social Research Network Sites (SRNS). (Rebiun, 2011) Vědci je mohou využívat pro šíření a sdílení svých poznatků, nalézání partnerů pro výzkum. Autoři v rámci blogu 101innovations zanalyzovali funkce sociálních sítí v rámci celého vědeckého cyklu. Zmapovali 31 hlavních vědeckých aktivit a porovnali je s funkcemi vybraných odborných sociálních sítí. Pro každou fázi, mimo analýzu, byly zaznamenány některé z funkcí SRNS. (Innovations, 2016)

Na rozdíl od všeobecně zaměřených sociálních sítí (např. Facebook) není kladen důraz na rychlost uveřejnění informace. SRNS umožňují vědeckým a výzkumným pracovníkům podobně jako ve veřejné sociální síti založit profil, navázat kontakty, sdílet informace a dokumenty v rámci sítě, případně jsou nabízeny funkce na podporu spolupráce v rámci sítě (Bullinger et al., 2010). Na rozdíl od všeobecně zaměřených sítí jsou primárně prezentovány údaje o zaměstnání, vzdělání, odborném zaměření vědce a další údaje. Na tyto profily vědců jsou navázány další služby, převážně se jedná o přehled publikační činnosti autora, představení autorského kolektivu,

vědeckého týmu a v neposlední řadě nabídka platformy pro hodnocení dosažených výsledků. (Rebiun, 2011)

Vytvořením a udržováním profilu vědec získá zpětnou vazbu o své práci. Možnost udržet a navázat kontakty s kolegy může pro vědce být přínosné jako informační kanál k získávání informací o novinkách, trendech a výsledcích, které na svých profilech zveřejňují ostatní vědci. Z dalších výhod lze vyzdvihnout možnost získání primárního dokumentu přímo od autora, získání dat z jiných výzkumů. Zveřejňování plných textů, obrázků dat v rámci profilu se řídí licenčními podmínkami sítě, autorským zákonem, licenčními podmínkami producentů, vydavatelskou politikou pro články v režimu open access.

SRNS nabízejí velkou flexibilitu a rozmanitost přístupu k obsahu. Získávání informací a navazování kontaktů se děje netradičním způsobem, kdy lze využívat výzkumná data i z jiných oborů. Za nedílnou součást vědecké práce je možné označit i propagaci s ohledem na hodnocení vědy a získávání finančních prostředků na výzkum.

4.4.3.1 Využívání sociálních sítí

Zda využívají vědečtí pracovníci v České republice sociální sítě, jsem zkoumala v rámci analýzy v letech 2012, 2013 a 2014. Výsledky těchto zjištění byly zveřejněny v článcích v časopise ProInflow v roce 2012 (Trtíková, 2012) a ITlib v roce 2014 (Trtíková 2014). Pro účely této práce je jistě zajímavé, zda je patrný pokračující trend využívání sociálních sítí, které jsem shledala v poslední analýze. Proto jsem provedla v prosinci 2017 nový výzkum na stejném principu jako v letech 2012, 2013, 2014.

Kritériem pro výběr zkoumaných sociálních sítí byl počet zaregistrovaných uživatelů a množství vytvořených profilů vědeckých pracovníků vysokých škol z České republiky. Dalším hlediskem byla multioborovost sítě, tedy nevymezení se vůči konkrétnímu vědeckému oboru. Při výběru se ukázala velmi důležitá funkce vyhledávání v jednotlivých sítích, protože ne všechny služby umožňují omezit vyhledávání pouze na uživatele z konkrétní instituce. Na základě toho byly vybrány následující sítě, které poskytují podporu vědecké práci. Jedná se o sítě Academia.edu, ResearchGate a LinkedIn. Oproti zveřejněnému článku v časopise ITlib byla

vyloučena komerční sociální síť COS Scholar Universe a služba ResearcherID, která splňuje pouze některé znaky sociální sítě. Původně byla služba ResearcherID zařazena do výzkumu, protože v čase sběru dat byl předpoklad, že některou z funkcí časem doplní.

V lednu 2012, září 2013 a v lednu 2014 byl proveden průzkum zastoupení českých uživatelů ve zkoumaných sítích podle příslušnosti ke konkrétní vysoké škole. Bylo analyzováno 6 českých vysokých škol s vědeckým zaměřením. Cílem průzkumu bylo zjistit zájem vědeckých pracovníků o služby SRNS, který projeví tím, že si vytvoří svůj profil. Podle tohoto kritéria byl zúžen vyhledávací dotaz. U služby LinkedIn byli vyhledávaní uživatelé sítě, kteří ve svém profilu mají uvedenou konkrétní školu jako současného zaměstnavatele, tím se vyloučili studenti a absolventi školy. Bohužel v roce 2017 změnil LinkedIn své vyhledávací možnosti a již nelze vyhledat jen zaměstnance. U ostatních zkoumaných sítí byl zadán jednoduchý dotaz na pracoviště.

Z provedeného průzkumu je patrné, že se zachovává stoupající tendence. Stále platí, že síť ResearchGate má nejvíce uživatelů, za skokový nárůst lze označit počet uživatelů v Academia.edu. Získaný počet profilů v konkrétní síti lze porovnat s počtem vědeckých pracovníků a studentů doktorského studia, které byly získány z výročních zpráv jednotlivých škol³⁵.

Škola	FTE		LinkedIn			ResearchGate				Academia.edu			
	2012	2016	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2017	2012	2013	2014	2017
KU	15970	11305	1204	1973	2250	401	1703	2226	6748	256	893	1102	5523
MU	5029	5442	695	1452	1567	223	1064	1452	5077	201	587	696	3683
VŠCHT	940	606	17	132	143	59	272	411	1249	18	22	32	50
ČVUT	3364	2963	499	1189	1644	52	607	854	3489	35	94	151	850
UPOL	3042	?	93	484	744	39	554	732	1255	87	166	205	1255
VUT	3257	2963	344	720	807	5	368	599	2850	24	51	67	556

Tabulka 3: Počet profilů akademických pracovníků v sociálních sítích

³⁵ Ve výroční zprávě Univerzity Palackého v Olomouci za rok 2016 není údaj o FTE uveden.

4.4.4 Citační manažery

Z hlediska zpracování a vyhledávání uložených informací jsou zajímavou skupinou služeb citační manažery. Zejména pro vědeckou práci se ukazují jako jeden z klíčových prostředků ICT podpory. Základními funkcemi těchto nástrojů je správa a import záznamů odkazů na literaturu z různých zdrojů a tvorba citací podle požadovaného citačního stylu. Citační manažery, jak jsou také nazývány³⁶, jsou nabízeny ve formě webových služeb nebo jako software k instalaci na vlastním počítači. Mnohé ze služeb nabízejí možnost ukládání plného textu. Uložené záznamy lze třídit, opatřit poznámkou a dále exportovat, je možné vytvářet seznamy použité literatury podle požadovaného citačního stylu či pomáhají citovat přímo v textu. K dispozici bývá možnost sdílet záznamy s ostatními členy vědecké skupiny nebo například studenty. Producenti databází si již uvědomují důležitost práce s vyhledanými informacemi, a proto jsou exporty záznamů do vybraných citačních manažerů dnes nabízeny prakticky v rámci všech dostupných platforem, které zpřístupňují odborné databáze (např. EBSCO, Web of Knowledge, IEEE/IET). Pro práci vědeckých týmů může být důležitou funkcí sdílení záznamů, případně i plných textů mezi členy. Použitím, funkcemi a vybranými službami se více zabývám v článku *Citační manažery* v časopise IKAROS (Trtíková, 2015). Jsou zde vyjmenovány vybrané příklady citačních manažerů, které jsem ze své praxe vyhodnotila jako nejrozšířenější na vysokých školách v České republice. Potvrdil mi to i průzkum stavu informační gramotnosti vysokoškolských studentů, který proběhl v roce 2015, a kde jsem byla v realizačním týmu. (Landová et al., 2016) Jedná se o Zotero, Mendeley, CitacePRO (více o službách v příloze 5).

4.5 Informační systémy o aktuálním výzkumu

Tradiční hodnocení vědecké práce je založeno zejména na měření publikační činnosti a dále na dalších výsledcích výzkumu jako jsou patenty, užité vzory, software a jiné.

³⁶ Z angl. reference manager, lze se setkat i s pojmem reference management software, bibliographic management system, v češtině se mimo citačního manažeru používá i referenční manažer nebo software na správu citací

Na základě stanovené metodiky jsou všechna data z vědeckých institucí pravidelně importována do národního systému. Proto je pro instituce důležité mít o všech vědeckých výsledcích aktuální přehled.

Informační systémy o aktuálním výzkumu - Current Research Information System (CRIS), evidují výsledky výzkumu. Národním systémem České republiky je IS VaVaI³⁷ - Informační systém výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. Vysoké školy a další výzkumné instituce mají vlastní systémy, které mají za cíl evidovat veškeré vědeckovýzkumné výsledky jejich zaměstnanců.

V rámci České republiky vysoké školy používají různá softwarová řešení ať komerční nebo vyvíjená přímo pro účely organizace. Jedním z rozšířených systémů je komerční řešení OBD firmy DERS³⁸. Namátkově lze poukázat na Akademii věd ČR, která vyvíjí od 80. let 20. stol., systém ASEP³⁹ - Automatizovaný systém evidence publikací v AV ČR. (Vítek, 1998) Na ČVUT je vyvíjena aplikace V3S⁴⁰. Na VUT v Brně probíhá centrální vykazování a předávání výsledků pomocí systému Apollo⁴¹.

Každý z těchto systémů umožňuje jednotlivým uživatelům vkládat data o jejich publikačních a grantových aktivitách, nabízí kontrolu vložených záznamů administrátorům systémů. Dále aplikace slouží k odesílání výsledků, exportům pro statistické analýzy a k interním hodnocením vědecko-výzkumné činnosti. Jsou to platformy pro sdílení informací mezi vědci a mateřskou institucí.

³⁷ <https://www.rvvi.cz/>

³⁸ <https://www.ders.cz/>

³⁹ <https://www.lib.cas.cz/asep/>

⁴⁰ <https://v3s.cvut.cz/>

⁴¹ <https://www.vutbr.cz/uk/podpora-publikovani/hodnoceni-vav>

5 Analýza zkoumaných vědeckých skupin

K analýze vybraných pěti vědeckých skupin jsem použila polostrukturovaný rozhovor, jehož metodiku a postup jsem popsala v kapitole Metody sběru dat. Následující kapitoly budou věnovány interpretaci dat, která jsem získala z rozhovorů, podle metody zakotvené teorie a z analýzy využívání sociálních sítí členy zkoumaných vědeckých skupin.

5.1 Kódování rozhovorů

Účelem metodologie je generovat teorii prostřednictvím procesu stálého srovnávání. Data jsou analyzována, shromažďována a poté je zahájen proces kódování. (Kendall, 1999) Každý provedený rozhovor jsem přepsala podle pořízené nahrávky a začala přiřazovat otevřené kódy. Řídila jsem se doporučením, které uvádí, že toto vše je potřebné vykonat bezprostředně po rozhovoru, zamezí se tím ztráty kontextu. (Bryman, 2012) Otevřené kódy pomáhají vyznat se v získaných datech a jsou základem pro další zpracování. V textu jsem označovala procesy, ve kterých je zahrnuta spolupráce, dále typy sdílených dokumentů, služby a nástroje, které vědci ve zkoumaných skupinách využívají. Všechny volně vytvořené termíny jsem seskupila do kategorií, které k sobě mohly patřit až do konceptuálního nasycení. Toho se dosáhne tak, že nebudou z otevřených kódů generovány žádné nové kategorie a zbývající mezery v rozvíjejícím se koncepčním schématu budou vyplněny. (Kendall, 1999) V následujícím textu jsou vypsány použité kódy zařazené do kategorií, tak jak byly použity při zpracování dat z provedených rozhovorů.

ICT technologie:

Academia.edu	Dokuwiki
Adobe Reader	Dropbox
Alfresco	e-mail
BIBTeX	Facebook
BitBucket	flash disk
CitacePRO	FTP
Confluence	GitHub

Google Docs	Owncloud
LaTEX	RefWorks
LifeSize ClearSea	ResearchGate
LinkedIn	sdílený disk
Matlab	Skype
MAXQDA	Slack
MS Excel	Stahuj.cz
MS Sharepoint	Uschovna.cz
MS Word	Zoom
Overleaf	Zotero

Stručný popis jednotlivých ICT služeb a nástrojů je v příloze 5.

Forma:

citační záznamy	osobní schůzka
data	plné texty
data z měření	poznámky
dokumenty	programátorské kódy
doporučení	prototyp
e-mail	schémata zapojení
grantové zprávy	technická dokumentace
interní materiály	technické zprávy
intranet	úložiště
konfigurace služby	videokonference
laboratorní deník	vylepšení procesu
nový materiál	webinář
odborné texty	závěrečná zpráva
osobní domluva	

Proces:

komunikace	publikování
předávání	revize
psaní	sdílení

spolupráce

výstup z výzkumu

vkládání komentářů

zpracování dat

Dále jsem nacházela spojení mezi kategoriemi a subkategoriemi, pokračovala jsem v hledání souvislostí a vzájemných vztahů. Zavedla jsem proto nový pohled a to kde se spolupráce děje: uvnitř skupiny, s jinou skupinou, s firmami, s vědeckou komunitou. Na základě toho jsem vypracovala schémata, kde shrnuji získaná data v rámci polostrukturovaného rozhovoru. V analýzách rozhovorů jednotlivých vědeckých skupin jsou tato schémata uvedena.

S kódy uvedenými u schémat zkoumaných vědeckých skupin jsem dále pracovala a shrnula další zdroje dat jako analýzu ICT služeb a nástrojů do výsledné teorie.

5.2 Analýza rozhovorů

V následujících podkapitolách jsou shrnuta data, která jsem získala z polostrukturovaného rozhovoru a analýzy využívání sociálních sítí zkoumaných vědeckých skupin.

Při zpracovávání dat z rozhovorů se ukázalo, že je potřeba doplnit některá zjištění. Zejména oblast práce s grantovými zprávami nebyla rozhovory dostatečně pokrytá. Z toho důvodu jsem znovu oslovila jednotlivé respondenty v únoru 2018 e-mailem s prosbou o doplnění. Všichni respondenti obratem odpověděli.

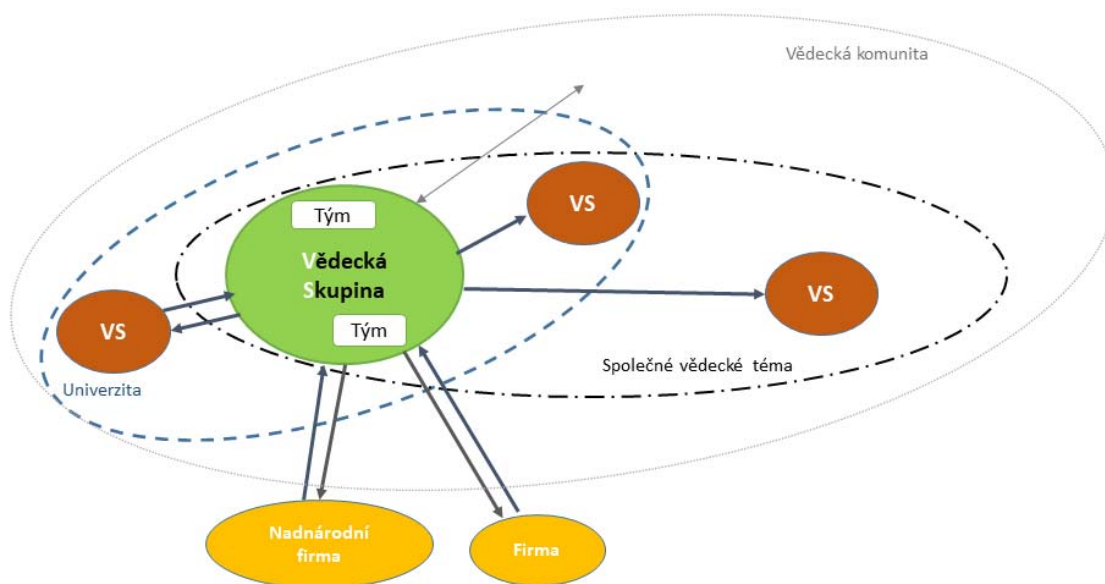
U každé zkoumané skupiny je úvodní odstavec věnován stručné charakteristice a popisu postavení v rámci organizace. Případně proč byla tato skupina vybrána.

5.2.1 Analýza skupiny 1

Skupina 1 působí na prestižní univerzitě České republiky. Jejím oborem zájmu je v širším smyslu elektrotechnika. Působí na úrovni katedry, tj. je zařazena v organizačním schématu univerzity pod fakultu a zde má vlastní pracoviště se svými studenty. Katedru řídí jedna osoba, která je i vedoucí vědecké skupiny.

S touto skupinou jsem dlouhodobě spolupracovala, proto jsem ji využila i pro předvýzkum. V mezidobí, než jsem udělala řádný výzkum, došlo ke změně, která měla částečný dopad na spolupráci ve skupině. Začala totiž úzce spolupracovat s firmami. Rozhovor v této skupině proběhl v březnu 2017 a vedla jsem ho se studentem doktorského studia, který zde vede svůj tým.

Skupina 1 má pět členů a zároveň zde působí i čtyři studenti bakalářského studia. Dělí se na týmy podle výzkumných úkolů. Každý tým řídí jeden člověk a ostatní přebíhají podle potřeby. Všichni se nacházejí na jednom pracovišti. Jak probíhá spolupráce je vyznačeno na obrázku 9. Náčrtek vznikl v rámci rozhovoru, který jsem vypracovala společně s respondentem. Později jsem skicu převedla do současné graficky přehlednější podoby.



Obrázek 9: Znázornění spolupracujících subjektů se skupinou 1

Skupina 1 úzce spolupracuje s vědeckou skupinou v rámci univerzity na jiné fakultě. Mají společný grantový projekt. Potřebují mezi sebou komunikovat kvůli programátorským pracím. Sdílí spolu kódy a poznámky v prostředí GitHub.

S další skupinou v rámci univerzity úzce nespolupracují. Pouze jí automaticky poskytují data z měření, která si mohou přes FTP protokol stáhnout ze serveru nebo nezašifrovaně přes webový server. To samé se děje i s další skupinou v rámci společného vědeckého tématu.

Naměřená data analyzují v softwaru Matlab, výsledkem jsou většinou grafy s 2D, 3D funkcí. Podle nich pak vyhodnocují správnou funkčnost zařízení, algoritmů, srovnávají se simulací.

Intenzivnější spolupráci mají s firmami, se kterými mají společné projekty. Komunikace probíhá pomocí e-mailu. Pravidelně se osobně setkávají na schůzkách 1x za dva měsíce. Dokumenty si vyměňují pomocí služeb Úschovna.cz a Stahuj.cz. Ocenili by nějaké společné úložiště. Ovšem bezpečnostní požadavky nadnárodní společnosti, se kterou spolupracují, považují za bariéru.

V rámci univerzity využívají webovou službu Google Docs, která umožňuje sdílenou práci na jednom dokumentu v reálném čase. Využívá se pro zpracovávání grantů. Respondent při rozhovoru konstatoval, že mateřská instituce má dohodu se společností Google o nevytěžování dat. Na webových stránkách instituce jsem našla informaci o tom, že zaměstnanci a studenti mohou využívat službu Google Suite for Education⁴². Všechny osoby příslušející k fakultě mají automaticky vytvořený uživatelský účet, ke kterému přistupují pomocí federace EduID. Služba je společností Google poskytována zdarma, bez reklam, data uživatelů nejsou prohledávána pro účely zobrazování kontextové reklamy. Mají dostupné všechny aplikace z balíku G-Suite kromě Gmailu, tj. Google Drive⁴³, Google Docs, Google Calendar.

V rámci vědecké skupiny sdílí prostředí v ownCloud a pro starší věci a články využívají Dropbox. Vedoucí skupiny využívá funkce Windows vzdálená plocha. K uchovávání zdrojových kódů a dokumentace využívají Alfresco. Nejvíce ale společně pracují ve službě GitHub.

⁴² <https://edu.google.com/>

⁴³ Cloudové řešení pro zálohování dat

Společně píše odborné články, které mají většinou uloženy v Dropboxu. Část skupiny používá MS Word a přes funkci revize si navzájem připomínají text. Někteří používají LaTeX, v tom případě exportují text do formátu PDF a pomocí komentářů v programu Adobe Reader připomínají. Režim volného přístupu u svých článků neřeší.

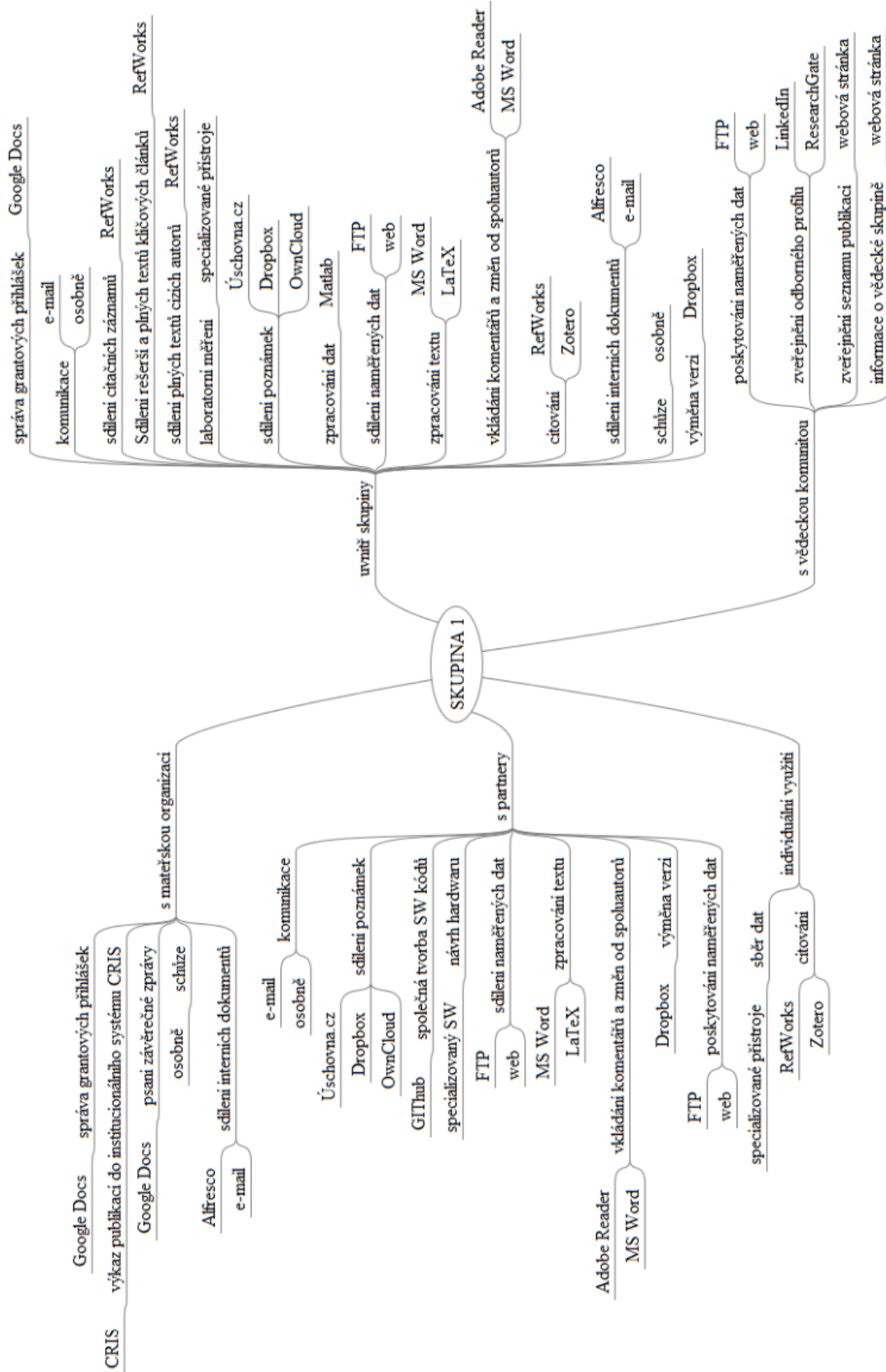
Vedoucí skupiny měl snahu, aby všichni členové skupiny sdíleli záznamy v citačním manažeru a označovali články, které jsou stěžejní k jejich výzkumu. Nepodařilo se prosadit jednu službu. Zatím všichni používají různé citační manažery podle svých individuálních potřeb a odkazy mezi sebou nesdílí.

Výstupem z jejich výzkumu jsou články, doporučení pro firmy, schémata zapojení, data z měření. Data nijak nepropagují, mají je uložena na serveru, odkud si je mohou uživatelé stahovat. Data nejsou citlivá, mohou je využívat i firmy k dalšímu využití.

Konferencí se zúčastňují osobně, o virtuálních konferencích respondent nikdy neslyšel. Účastní se webinářů, které pořádají prodejci technických zařízení.

Sociální sítě aktivně nevyužívají. Respondent využívá Facebook jako chatovací nástroj s kolegy v zahraničí. Všichni zkoumaní členové skupiny mají profily v LinkedIn, ale spíše ze zvědavosti. ResearchGate aktivně využívá vedoucí katedry, respondent má jen vytvořený profil.

Na obrázku 10 jsou znázorněny výsledky z rozhovoru. Otazníky znamenají, že o tom skupina uvažuje.



Obrázek 10: Výsledky z rozhovoru skupiny 1

5.2.2 Analýza skupiny 2

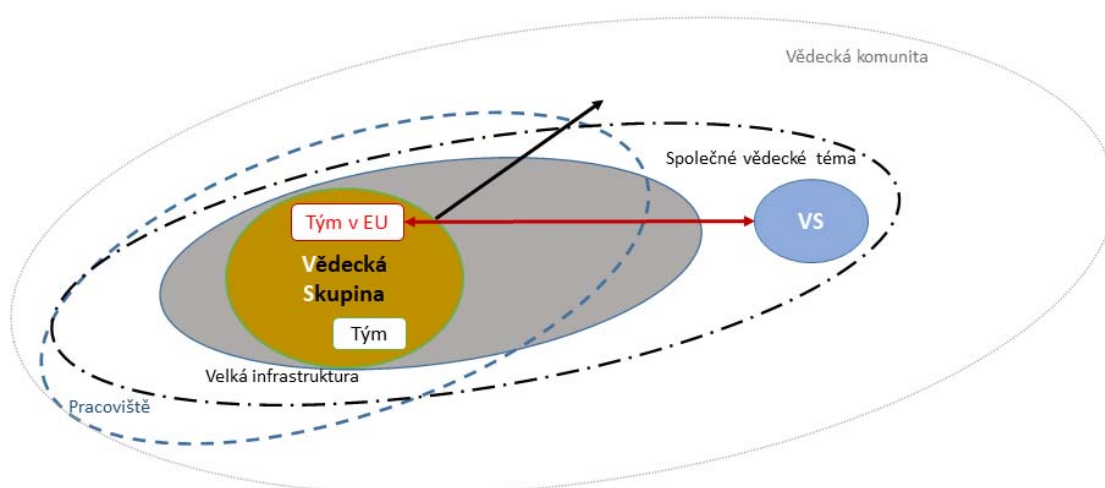
Skupina 2 působí v rámci organizace, která je začleněná do *Cestovní mapy velkých výzkumných infrastruktur* a patří do oblasti informatiky. V rámci organizace je zařazena na úroveň samostatného oddělení ve výzkumné sekci. Skupinu řídí opět jedna osoba.

Rozhovor jsem zde vedla s respondentem (zároveň je studentem doktorského studia na ČVUT), který vede svůj vlastní tým zapojený do většího mezinárodního projektu, na který se soustředí. Sezení proběhlo v březnu roku 2017. V průběhu šetření se ukázalo, že poznatky z týmu s mezinárodní účastí jsou značně odlišné oproti praxi ve skupině 2 působící v České republice. Proto budou poznatky z tohoto týmu označovány jako EU tým.

Skupina 2 je velmi dislokovaný tým, má 18 členů, kteří sídlí na různých místech v Praze, Brně, Českých Budějovicích. V rámci skupiny působí několik týmů, které jsou vázány na projekty. Někteří členové pracují ve více týmech. Přidružený EU tým ke skupině 2 má 10 členů pocházejících z různých zemí Evropské unie.

Jak probíhá spolupráce ve skupině 2 i v EU týmu je vyznačeno na obrázku 11.

Náčrtek vznikl v rámci rozhovoru, který jsem vypracovala společně s respondentem. Později jsem skicu převedla do současné graficky přehlednější podoby.



Obrázek 11: Znázornění spolupracujících subjektů se skupinou 2

EU tým ve vědecké skupině spolupracuje v rámci evropského projektu. Pravidelně se schází 1x týdně a pak 1x týdně je schůze vedoucích, další schůzky jsou podle potřeby vždy ke konkrétnímu tématu. Schůzky se konají videokonferenčně. Používají komerční službu Zoom, která podporuje všechny platformy, tj. web, pro mobilní zařízení, Linux atd. Osobně se schází 1x za čtvrt roku na tematicky zaměřeném setkání, které bývá přidružené k nějakému workshopu nebo odborné konferenci.

Jako výsledek výzkumné aktivity EU týmu jsou programátorské kódy, postupy, technická dokumentace a zprávy. Respondent jako problém vnímá, že není nastavena standardizace dokumentace.

V rámci EU týmu používají službu BitBucket, kam ukládají dokumenty, a wiki stránku Confluence. Občas využívají možnosti sdílené plochy, když si něco v užším týmu chtějí ukázat. Pro práci používají komerční prostředí pro týmovou spolupráci Slack. Je založené na chatu, přes chatovací vlákno je možno posílat dokumenty. Respondent oceňuje, že je možné zobrazit historii i ve verzi zdarma, kterou využívají. Vývojáři z týmu využívají GitHub. Respondent oceňuje funkce GitHub, které podle něho řeší skoro všechny potřeby. Pro správu úkolů a požadavků využívají software JIRA.

EU tým nepublikuje odborné články. Udržují jen roadmap aktivity, který aktuální udržuje vedoucí skupiny a ostatním rozesílá mailem jako wordovský dokument.

Skupina 2 pracuje na podobě zaměřených projektech, výstupy z jejich výzkumu jsou dokumentace, zdrojové kódy, prototypy atd. K návrhu hardwaru používají specializovaný software.

Upřednostňují osobní schůzky 1x měsíčně, pokud někdo nemůže, tak se přihlásí videokonferenčně. Na pracovištích jsou k tomu uzpůsobené podmínky. V hlavním sídle jsou k dispozici 3 místa s videokonferenční technikou s nainstalovaným softwarem LifeSize ClearSea, které si kdokoliv z organizace může zarezervovat pro svoji schůzku.

Ostatní týmy ve skupině 2 společně pracují na člancích, většinou používají MS Word a posílají si verze e-mailem. Citační záznamy nijak neřeší. Pokud někoho zaujme nějaký článek, pošle ho ostatním e-mailem. V rámci mateřské organizace mají k dispozici interní wiki, kam ukládají důležitější dokumenty administrativní povahy.

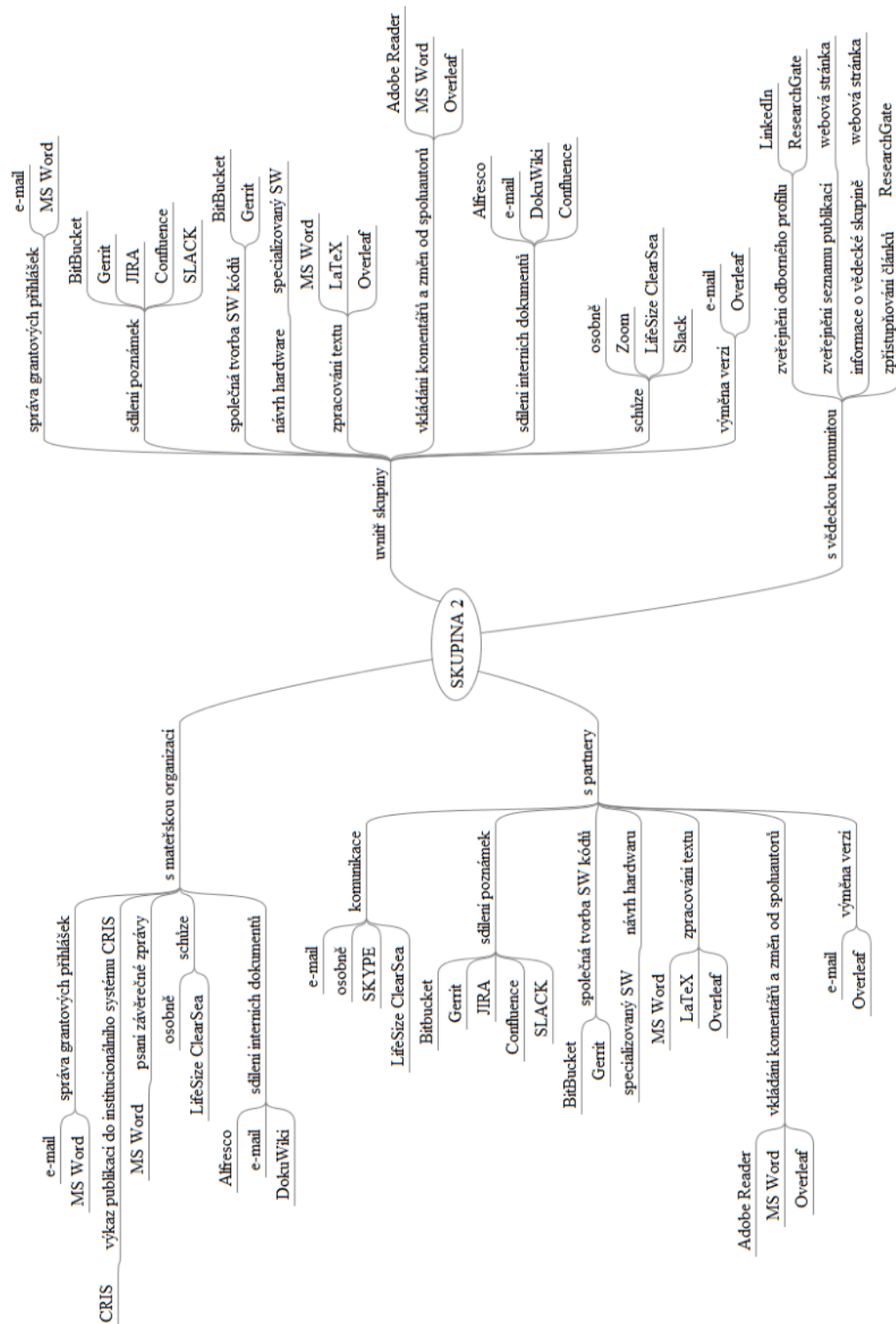
Někteří ze členů skupiny zkoušejí online platformu Overleaf, která umožňuje společné psaní odborného textu.

Profily v rámci odborných sociálních sítí mají členové EU týmu zejména v LinkedIn – 8 členů. Bylo zkoumáno 11 vědců. V ResearchGate mají profil 4 vědci a z nich 2 i v LinkedIn. Academia.edu nevyužívají.

V rámci celé skupiny, která působí na v České republice, tj. bez EU skupiny, bylo zkoumáno 9 členů. Také nevyužívají Academia. edu, všichni mají profil v síti LinkedIn, z toho 5 má profil zároveň i v ResearchGate.

Respondent uvedl, že má profil v LinkedIn, který ale příliš často neaktualizuje. Také si založil profil v rámci ResearchGate, protože byl v oddělení vydán metodický pokyn k sociálním sítím, který doporučuje využívání této vědecké sítě.

Na obrázku 12 jsou znázorněny výsledky z rozhovoru.

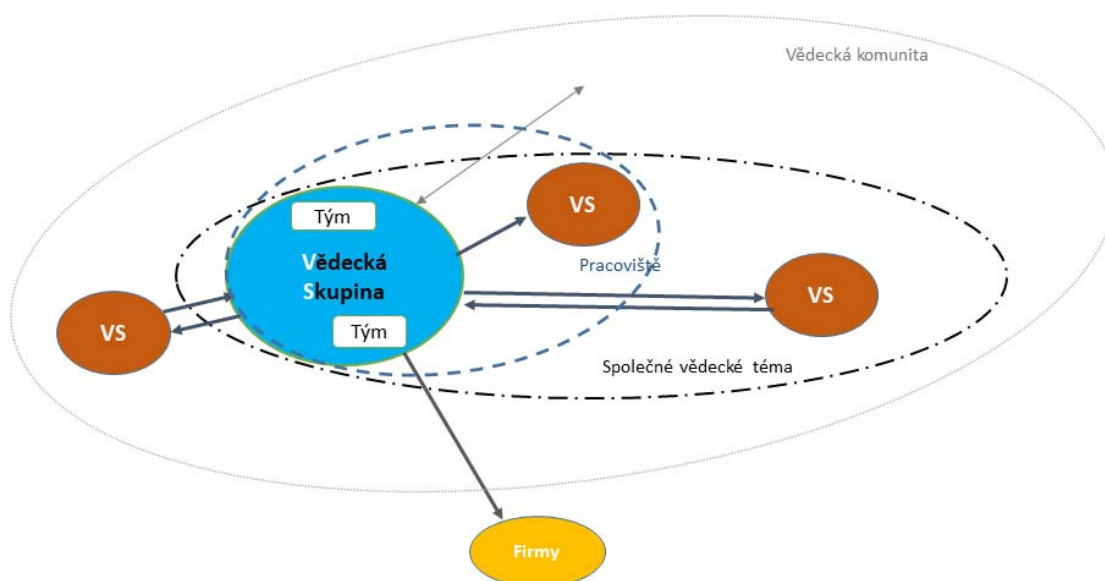


Obrázek 12: Výsledky z rozhovoru skupiny 2

5.2.3 Analýza skupiny 3

Skupina 3 je součástí ústavu Akademie věd ČR, kde působí jako samostatné oddělení. Jejich vědeckým oborem je chemie. Rozhovor jsem vedla s mladým vědcem, který vede svůj vlastní tým. V rámci ústavu je na pozici zástupce vedoucího. V rozhovoru se zaměřoval primárně na praxi ve vlastním týmu. Šetření se uskutečnilo v březnu 2017. Počet členů ve skupině 3 je 19 a jsou rozdělení do různých pracovních týmů. Skupina nepracuje dislokovaně, všichni jsou na jednom pracovišti. Tým respondenta má 4 až 5 lidí. Součástí týmu bývají doktorandi nebo diplomanti, kteří po dokončení absolventské kvalifikační práce tým opouštějí.

Jak probíhá spolupráce ve skupině 3 je vyznačeno na obrázku 13. Náčrtek vznikl v rámci rozhovoru, který jsem vypracovala společně s respondentem. Později jsem skicu převedla do současné graficky přehlednější podoby.



Obrázek 13: Znázornění spolupracujících subjektů se skupinou 3

Vědecká skupina 3 spolupracuje s dalšími výzkumnými týmy z jiných oborů, se kterými mají společné granty. Zkoumaný tým provozuje laboratoř, kde mimo vlastního bádání provozují i smluvní výzkum, proto komunikují i s firmami.

Výstupem z výzkumu skupiny 3 jsou funkční vzorky, prototypy. Údaje z přístrojů mají uložené lokálně a nikam je nesdílí. Každý člen skupiny si musí vést laboratorní deník,

používají k tomu MS Excel. Získaná data si každý zpracovává sám v MS Excel a ve speciálních programech, které jsou k jednotlivým metodikám. Výsledky výzkumu jsou předávány formou zprávy pro firmu nebo publikace v případě grantového projektu. O primární, surová data nemá nikdo zájem. Stačí zpráva nebo připravený materiál.

S ohledem na typ výzkumu není pro ně prioritou vyvíjet aktivní spolupráci. Preferují osobní schůzky. Se spolupracující skupinou v Německu ze začátku komunikovali pomocí SKYPE a poté již v rámci rozběhnuté spolupráce pouze osobně.

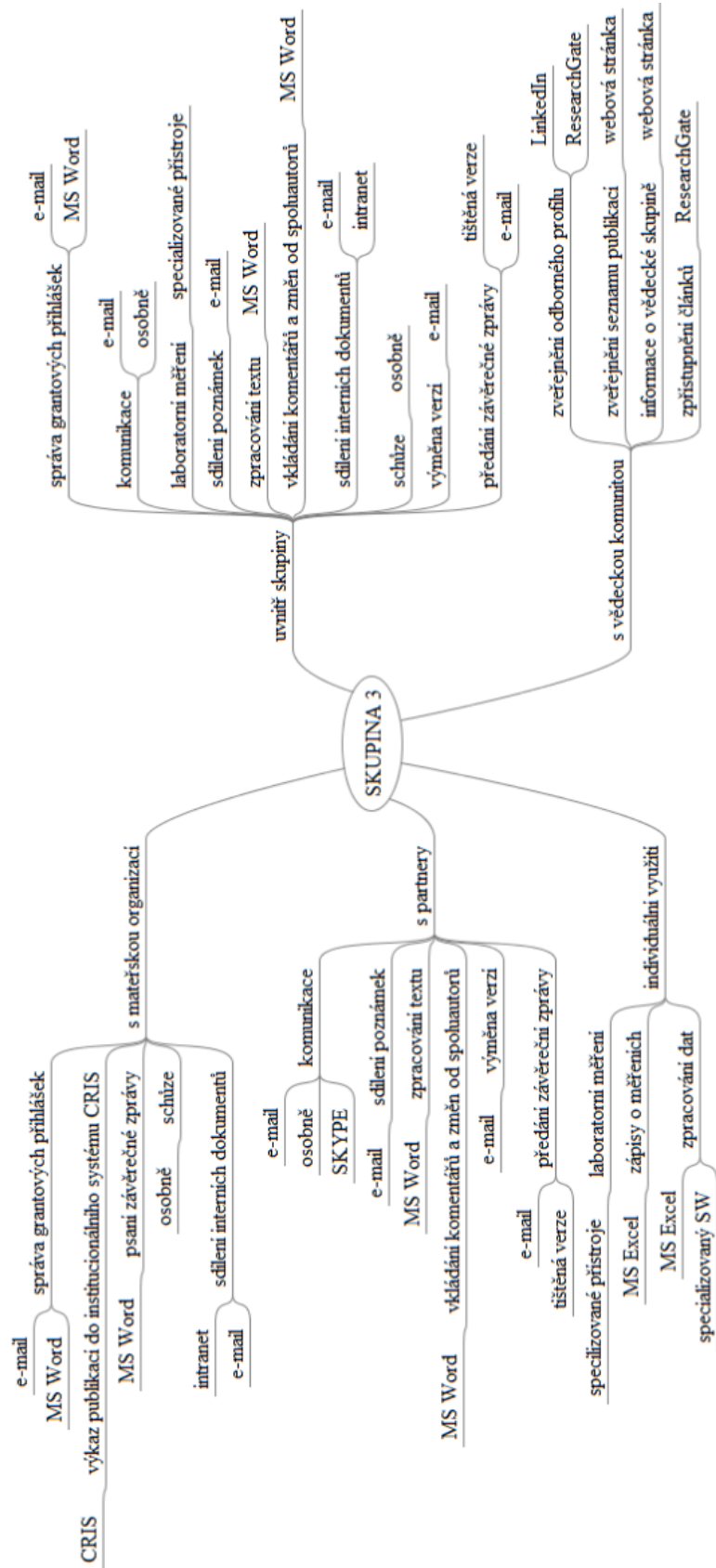
Píší společně odborné články v MS Word a pomocí revizí doplňují. Jeden člen skupiny prosazuje užívání Google Docs pro psaní textů, ale ostatní preferují původní postup.

Citační manažery nevyužívají. Uvažují o Mendeley. Citační záznamy a ani články vztahující se k jejich výzkumu mezi sebou nesdílí.

Důležité jsou pro ně grantové zprávy, které má vedoucí projektu uložené v počítači. Přihlášku si píše řešitelé sami, popř. v řešitelském kolektivu v MS Wordu a verze si přeposlávají e-mailem. Zároveň komunikují s grantovým oddělením, které vyřizuje formální stránku projektu. Přihláška se většinou zasílá datovou schránkou. Zápisy ze schůzí vedoucích jsou vyvěšeny na intrawebu, kde jsou všechny vnitřní informace a formuláře pro měření, analýzy, služební cesty, archiv publikačních výstupů atd.

Byla provedena analýza využívání sociálních sítí pouze u členů vědeckého týmu. Bylo zkoumáno 5 členů týmu, z toho 2 vědci mají profil v ResearchGate a zároveň i v síti LinkedIn. V této síti má profil ještě jeden vědec. Ostatní 2 vědci žádný profil nemají ani v jedné síti. Je zřejmé, že více využívají síť ResearchGate. Mají podrobně vyplněné profily a zároveň na požádání sdílí plné texty svých článků.

Na obrázku 14 jsou znázorněny výsledky z rozhovoru.



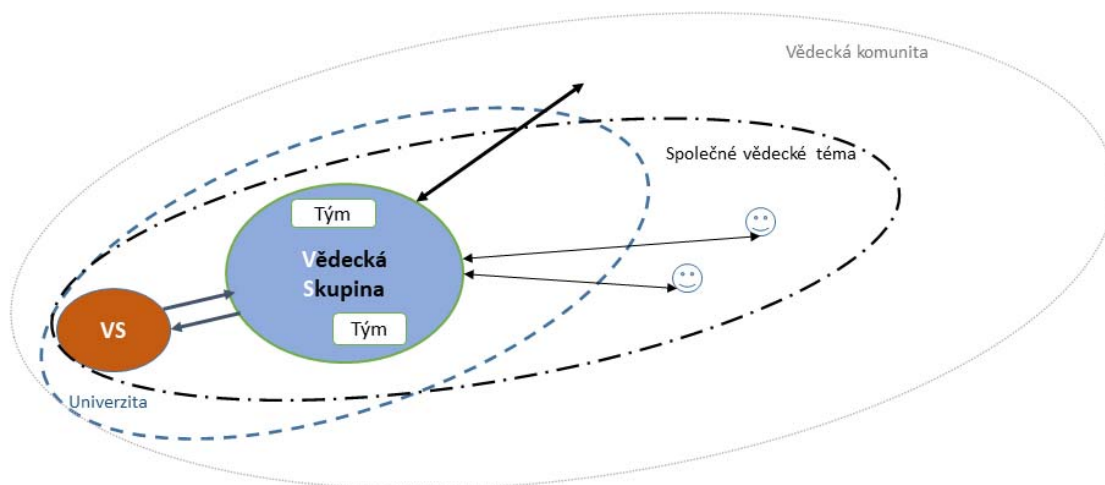
Obrázek 14: Výsledky z rozhovoru skupiny 3

5.2.4 Analýza skupiny 4

Skupina 4 působí také na prestižní univerzitě, ovšem oborově odlišné od zkoumané skupiny 1. Je to ústav na jedné z fakult univerzity. Zvláštností je, že nemají vlastní studenty. V posledních třech letech se posílily její výzkumné činnosti v oblasti pedagogiky. Tato skupina byla vybrána na základě informace, že pracují na možnosti sdílení záznamů v citačním manažeru Citace PRO. Rozhovor proběhl v červenci 2017. Respondentem byl mladý vědec, který vede svůj tým.

Veškerá činnost se soustředí u vedoucího ústavu, který je jak tvrdil respondent „*takovým středobodem všeho*“. Vědci pracují v rámci mikrotýmů. Většina členů skupiny má snížený pracovní poměr. Tým se definuje na základě projektu přijatého Grantovou agenturou ČR. Několik vědců tvoří tzv. jádro, kde jich působí 5 s různě velkými úvazky. Na projektech dál s nimi pracují další kolegové ze skupiny, kteří pracují i na jiných úkolech nebo jen na určité činnosti najatí externí odborníci. Pracují geograficky dislokovaně. Jedna členka týmu se přestěhovala do USA, do České republiky se vrací pouze na krátkodobé návštěvy.

Jak probíhá spolupráce ve skupině 4 je vyznačeno na obrázku 15. Náčrtek vznikl v rámci rozhovoru, který jsem vypracovala společně s respondentem. Později jsem skicu převedla do současné graficky přehlednější podoby.



😊 Jednotlivci

Obrázek 15: Znárodnění spolupracujících subjektů se skupinou 4

Skupina se schází 1x týdně, větší schůze, kde se sejdou všichni, se konají 1-2x za rok. S kolegy, která bydlí v USA, se domlouvá respondent e-mailem, osobní schůzka je 1x za rok v Praze. Pro případy sdílení dokumentů využívají Google Docs. Nově jsou zápisy z porad umístovány na intranet fakulty s možností vzdáleného přístupu.

Výstupem z výzkumu skupiny 4 jsou odborné články. Jádrem jejich výzkumu jsou kvalitativní i kvantitativní výzkumy. Přepisy z výzkumů uchovává vedoucí. Výzkumníci pracují na analýzách, které mají u sebe na PC. Centrální úložiště ani sdílený prostor nemají. Škola to sice nabízí, ale přijde jim to složité, zejména kvůli externistům. Považují to za bariéru. Raději vše sdílí posláním přílohy e-mailem.

Pro zpracování dat používají software MAXQDA, bohužel nemají finance na zaplacení síťové verze, která má funkce podporující spolupráci.

Data z výzkumu jsou citlivá, výstupy z dotazníku se anonymizují.

Ve skupině vznikla potřeba sdílení plných textů a citačních záznamů. Na doporučení knihovny začali využívat citační manažer Citace PRO. V současnosti již tento způsob sdílení nevyužívají. Začali mít obtíže s kapacitou, s časem zpracování citací

v samotném systému. Měli problém s přístupy externího člověka, i když to se po jednáních s producentem a školou vyřešilo. Záměrem bylo zprostředkovat texty ostatním. To se nepodařilo z důvodů limitů citačního manažeru. Při sdílení většího množství záznamů se systém velmi zpomalil.

Respondent si dělá rešerše sám a výsledky sdílí s kolegyní tím, že si vše tisknou a předávají si mezi sebou v šanonu.

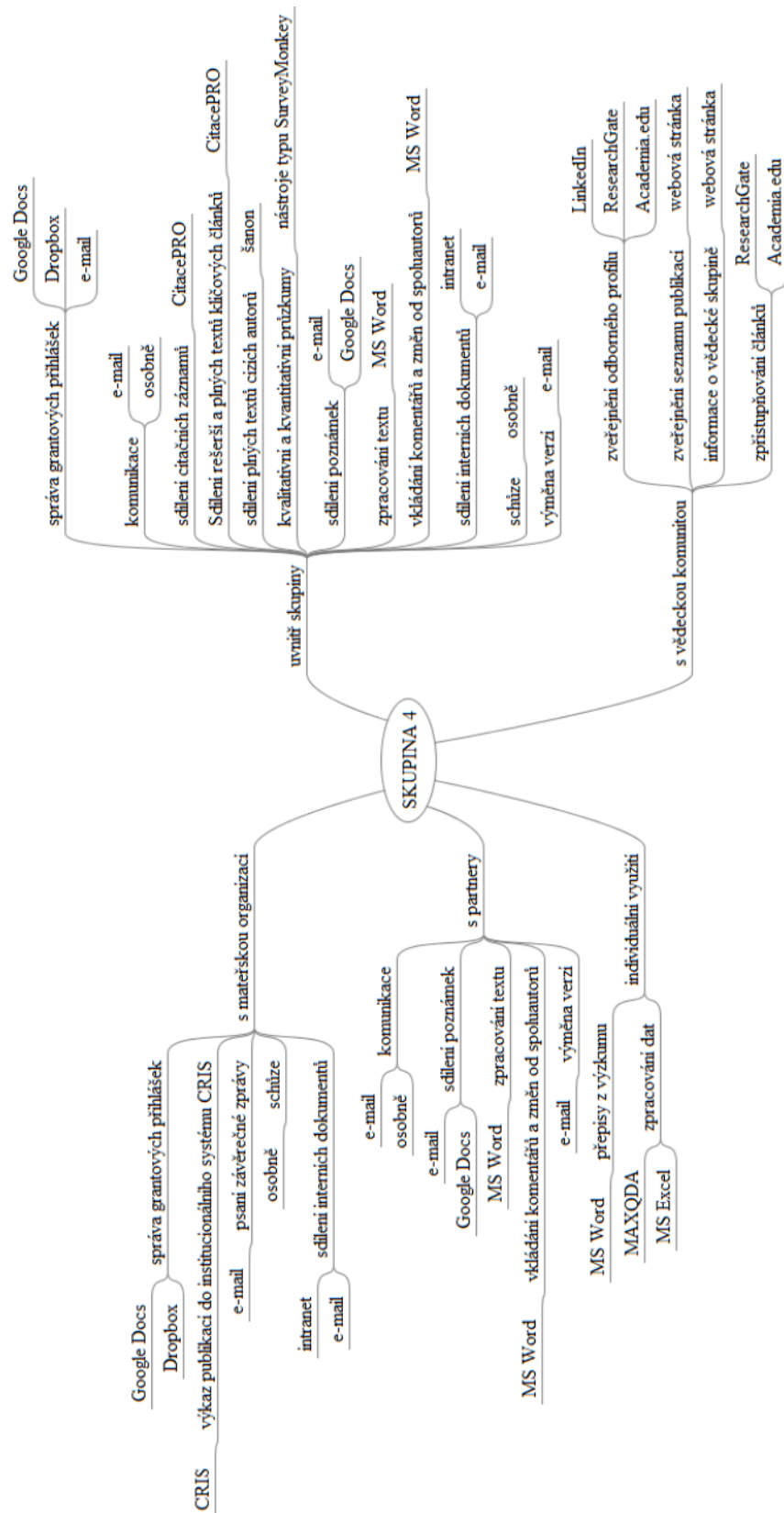
Společné články a zprávy píší v editoru MS Word. Ostatní spoluautoři návrh komentují a revidují opět v rámci programu MS Word. Grantové přihlášky primárně vyplňují řešitelé sami, ale od ostatních členů týmů potřebují doplnit dílčí informace. K tomu používají Google Docs nebo Dropbox. Existuje i nějaké fakultní společné úložiště, ale zde je problém s přístupy z jiných PC nebo pro členy týmu mimo fakultu, proto tuto možnost nevyužívají. Spolupracují s grantovým oddělením, které pomáhá s formálními záležitostmi grantů.

Členové skupiny se zúčastňují konferencí osobně, využívají možnosti webinářů, které nabízí knihovna.

Někteří členové odborné sociální sítě využívají, ale ne vždy pod afiliací zkoumané skupiny 4. Zřejmě je to způsobeno tím, že mají pracovní úvazky i v rámci jiných institucí. Bylo zkoumáno 6 členů skupiny, z toho 4 mají profil v ResearchGate, dva členové mají profil v Academia.edu. Profily v Academia.edu obsahují více informací než u těch samých vědců v ResearchGate. Profil v sociální síti LinkedIn mají 3 vědci, jejich profil obsahuje jen základní informace. Vědci v rámci vědeckých sociálních sítí ResearchGate a Academia.edu sdílí plné texty svých článků.

Respondent uvádí, že Academie.edu a ResearchGate využívá hodně aktivně, vyhledává články, sleduje pro něj zajímavé lidi. Jedna kolegyně tam pokládala dotazy ohledně našeho výzkumného tématu. Poctivě čte reporty, které jsou posílány, protože ví, že tam chodí feedy lidí, které ho zajímají.

Na obrázku 16 jsou znázorněny výsledky z rozhovoru.



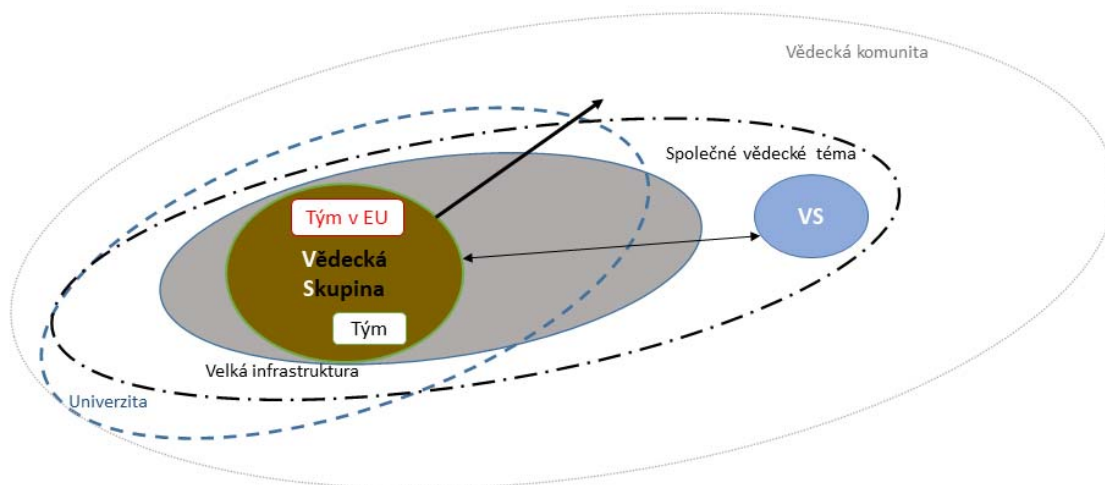
Obrázek 16: Výsledek z rozhovoru skupiny 4

5.2.5 Analýza skupiny 5

Skupina 5 působí také na prestižní univerzitě stejně jako je skupina 4 ale na jiné fakultě. Je součástí katedry, která má 50 členů, a dělí se do několika vědeckých skupin. Zkoumaná skupina obsluhuje a vyvíjí technické zařízení, které je začleněno do *Cestovní mapy velkých výzkumných infrastruktur ČR*. Oborem vědeckého zájmu je fyzika. Rozhovor proběhl v srpnu 2017. Respondent je mladý vědec, který se vrátil ze zahraničního působiště, proto nemá zatím svůj tým.

Skupina 5 má 15 členů a výzkumné týmy se dělí podle zařízení, které mají na starosti. Mají 3 zařízení v Praze a 1 v Itálii, které je zapojeno do mezinárodního projektu. Tým má většinou 3-4 členy.

Jak probíhá spolupráce ve skupině 5 je vyznačeno na obrázku 17. Náčrtek vznikl v rámci rozhovoru, který jsem vypracovala společně s respondentem. Později jsem skicu převedla do současné graficky přehlednější podoby.



Obrázek 17: Znázornění spolupracujících subjektů se skupinou 5

Skupina se schází 1x měsíčně, týmy v závislosti na úkolech 1x týdně. S týmem v Itálii se schází podle potřeby. Většinou 2x ročně přijedou do Prahy. V rámci mezinárodní infrastruktury se schází několikrát ročně, využívají Skype pro ad-hoc účely.

Fakulta jim poskytuje zázemí, ale vztahují se na ně dvoje pravidla univerzitní a mezinárodní infrastruktury.

Výstupem z výzkumu jsou naměřená data. Při měření jsou důležité vnější podmínky jako čistota prostředí a co probíhalo na přístroji. Všechny tyto údaje se zapisují do sešitu, který je přístupný ostatním. Data uchovává ten, kdo je naměří. Data jsou neveřejná, zpřístupněny jen jejich instituci a tomu, kdo je naměří.

V rámci týmu se dokumenty a poznámky sdílí na požádání. Vznikl nápad na vytvoření centrálního úložiště, ale nemají na to čas a jsou dost vytížení. Dokumenty si mezi sebou vyměňují e-mailem, pro větší přílohy využívají webovou aplikaci vyvíjenou fakultou nebo Úschovna.cz, pro interní materiály mohou využívat MS Sharepoint.

Grantové zprávy archivuje každý u sebe. Mezi účastníky grantového projektu koluje dokument, který zúčastnění plní podle svých rolí. Obvykle koordinátor sjednocuje úpravy a vydává postupné verze. Paralelně kolují tabulky k vyplnění finančních nároků. Řešitel průběžně překlápí informace do elektronického systému. Vše posílají e-mailem. Pokud je potřeba sdílet větší soubor, udělají to na nějakém úložišti, vždy záleží na odesílateli.

Články píší společně jak v rámci týmu, tak i s firmami. Část týmu používá MS Word a další LaTeX, verze si posílají ve formátu PDF e-mailem. Revize dělají v Adobe Reader.

Pro sdílení v rámci mezinárodního projektu využívají úložiště fakultního webserveru, kde je naprogramované rozhraní pro zabezpečený přístup. Mezi českými partnery nebo v rámci univerzity využívají MS Sharepoint, případně externí službu Úschovna.cz.

Citace zpracovávají ručně, nepoužívají žádný citační manažer. Líbilo by se jim mít společnou databázi, protože teď si navzájem duplikují práci.

Spolupracují s firmami. Cítí to jako tlak, který se na ně vyvíjí v posledních 7-5 letech, více se zaměřit na aplikační oblast. Firmy využívají možnost měření, někdy chtějí vypracovat expertízu, vývoj nového materiálu. Vždy se domlouvají na možnosti publikování závěrů z výzkumu. Data předávají na flash disku a jako součást závěrečné zprávy. Nikde je nesdílí a ani neuchovávají.

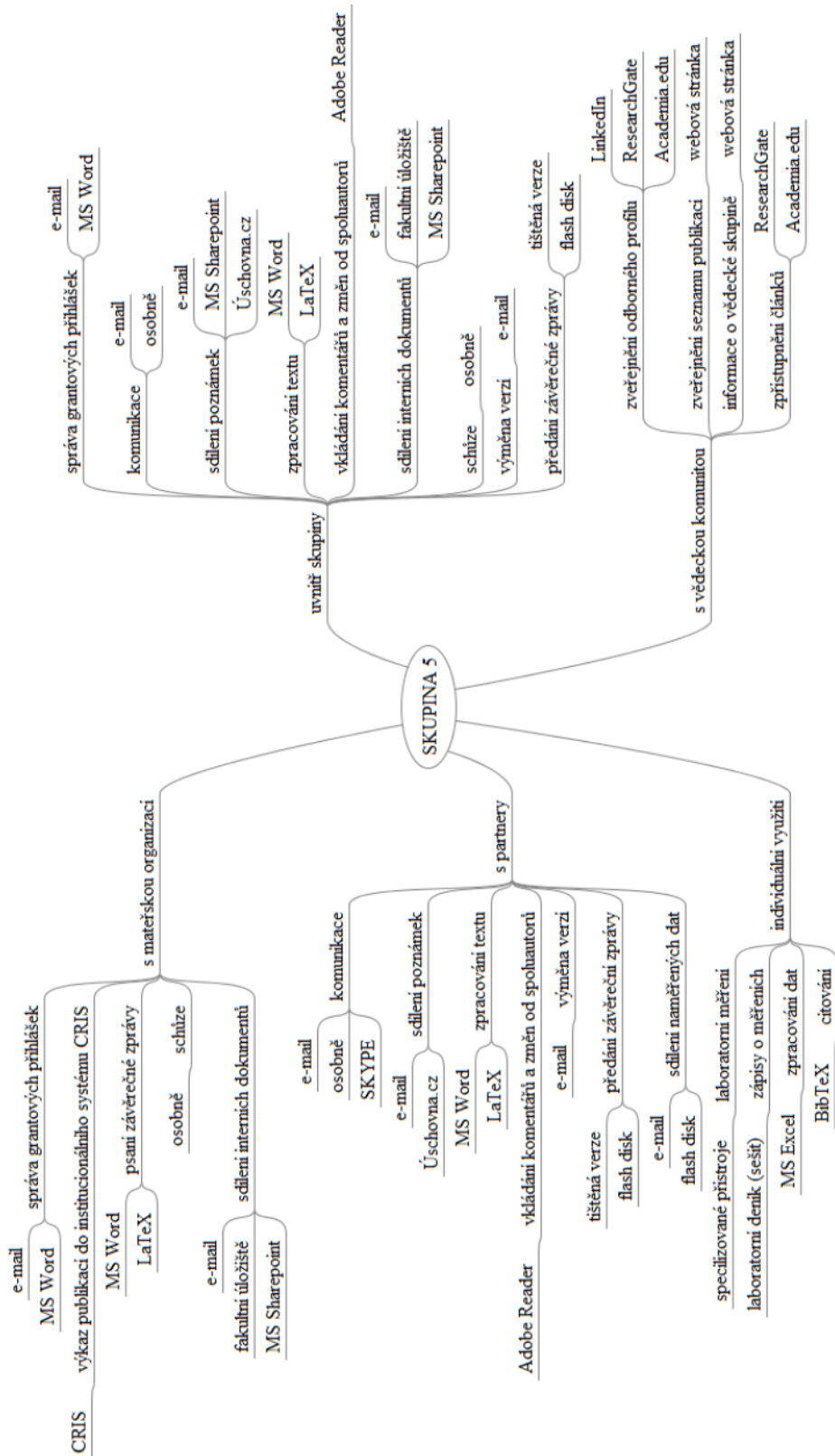
Díky tomu, že je skupina zařazena do *Cestovní mapy*, je účastníkem mezinárodního projektu, který sdružuje struktury se stejným zaměřením. Zde, probíhá spolupráce více na institucionální úrovni. Existuje řada pravidel, které mezi sebou v rámci mezinárodní infrastruktury stanovují. V evropské komunitě řeší i finanční stránku, mají nastavené identifikátory, podle kterých se nechá spočítat, kolik stojí volný přístup k jejich zařízení.

Problematiku otevřeného přístupu řešili při počátcích provozu zařízení. V Itálii to byl od začátku provoz v režimu volného přístupu. V Praze se cítí být průkopníky, protože to museli v rámci univerzity obhájit a nastavit vlastní pravidla.

Odborné sociální sítě členové skupiny aktivně využívají. Bylo zkoumáno 16 členů skupiny, pouze jeden vědec nemá profil z žádné ze zkoumaných sítí. Ostatních 15 členů má profil v ResearchGate. Zároveň mají 4 členové profil i v Academia.edu a LinkedIn, 6 vědců má profil v ResearchGate i v LinkedIn. Opět platí, že profily v ResearchGate a Academia.edu mají vědci podrobně vyplněné a sdílí plné texty svých článků.

Respondent uvádí, že má profil na Facebooku, LinkedIn a ResearchGate. Profily má vyplněné, ale nevyužívá je aktivně, pouze aktualizuje.

Na obrázku 18 jsou znázorněny výsledky rozhovoru.



Obrázek 18: Výsledky z rozhovoru skupiny 5

5.3 Shrnutí analýzy vědeckých skupin

V rámci kvalitativního výzkumu bylo zkoumáno pět vědeckých skupin různého oborového zaměření. Ve všech zkoumaných vědeckých skupinách jsou vědeckí pracovníci rozděleni do týmů podle projektů, nebo obsluhy zařízení v případě skupiny 5, případně laboratoře ve skupině 3. Ve skupinách existuje vždy několik týmů a jejich členové mohou pracovat na více projektech. Členové týmů a skupin spolupracují, pravidelně se scházejí. Mimo skupiny 2, která je aktivním členem mezinárodního týmu, jsou organizovány schůze primárně s osobní účastí. Dislokovaným způsobem, tj. členové skupiny mají své pracoviště na různých místech, pracuje skupina 2, 4 a 5. Pouze skupina 2 využívá aktivně prostředků pro komunikaci na dálku.

Ani jeden respondent nezmiňoval připojení k internetu. Lze tedy konstatovat, že to patří k základnímu vybavení. Instituce všech zkoumaných skupin jsou připojeny do e-infrastruktury CESNET (Členské organizace, 2017), mají tedy k dispozici všechny nabízené služby⁴⁴.

Dvě ze zkoumaných skupin mají velmi úzké vztahy se zahraničními skupinami. Jsou zařazeny do *Cestovní mapy velkých výzkumných infrastruktur*. Jedna z nich také působí na univerzitě jako skupina 4. Tři ze zkoumaných skupin jsou začleněny do univerzit, mají tedy zázemí a podporu od školy a platí na ně jejich pravidla a nařízení. Skupina 3 je součástí Akademie věd ČR. Z uskutečněných rozhovorů vyplynulo, že se spolupráce uvnitř vědeckých skupin odehrává na několika úrovních v rámci týmu, skupiny, s jinou skupinou a firmami, mateřskou institucí. Pouze skupina 1 zmiňovala jednotné prostředí pro zpracování grantových přihlášek na úrovni fakulty. S ostatními skupinami v rámci stejného odborného zájmu spolupracují zejména skupiny 1, 2 a 3. Skupina 2 velmi úzce spolupracuje na mezinárodní rovině, ale zde se jedná spíše o distribuovaný tým, je tedy na diskuzi, zda to lze považovat za spolupráci mezi skupinami. Skupina 2 má společný projekt se skupinou v rámci mateřské instituce. Skupina 3 má návaznou spolupráci s mezinárodní skupinou.

⁴⁴ <https://www.cesnet.cz/sluzby/sluzby-pro-cleny-sdruzeni/>

Spolupráce se uskutečňuje ve formě práce nad společným projektem. Vědci musí spolu komunikovat, schází se na schůzích, videokonferenčně a při osobních setkáních. Nikdo nezmiňoval službu na plánování schůzek. Nejvyužívanější komunikační kanál je zasílání zpráv e-mailem.

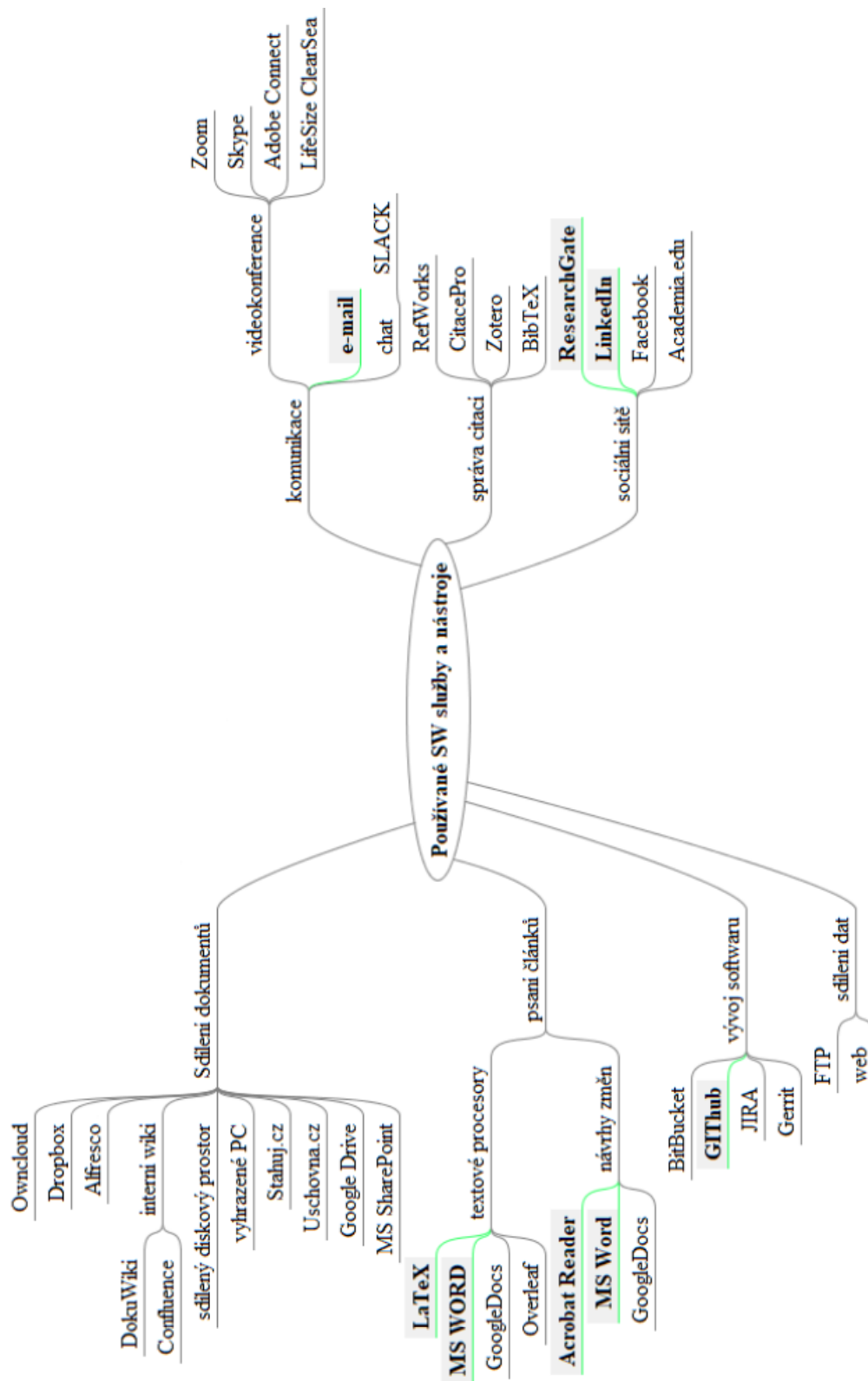
Členové zkoumaných skupin společně píšou odborné články. Používají k tomu editory MS Word nebo LaTeX. Rozpracované verze textu mezi sebou revidují buď pomocí nástroje MS Word nebo v případě formátu PDF, pokud někdo z členů týmu používá LaTeX, přidávají komentáře pomocí programu Adobe Reader.

Citační manažery používají výzkumníci jen pro svou práci, nevyužívají možnosti sdílení záznamů a případně plných textů se svými kolegy. Skupiny 1 a 4 se pokoušely sdílet záznamy, ale narazily na limity zvoleného produktu.

Tím, že je v současnosti větší tlak na aplikovaný výzkum, spolupracují zkoumané skupiny s firmami. Celkově tři skupiny spolupracují s firmami. Skupina 3 pouze předává výstupy z výzkumu a nemá potřebu větší interakce. Skupiny 1 a 5 pracují na společných projektech nebo zakázkách s partnerskou firmou.

Data z výzkumu, mimo skupinu 2, jsou produkována všemi týmy. V rámci rozhovorů bylo patrné, že všichni respondenti chápou potřebu sdílení dat, protože jsou financováni z veřejných zdrojů. Na druhou stranu skupina 1 předává svá data k automatickému stažení, ale nijak to nepropaguje. Byla o tom zmínka v jednom odborném časopise a pak v rámci prezentací na konferencích. Skupina 3 a 5 má data uložena v přístrojích, kde byla naměřena. Skupina 4 ukládá data na disk počítače u sebe nebo u vedoucího. Centrální úložiště nemá ani jedna skupina, i když by to přivítali. Data z jiných výzkumů nevyužívá ani jedna skupina.

Souhrn používaných nástrojů a služeb, které byly zmíněny v provedených rozhovorech, je znázorněn v následujícím obrázku 19. Zelenou linkou a zvýrazněním písma jsou vyznačeny služby, které jsou používány všemi zkoumanými skupinami.



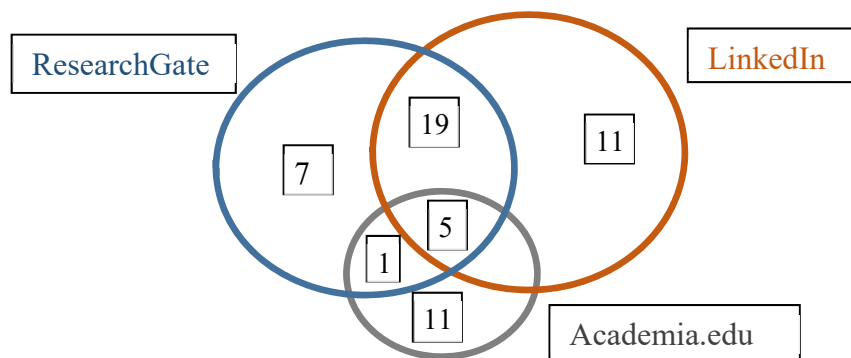
Obrázek 19: Používané SW služby a nástroje

Jak je ze schématu patrné, tak není mnoho ICT služeb využívaných všemi skupinami. Konkrétně se jedná o e-mail, který je možné označit za standardní službu, kterou používají všichni. Dále vědci ve zkoumaných skupinách používají k psaní článků textové procesory MS Word nebo LaTeX. U respondentů byl primární MS Word, až na skupinu 2. Všichni zmiňovali revize rozepsaných textů, které dělají buď přímo v prostředí MS Word, nebo pokud spoluautoři využívají LaTeX, pak exportují text do formátu PDF a poznámky vkládají ve službě Adobe Reader. Ve schématu jsem označila sociální sítě ResearchGate a LinkedIn. Všichni respondenti mají profil v ResearchGate. Ve skupině 2 a 1 byl zmíněn GitHub jako nezbytný nástroj pro práci programátorů a komunikaci mezi nimi, proto je také vyznačen zeleně.

Ve zkoumaných skupinách se ukázalo, že sociální sítě k prezentaci výsledků svého bádání využívají publikující členové. Profily na některé z odborných vědeckých sítí mají všichni vedoucí skupin i respondenti. Nikdo z respondentů nevěděl, že by jejich obor měl vlastní sociální síť nebo by využívali jinou službu než zkoumané SRNS.

U skupiny 2 v rámci EU týmu je jako primární odborná síť využívána služba LinkedIn. Může to být způsobené tím, že právě v rámci zaměření týmu není kladen důraz na publikování, ale na vývoj nových technologií. To může mít za následek, že nemají potřebu používat ostatní sítě, které jsou na publikační činnost zaměřené.

Několik vědců ze zkoumaného vzorku má založené profily ve více SRNS. Konkrétně 19 má profil v ResearchGate a LinkedIn. 5 vědců má profil ve všech třech zkoumaných sítích a 1 má profil v ResearchGate a Academia.edu. Na grafu 2 je znázorněn počet profilů a průnik, pokud některý z vědců má více profilů v jednotlivých sociálních sítích. Oranžová barva označuje LinkedIn, modrá ResearchGate a šedivá Academia.edu.



Graf 2: Zobrazení průniků profilů ve více SRNS

S analýzou sociálních sítí byl proveden i průzkum webových stránek zkoumaných vědeckých skupin. Všechny skupiny mají vlastní webové stránky, kde je uveden:

- seznam členů katedry nebo oddělení a kontaktní údaje,
- informace týkající se výzkumu – oblast, aktuálně řešené téma, případně seznam řešených projektů,
- seznam publikované literatury s aktivními odkazy na plný text, pokud je dostupný,
- informace o výuce, pokud ji skupina vede.

6 Diskuse k výsledkům

6.1 Výzkumná otázka 1

První výzkumná otázka má za cíl zodpovědět, zda má současná věda nástroje a služby na podporu spolupráce. Jak již bylo zmiňováno, současnou vědu ovlivňuje řada vlivů jako hnutí open access, prostředí e-vědy nebo nárůst spoluautorství a práce v mnohdy dislokovaných výzkumných skupinách. Na základě studia odborné literatury, výzkumů, webových stránek jsem popsala možné typy služeb a nástrojů v kapitole 4, které podporují spolupráci mezi vědci. Jedná se o velmi různorodé oblasti ICT technologií. Na tuto problematiku je možné nahlížet z různých úhlů. David Bawden a Lyn Robinson (Bawden et al., 2017) rozdělují aplikace informačních technologií podle jejich dopadu na komunikační cyklus, který dělí na tvorbu, distribuci, sdílení, organizaci a vyhledávání, uchovávání informací (obrázek 10). Do těchto kategorií lze rozdělit služby a nástroje zmíněné v této práci.



Obrázek 20: Komunikační cyklus (podle Bawden et al., 2017)

Do tvorby se řadí aplikace ICT technologií, které se používají k vytváření nového obsahu. Jedná se typicky o kancelářský software jako textové procesory, tabulkové procesory a prezentační software. Pro spolupráci jsou využívány zejména textové procesory, které mají funkce podporující sdílení. Autoři do této kategorie řadí i e-mail a blogové zprávy. E-mail se ukazuje také jako standardní komunikační nástroj. (Calderón et al., 2015)

Distribuce je velmi ovlivněna novými možnostmi ICT technologií. Vědci mimo klasických tištěných kanálů mohou využívat i nové elektronické formy od webových stránek, po intranetové stránky pomocí wiki systémů a další.

Kategorii sdílení Bawden et al. (2017) dělí do dvou velkých skupin – groupware a sociální média. Groupware zahrnuje služby, které nabízí prostředí pro společnou práci na dokumentech a komunikaci. Typickým příkladem je Slack. Sociální média naopak podporují komunikaci směrem ven z výzkumných skupin. Představují nový komunikační kanál, kterým vědci získávají a sdílí informace. Příkladem jsou odborně zaměřené sítě jako ResearchGate a Academia.edu.

Organizaci a vyhledávání řadí do jedné kategorie. V rámci vědecké práce se výzkumníci setkávají s různými druhy dokumentů, s kterými potřebují pracovat. Jedním ze zástupců je citační software, dále to jsou repozitáře a systémy na správu elektronických dokumentů, např. Alfresco.

Do uchování jsou zařazované paměťové mechanismy k archivaci dokumentů a dat. Může se jednat o dlouhodobé repozitáře, úložiště.

Na rozdělení ICT nástrojů a služeb, které podporují nebo mohou pomoci při vědecké práci, lze nahlížet z pohledu vědeckého cyklu, jak to formulují Kramer a Bosman (2015) v rámci svého výzkumu využívání ICT technologií vědci. Na základě jejich výzkumu konsorcium pro informační systémy itAIS (AIS CHAPTERS, c2017) v rámci doktorského workshopu rozpracovalo typický vědecký cyklus, který zahrnuje oblasti přípravy, vyhledávání, analýzy, psaní, publikování, šíření a hodnocení výsledků výzkumu. Rozšířili tedy cyklus o oblast přípravy. Je to další pohled, který podchytil opět další služby a nástroje, v tomto případě pro analýzu dat a přípravu výzkumu.

PHASE of the research workflow:	SUB-PHASES (examples)	ICT TOOLS (examples)
Preparation	Fund research, define priorities, develop collaboration...	Open Science Framework, PMango, Crowdcrafting, GanttProject,...
Discovery	Get alerts, reference management, annotate...	Google Scholar, WOS, Scopus, Mendeley, ResearchGate...
Analysis	Collect data, mine data, share notebooks, elaborate data...	Excel, R, SPSS, NVivo, fsQCA, myExperiment...
Writing	Visualize results, process text, cite, translate...	Word, GoogleDrive, LaTeX, Dropbox, Mendeley, EndNote, Zotero...
Publication	Archive/share data, archive/share presentation, select target journals...	ResearchGate, SherpaRomeo, SJR, SlideShare...
Outreach	Valorization, dissemination, social networking...	Twitter, Wikipedia, Academia.edu, Mendeley, Wordpress...
Assessment	Comment publication, measure impact, researcher evaluation...	Publons, WOS, JCR, Scopus, ORCID, ResearcherID...

Tabulka 4: Vědecký cyklus podle itAIS

Tabulka 4 zobrazuje fáze vědeckého cyklu podle itAIS. (AIS CHAPTERS, c2017) V rámci přípravy (Preparation) vědci nacházejí příležitosti, grantové pobídky, hledají a nastavují spolupráci s partnery. K tomu mají k dispozici systémy na správu projektů jako Open Science Framework⁴⁵ nebo PMango⁴⁶.

Do oblasti vyhledávání (Discovery) jsou zařazeny jako podoblasti činnosti typu získávání novinek, správa citací, anotace. Z hlediska této práce jsou zajímavé pro autory zařazené sociální sítě ResearchGate, Academia.edu citační manažer Mendeley⁴⁷, který také umožňuje vyhledávání citačních záznamů v rámci své sítě. Mimo to, že se vědcům rozšiřují možné zdroje informací. Je tedy patrné, že novými funkcemi a službami dochází k možné změně ve vyhledávacích návycích vědců. Přínos těchto služeb je závislý na sdílení, zda a v jakém množství budou vědci sdílet informace a výstupy ze svého výzkumu.

⁴⁵ <https://osf.io/>

⁴⁶ <http://pmango.sourceforge.net/>

⁴⁷ <https://www.mendeley.com/>

V rámci analýzy (Analysis) jsou vědcům nabízeny služby, které pomáhají se zpracováním a sdílením poznámek v rámci výzkumného procesu. Jsou zde zařazeny činnosti jako sběr dat, vytěžování dat, sdílení poznámek, zpracování dat. K tomu mají vědci řadu specializovaných softwarových aplikací, například pro zpracování statistických dat SPSS⁴⁸ nebo R⁴⁹, pro zpracování kvalitativních dat NVivo⁵⁰, fsQCA.⁵¹ Z běžně rozšířených SW programů je zmíněn tabulkový procesor MS Excel.

Psaní (Writing) je nedílnou součástí vědecké práce. Tvorba textu zahrnuje řadu činností jako vizualizace výsledků, zpracování textu, citování, překlad. K tomu jsou vědci využívány textové procesory typu MS Word, Google Drive, LaTeX. Prostředí Dropbox pro sdílení textů a další služby ke správě citací – komerční systémy RefWorks, Endnote⁵² nebo volně dostupné řešení Zotero.

Do oblasti publikování (Publication) jsou zařazeny činnosti jako archivování, sdílení dat, prezentace, výběr cílových časopisů. K tomu je nabízena řada systémů na podporu volného přístupu k dokumentům a datům. Je možné využít služeb odborně zaměřených sociálních sít jako ResearchGate k publikování závěrů z výzkumů, případně SlideShare⁵³ pro sdílení prezentací. K zorientování se v problematice volného přístupu může pomoci databáze Sherpa/RoMEO⁵⁴.

Pro šíření (Outreach) výsledků výzkumu se mimo klasických publikačních kanálů vyskytují další možnosti zhodnocení a šíření výsledků výzkumu. Jedná se o sociální sítě jako Academia.edu nebo Mendeley. Dále autoři upozorňují na možnost mikrobloginí sociální sítě Twitter⁵⁵, možnost publikování příspěvků na

⁴⁸ <https://spss.en.softonic.com/>

⁴⁹ <https://www.r-project.org/>

⁵⁰ <https://www.qsrinternational.com/nvivo/home>

⁵¹ <http://www.u.arizona.edu/~cragin/fsQCA/>

⁵² <http://endnote.com/>

⁵³ <https://www.slideshare.net/>

⁵⁴ Sherpa/RoMEO poskytuje informace o přístupu vydavatelů k otázce (auto)archivace elektronických preprintů a postprintů v digitálních repozitářích.

⁵⁵ <https://twitter.com/>

Wikipedii⁵⁶. Jsou k dispozici systémy určené k identifikaci autorů a další k ukládání výstupů výzkumu např. do repositářů. Hodnocení (Assessment) je také ovlivněno hnutím volného přístupu, existují alternativní cesty k měření dopadu publikovaných výstupů např. pomocí Altmetrics⁵⁷.

Oba přístupy, jak podle komunikačního cyklu, tak podle vědeckého cyklu zohledňují služby a nástroje vždy z určitého úhlu a nepostihují vždy všechny technologie. Další hledisko spatřuji na základě studia jako jedno z možných rozdělení v zajištění přístupu k těmto službám na úrovni:

- Evropská/světová – pro vědce existuje možnost čerpat některé služby v rámci projektu Open Science Cloud a cloudových IaaS služeb v prostředí Evropské unie. Zároveň zapojením do různých projektů, např. mezinárodních výzkumných infrastruktur s účastí České republiky, mohou vědci využívat další nabízené služby. (Výzkumné infrastruktury, 2017)
- Národní – zajištění a podpora služeb velkých výzkumných infrastruktur ČR.
- Institucionální – mateřské instituce zajišťují pro své zaměstnance přístup k internetu a dalším službám jako e-mail, připojení do mezinárodních federací EduId, eduroam. Zajištění prostředků k ukládání dat, přístupu k úložištím, repositářům.
- Individuální a vědecké skupiny – přístup k licencovaným nebo volně dostupným službám, které podporují spolupráci. Tyto služby mohou využívat jak jednotlivci, tak i pracovní tým při využití funkcí pro sdílení a komunikaci. Může se jednat o sdílené prostředí GitHub, sociální sítě, sdílení souborů ve službě Dropbox atd.

Některé služby lze zařadit do více úrovní, třeba podle zajištění licenčních podmínek. Například produkty MS Office zajišťují vysoké školy pro své zaměstnance hromadně za výhodných podmínek. Dalším může být přístup k některým službám za pomoci

⁵⁶ <https://www.wikipedia.org/>

⁵⁷ <https://www.altmetric.com/>

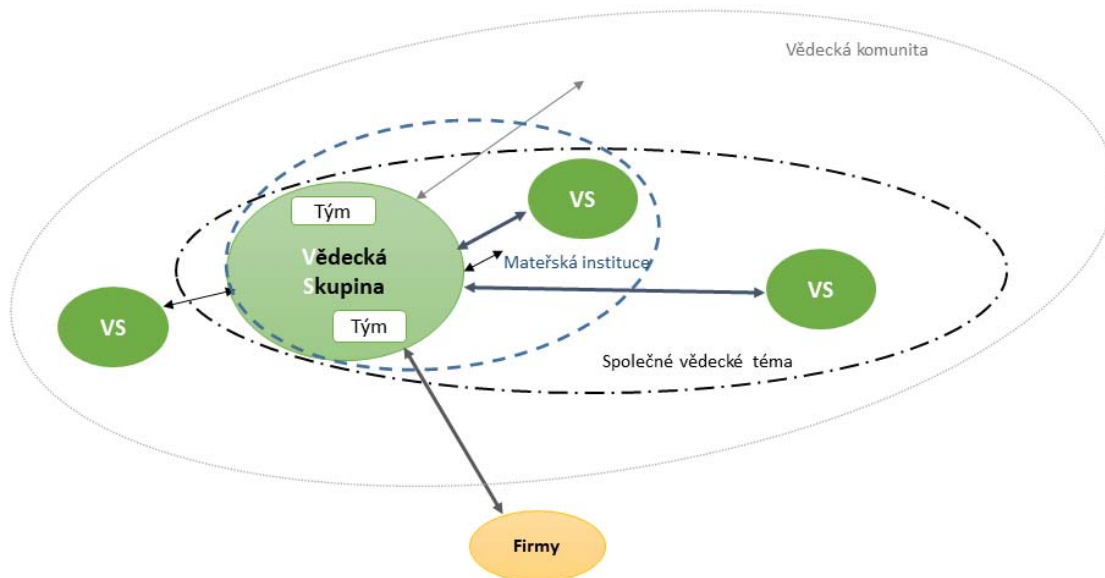
autentizačních mechanismů organizace eduID. To je případ Google Suite for Education, který využívají některá pracoviště v České republice.

Jak je patrné, tak vědci mají k dispozici řadu ICT technologií a aplikací, které jsem popsala v kapitole 4, podporující vědecko-výzkumný proces. Spolupráce je podporována technologiemi, které vytváří podmínky pro rozvoj sdílení a vzdálené komunikace jako jsou e-infrastruktury, cloudové a gridové služby. Sociální média a groupware vznikají s cílem podporovat sdílení a vzdálenou spolupráci. ICT aplikace jsou služby a nástroje, které nejsou primárně určené ke spolupráci, ale většina nabízí funkce na sdílení informací, dokumentů, komunikaci.

6.2 Výzkumná otázka 2

Cílem otázky 2 bylo zjistit, zda zkoumané vědecké skupiny spolupracují. Pokud ano, s kým, jak a na jaké úrovni? V rámci výzkumu se ukázalo, že vědci spolupracují. K podobnému závěru dospěl i kvantitativný výzkum v Austrálii na 7 univerzitách v roce 2009. Většina respondentů (70 %) uvedlo, že spolupracuje ve svých výzkumných skupinách, 52 % s jinými univerzitami a 51 % mezinárodně. Do výzkumu nebyla zřejmě zahrnuta spolupráce s firmami. (Markauskaite et al., 2012)

To že vědci spolupracují, bylo potvrzeno i v této práci. Spolupráce probíhá intenzivně uvnitř pracovních týmů zkoumaných skupin, úzce komunikují s firmami, píší společně články, jsou jim předávány výstupy z výzkumu. Vědecké skupiny předávají informace a zpracovávají grantové projekty v rámci mateřské instituce. Vědci publikují závěry z výzkumu na odborných sociálních sítích, účastní se konferencí a tím spolupracují s vědeckou komunitou. Spolupracující subjekty jsou graficky znázorněny na obrázku 21.



Obrázek 21 Spolupráce vědeckých skupin s dalšími subjekty

Bylo zjištěno, že ve zkoumaných vědeckých skupinách probíhá intenzivní spolupráce. Skupiny jsou rozděleny na týmy, které jsou většinou vytvořené na základě projektu. Za další úroveň spolupráce lze označit komunikaci a sdílení informací, dokumentů s mateřskou institucí. Externími subjekty jako firmy a další vědecké skupiny, se kterými zkoumané skupiny společně pracují na projektech a zakázkách, je možné označit jako partnery.

Z hlediska otevřené vědy jsou zkoumané skupiny pouze distributoři dat. Nevyužívají jiná data z jiných výzkumů. Spolupracují s vědeckou komunitou, sdílí své články na odborně zaměřených sociálních sítích.

Z výzkumu, provedeném ve zkoumaných vědeckých skupinách bylo zjištěno, že vědci využívají ICT aplikace k následujícím činnostem, při kterých spolupracují nebo sdílí informace, dokumenty, data. Následující výčet je zaměřen na hledisko, zda

spolupráce probíhá uvnitř skupiny, se spolupracujícími skupinami a firmami, s mateřskou institucí nebo s vědeckou komunitou.

Uvnitř skupiny probíhá spolupráce při činnosti:

- laboratorní měření
- zpracování výzkumných dat
- zpracování textu
- vkládání komentářů a změn od spoluautorů
- výměna verzí rozepsaného textu
- předání závěrečné zprávy
- účast na schůzích na dálku
- sdílení:
 - zdrojových kódů
 - poznámek
 - dokumentace
 - závěrečných zpráv
 - interních dokumentů
 - zápisů o měřeních uskutečněných na přístrojích
 - naměřených dat
 - přepisů z výzkumu
 - citačních záznamů
 - plných textů cizích autorů
 - sdílení rešerší

Se spolupracujícími vědeckými skupinami a firmami zkoumané skupiny spolupracují při:

- komunikaci
- sdílení poznámek
- společné tvorbě SW kódů
- návrhu hardware
- sdílení naměřených dat

- zpracování textu
- vkládání komentářů a změn od spoluautorů
- výměně pracovních verzí psaného textu
- poskytování naměřených dat
- předání závěrečné zprávy z výzkumu

S mateřskou institucí spolupracují při:

- správě grantových přihlášek
- psaní závěrečné zprávy
- účasti na schůzi
- sdílení:
 - zdrojových kódů
 - dokumentace
 - interních dokumentů

S vědeckou komunitou při:

- poskytování naměřených dat
- zveřejňování odborného profilu jednotlivých vědců
- zpřístupňování článků (OA nebo na vyžádání)
- zveřejňování seznamu publikací
- poskytování informací o vědecké skupině

Ze zkoumaného vzorku vyplynulo, že vědci v rámci zkoumaných skupin, sdílejí následující **typy dokumentů**:

- rozpracované články
- citační záznamy, rešerše
- plné texty
- závěrečné zprávy pro firmy
- technické zprávy
- technická dokumentace
- grantové zprávy
- zprávy o výsledcích projektů

- interní dokumenty
- přepisy z výzkumů

6.3 Výzkumná otázka 3

Výzkumná otázka 3 je zaměřena na zjištění, jaký software, služby a nástroje jsou využívány k vědecké spolupráci v rámci zkoumaných skupin. Na základě provedeného průzkumu byla získána data k zodpovězení této otázky. Bylo zjištěno, že skupiny spolupracují a jaké typy dokumentů informací sdílejí v rámci týmů, s partnery, mateřskou institucí a vědeckou komunitou. Dále bylo shledáno, že na podporu spolupráce existují ICT služby a nástroje, které mohou podporovat vědeckou práci v celém vědeckém cyklu.

Zobrazením dostupných služeb a nástrojů v rámci vědeckého cyklu se zabývají ve svém výzkumu Kramer a Bosman (2015) a také konsorcium pro informační systémy itAIS. (AIS CHAPTERS, c2017) Oba cykly byly popsány v předchozích kapitolách. Pro demonstraci jakým způsobem probíhá spolupráce ve zkoumaných skupinách v rámci vědeckého cyklu, jsem využila tabulku vytvořenou konsorciem itAIS. Pracují s typickým vědeckým cyklem, který zahrnuje fáze přípravy, vyhledávání, analýzy, psaní, publikování, šíření a hodnocení výsledků výzkumu. Dále jsou popsány sub-fáze, které označují jednotlivé procesy vědecké práce. Tuto koncepci jsem rozšířila, protože z hlediska fungování vědeckých skupin zde chybí procesy k řízení skupiny. To je zejména důležité pro nastavení komunikace a pracovních postupů, proto byla dodána osmá fáze - řízení. Bylo tedy možné všechny činnosti, při kterých vědci spolupracují ve zkoumaných skupinách, přiřadit do vědeckého cyklu. Zdrojem dat jsou polostrukturovaný rozhovor, analýza využití sociálních sítí a volně dostupné informace z webových stránek zkoumaných skupin a jejich mateřských institucí. Výsledný vědecký cyklus s procesy a činnostmi je znázorněn v tabulce na následující stránce.

FÁZE	PROCES	ČINNOST
Příprava	financování	správa grantových přihlášek
	rozvoj spolupráce	komunikace
Vyhledávání	správa citací	sdílení citačních záznamů
	správa plných textů článků	sdílení plných textů cizích autorů
		sdílení rešerší a plných textů klíčových článků
Analýza	sběr dat	laboratorní měření
		kvalitativní a kvantitativní průzkumy
	spolupráce na výzkumu	sdílení poznámek
		společná tvorba SW kódů
		návrh hardware
	zpracovávání dat	přepisy z výzkumu
		zpracování dat
zápisy o měřeních		
sdílení naměřených dat		
Psaní	psaní článků a dalších odborných textů	zpracování textu
		vkládání komentářů a změn od spoluautorů
		výměna verzí
		citování
Publikování	sdílení dat	poskytování naměřených dat
	výběr cílových časopisů	
Rozšiřování	šíření informací o výzkumu	zveřejnění odborného profilu jednotlivých vědců
		zpřístupňování článků (OA nebo na vyžádání)
		zveřejňování seznamu publikací
		informace o vědecké skupině
		předání závěrečné zprávy
		sdílení naměřených dat
		výkaz publikací do institucionálního systému CRIS
Vyhodnocení	vyhodnocení grantových projektů	psaní závěrečné zprávy
Řízení	komunikace	schůze
	příprava dokumentů pro řízení	sdílení interních dokumentů

Tabulka 5: Vědecký cyklus spolupracujících zkoumaných skupin

V tabulce 5 jsou vypsány pouze procesy, při kterých vědci spolupracují, oproti běžnému vědeckému cyklu tam některé procesy chybí. Je to dáno tím, že žádná ze zkoumaných skupin nepoužívá žádný systém k řízení projektů a řadu činností si každý člen týmu řeší sám.

Celkový souhrn toho, jaké nástroje a služby zkoumané skupiny používají, při kterých činnostech spolupracují s partnery, mateřskou institucí, vědeckou komunitou a mezi členy týmu je v příloze 6, zde jsou rozčleněny ICT aplikace podle použití v jednotlivých vědeckých skupinách. V následujícím textu bude tato tabulka detailněji okomentována.

Při přípravě vědeckého zkoumání je řešeno hlavně financování, tj. potřeba spravovat grantové přihlášky. Dále nastavit komunikaci s partnery výzkumu. Na obrázku 22 jsou znázorněny služby, které skupiny používají při komunikaci s partnery výzkumu. Potvrdilo se, že e-mailová komunikace je stále nejrozšířenější. Vědci dávají přednost osobnímu setkání. Videokonferenční a webkonferenční prostředky jsou využívány ve skupinách 2, 3, 5 pomocí SKYPE nebo LifeSize ClearSea.

Grantové přihlášky řeší skupiny přípravou materiálů uvnitř svého řešitelského týmu a zároveň komunikují s grantovými odděleními mateřských institucí, které jim pomáhají s formální stránkou. Skupina 2 při zpracování grantů využívá prostředí Google Docs pro sdílení různých tabulek a dokumentů k vyplnění. Ostatní skupiny používají MS Word a vyměňují si verze e-mailem, podobně jako ve fázi Psaní.



Obrázek 22: Grafické znázornění fáze Příprava vědeckého cyklu

Vyhledávání informací k výzkumu, získávání alertů řeší každý člen skupiny sám. Z hlediska spolupráce je možné tuto fázi vědeckého cyklu považovat za nejproblematičtější. Skupiny 1 a 4 mají potřebu sdílet mezi sebou citační záznamy, plné texty cizích autorů, případně záznamy opatřovat anotacemi. Skupina 1 zkoušela využít systém RefWorks. Skupina 4 pracovala v systému Citace PRO. V současnosti

sdílejí ve skupině 4 rešerše s vytištěnými klíčovými články pomocí šanonu. Funkce citačních manažerů nabízejí podporu spolupráce, skupiny mají potřebu sdílet dokumenty a záznamy, přesto není tento aspekt spolupráce úspěšný s využitím ICT aplikací.

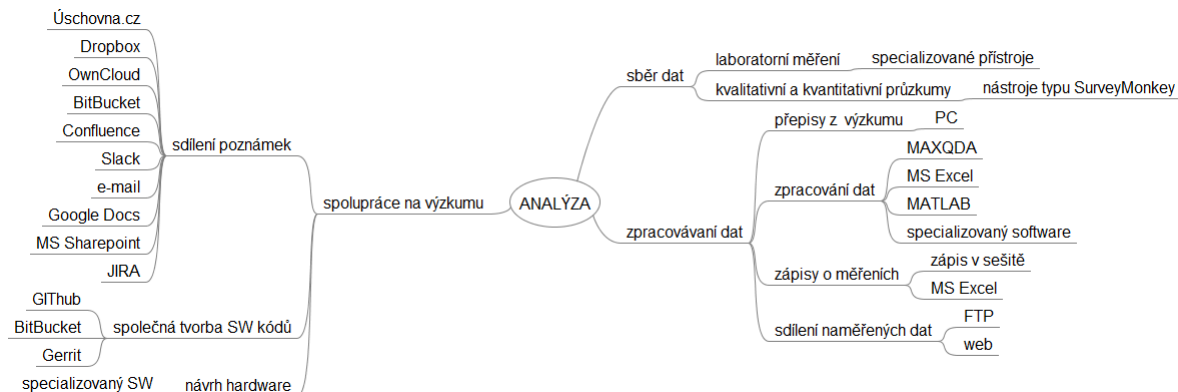


Obrázek 23: Grafické znázornění fáze Vyhledávání vědeckého cyklu

Ve fázi analýzy vědci zpracovávají a získávají vědecká data sběrem dat z měření, kvantitativních nebo kvalitativních průzkumů. Spolupracují se svými partnery v projektech, grantech a zakázkách. Vyvíjí nové hardwarové i softwarové prostředky, dochází k novým poznatkům při zkoumání materiálů. Zkoumané skupiny produkují vědecká data, ke svým výzkumům ale nevyužívají data jiných vědeckých týmů. Nejpatrnější využití SW prostředků je při sdílení poznámek. Opět zde figuruje e-mail, ale mimo toho využívají zkoumané skupiny řadu volně dostupných i komerčních SW aplikací. Zřejmě závisí na konkrétním členu skupiny, co využije. Software GITHub byl během výzkumu několikrát označen jako nepostradatelný pro programátory, kteří aktivně využívají jeho funkcí na podporu spolupráce. Všechny skupiny dávají přednost volně dostupným nástrojům nebo funkcím komerčních nástrojů, které jsou dostupné zdarma.

V procesech sběru a zpracování dat nemají zkoumané skupiny potřebu sdílení dat. V podstatě sběr dat funguje na principu, že kdo je z týmu získá, tak si je i uchovává, primárně na svém PC, a má za ně zodpovědnost. Data jsou zpracovávána buď v programu MS Excel nebo některou ze specializovaných aplikací jako MAXQDA, MATLAB. Skupina 1 poskytuje naměřená data na webu a pomocí FTP svým partnerům. V jedné laboratoři, skupina 5, si předávají informace o proběhlém měření zápisem v sešitě. Ve skupině 3 každý vědec, který pracuje v laboratoři, používá MS Excel k vedení laboratorního deníku.

S ohledem na myšlenku volného přístupu k vědeckým datům jsem zde chtěla ukázat praxi ve zkoumaných skupinách. Je zde jasný potenciál pro nastavení spolupráce a využití některých dostupných nástrojů a služeb.

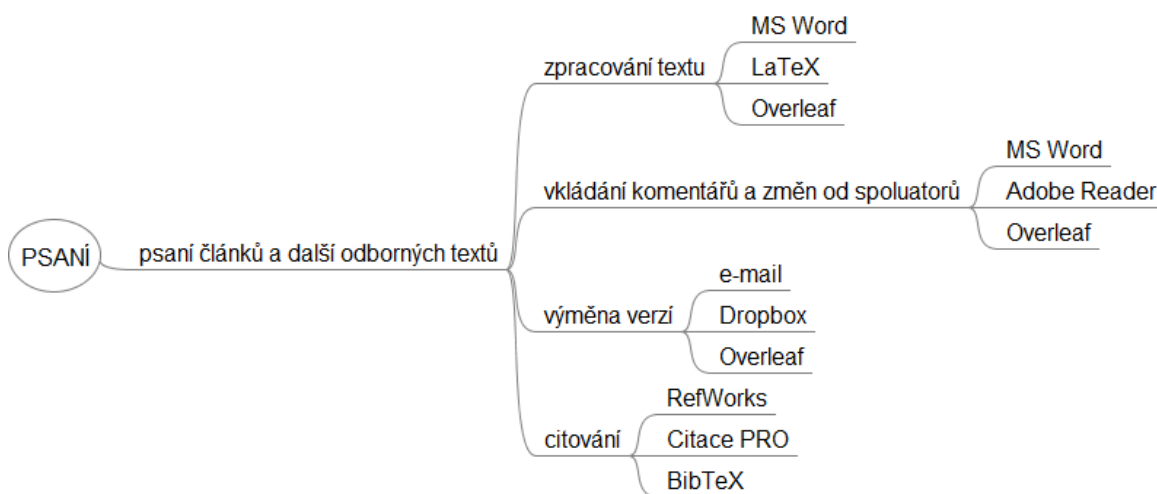


Obrázek 24: Grafické znázornění fáze Analýza vědeckého cyklu

Spolupráce je také velmi intenzivní při fázi Psaní ve všech zkoumaných skupinách. Vědci píšou články, zprávy v textových procesorech MS Word nebo LaTeX. Ve skupinách 3 a 4 používají všichni členové skupiny MS Word, verze textů si vyměňují formou přílohy v e-mailu a poté dělají revize v MS Word. V ostatních týmech někteří členové používají i LaTeX. Pro možnost revizí ostatními členy vyexportují text do formátu PDF. Ten si vyměňují e-mailem nebo v případě skupiny 1 pomocí společného úložiště Dropbox. Komentáře do PDF souboru vkládají pomocí volně dostupného programu Adobe Reader. Někteří členové ze skupiny 2 zkouší online platformu Overleaf určenou pro vědecké psaní dokumentů.

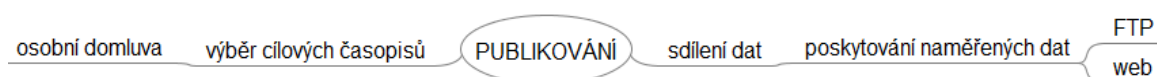
Proces citování se ukázal z hlediska zaměření mého výzkumu jako velmi zajímavý. Citace jsou důležitou a integrální částí odborného textu. Existuje řada služeb, které lze použít ke správě a vytváření citačních záznamů podle zvoleného stylu. Přesto zkoumané skupiny 2 a 3 nepoužívají žádnou z dostupných služeb. Respondent skupiny 3 o tom teprve uvažuje. Ve skupině 5 respondent využívá BibTeX ve spojení s textovým procesorem LaTeX a je s ním spokojený. Mimo dalších funkcí citační manažery poskytují jednoduché funkce pro sdílení záznamů a plných textů. Skupina 1 a 4 se pokusila ve spolupráci s jejich knihovnami nastavit sdílení záznamů a plných textů autorů ve vybraném produktu. Skupina 1 zvolila po konzultaci s pracovníkem

knihovny RefWorks a skupina 4 zvolila Citace PRO. Obě skupiny narazily na limity zvolených služeb a momentálně nepokračují ve sdílení záznamů a plných textů.



Obrázek 25: Grafické znázornění fáze Psaní vědeckého cyklu

Ve fázi Publikování převažují klasické způsoby zveřejňování výsledků výzkumu. Vědci přednáší na konferencích, publikují v odborných časopisech. Vždy záleží na osobní domluvě a zkušenostech jednotlivých členů týmů, kde se budou prezentovat nebo kam zasílat své články. Skupina 1 dlouhodobě sbírá jimi naměřená data, která volně poskytují ostatním zájemcům ať vědcům nebo firmám. Data jsou k dispozici ke stažení na FTP nebo webovém serveru skupiny. Informaci o této možnosti uveřejnili v odborném článku a poté na to osobně upozorňují na odborných fórech.



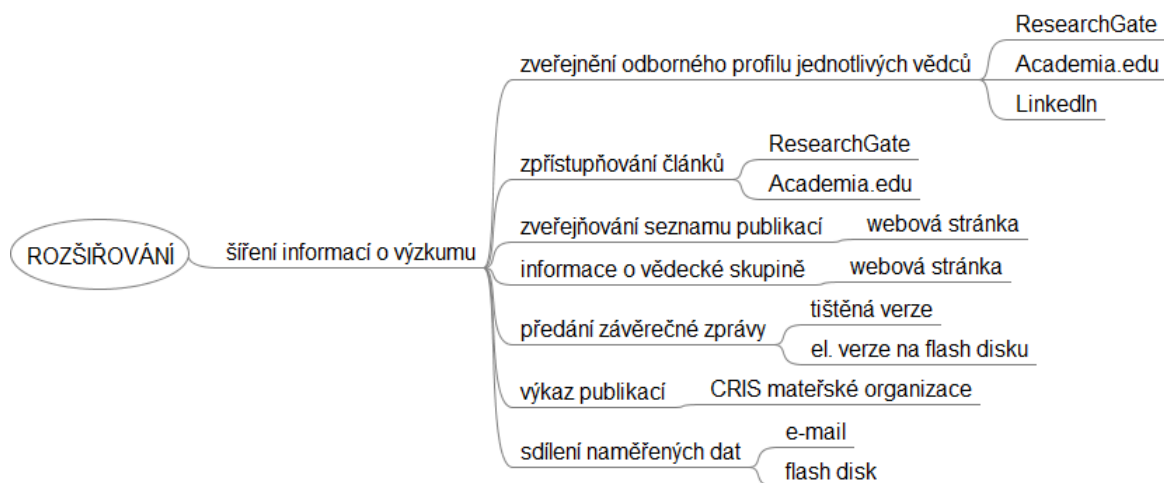
Obrázek 26: Grafické znázornění fáze Publikování vědeckého cyklu

V rámci fáze Rozšiřování vědci seznamují s výsledky svého výzkumu vědeckou komunitu, partnery, mateřskou organizaci. Na základě získaných údajů lze činnosti spojené s šířením výzkumu rozdělit do dvou rovin: směrem k vědecké komunitě a druhou k partnerům provedeného výzkumu. Mimo klasické publikační kanály mají vědci díky otevřenému prostředí internetu k dispozici řadu nových informačních a komunikačních kanálů, které umožňují sdílet a propagovat nové vědecké výsledky.

Jak bylo zjištěno, tak většina členů zkoumaných skupin zveřejňuje informace o svém výzkumu na odborně zaměřených sociálních sítích. V rámci sítí ResearchGate a Academia.edu mají profily podrobně vyplněné s odkazy na plné texty, případně i s možností si rovnou článek stáhnout. Je patrné, že zejména publikující členové zkoumaných skupin si udržují své profily aktivní. Všechny zkoumané skupiny mají vlastní webové stránky s informacemi o členech týmů, předmětu bádání, řešených grantech, výuce a odkazy na publikační činnost.

Závěry z výzkumu jsou předávány partnerům, tj. firmám a spolupracujícím vědeckým skupinám většinou jako tištěný dokument a v případě skupiny 5 vám předají i naměřená data na flash disku, případně e-mailem.

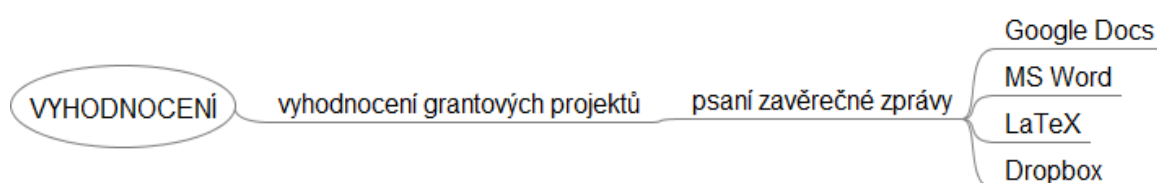
Informace o výsledcích výzkumu sdílejí skupiny v rámci mateřské instituce pomocí interního systému CRIS, kde za účelem hodnocení jsou shromažďována data o publikační činnosti zaměstnanců a dále tam mohou být i informace o grantech. Takto sesbírané údaje poté slouží k evidenci vědecko-výzkumné činnosti v rámci informačního systému IS VaVaI⁵⁸ České republiky. Z důvodu ochrany anonymity respondentů nejsou uvedeny konkrétní názvy používaných služeb. Praxe je velmi podobná ve všech zkoumaných skupinách, které používají 4 různé služby.



Obrázek 27: Grafické znázornění fáze Rozšiřování vědeckého cyklu

⁵⁸ <https://www.rvvi.cz/>

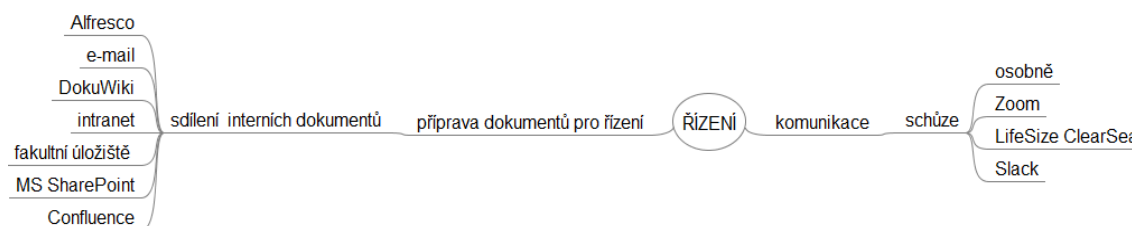
Fáze Vyhodnocení je ve vědeckém cyklu věnována měření dopadu výzkumu a hodnocení výsledků zkoumání. Ve zkoumaných skupinách se z hlediska spolupráce řeší pouze proces vyhodnocení grantových projektů, kdy se píše závěrečné zprávy. Zde funguje stejná praxe jak u psaní odborných textů. Vědci píšou články v MS Word nebo LaTeX a navzájem si vyměňují nebo doplňují verze dokumentu. Zprávy má každý řešitel uložené ve svém počítači. Skupina 1 využívá k psaní závěrečných zpráv prostředí Google Docs.



Obrázek 28: Grafické znázornění fáze Vyhodnocení vědeckého cyklu

Nastavení Řízení skupiny je důležitou součástí efektivního fungování vědecké skupiny. Z tohoto důvodu byla přidána nova fáze do vědeckého cyklu. Komunikace probíhá ve zkoumaných skupinách primárně osobně. Vědci pořádají pravidelné schůze, kde se scházejí všichni členové. Skupina 2 pracuje dislokovaně, proto mají vědci na svém pracovišti přístup k videokonferenčním místnostem s klientem LifeSize ClearSea, který lze nainstalovat i na jiná zařízení jako např. mobilní telefon, notebook, počítač. Dále jeden tým ve skupině 2 využívá Zoom pro komunikaci se zahraničními kolegy. Schůze ve skupině 2 probíhají s osobní účastí, ale pokud se některý z členů nemůže zúčastnit, využívají možnosti videokonference.

Sdílení interních materiálů zahrnuje typy dokumentů jako zápisy ze schůzí, různé metodické materiály, pracovní materiály k měření atd. Skupiny k tomu využívají různorodé SW prostředky jako Alfresco, DokuWiki, MS Sharepoint nebo řešení postavena na intranetu, která umožňují vytvořit přehled o sdílených dokumentech. Opět platí, že důležité materiály si vědci primárně posílají e-mailem. Ve skupině 5 posílají e-mail, pokud potřebují poslat větší přílohu, využijí webovou aplikaci vyvíjenou fakultou. Případně mohou využívat MS Sharepoint.



Obrázek 29: Grafické znázornění fáze Řízení vědeckého cyklu

6.4 Výzkumná otázka 4

V průběhu provádění rozhovorů s vybranými skupinami se na základě sbíraných dat objevila poslední doplňková otázka. Má zapojení do mezinárodního prostoru vliv na větší a efektivnější využití nástrojů na spolupráci? I z toho důvodu byl proveden výzkum u skupiny 5, která je zapojená do velkých výzkumných infrastruktur podobně jako skupina 2.

Všechny skupiny spolupracují v rámci mezinárodního prostoru na různé úrovni zapojení. Aktivně pracuje skupina 2, která je součástí mezinárodního týmu, mimo toho komunikují s mezinárodními partnery v rámci projektů. Skupina 5 má podobný status jako skupina 2, tj. je vedena jako velká výzkumná infrastruktura. Skupina 5 komunikuje se zahraničními partnery v rámci jejich mezinárodní infrastruktury. Mají také jedno zařízení v Itálii, kde operují 2-3 členové skupiny. Skupina 3 spolupracuje se zahraničním partnerem v rámci projektu. Jeden člen skupiny 4 trvale žije v USA. Skupina 1 má projekt s nadnárodní firmou.

Z vypracovaného vědeckého cyklu je možné vyzorovat, že nejvíce ICT aplikací se využívá při komunikaci a sdílení poznámek, případně při psaní odborného textu. Videokonferenční prostředky pro schůze skupiny a s partnery využívá pouze skupina 2. Službu SKYPE pro komunikaci s partnery využívá skupina 3 a 5. Poznámky sdílí pomocí e-mailu pouze skupina 3, ostatní využívají různé typy služeb. Pro různé účely jich nejvíce využívá skupina 2. Praxi při psaní textu lze považovat ve všech skupinách za podobnou. Pouze skupina 2 používá mimo zavedených služeb i aplikaci Overleaf, ale nejedná se o celou skupinu jen o vybrané členy.

Mohu konstatovat, že co se týče využívání videokonferenčních prostředků, spatřuji možnou závislost na dostupnosti. Skupina 2 má k dispozici několik videokonferenčních místností, které si kdokoliv ze zaměstnanců mateřské instituce může zarezervovat. Je proto velmi snadné propojit se s partnery nebo se zahraničními kolegy. Sdílení poznámek ve skupině 2 je ovlivněno praxí zahraničních členů týmu, využívají služby, které nejsou obvyklé v ostatních zkoumaných skupinách. Vliv ovšem na výběr nástrojů může mít obor skupiny a to jsou IT technologie. Vědci mohou mít k výběru a využívání ICT nástrojů bližší vztah než ostatní.

Z mého pohledu nelze jednoznačně konstatovat, že aktivnější spolupráce s mezinárodními partnery nebo kolegy má vliv na efektivnější využívání služeb a nástrojů.

6.5 Shrnutí

ICT technologie umožňují vědcům spolupracovat uvnitř vědeckých skupin, s jejich partnery, s mateřskou institucí i s vědeckou komunitou. Pomáhají zefektivnit jejich práci v rámci vědeckého cyklu, který jsem rozšířila o fázi Příprava.

Vědecké skupiny v České republice mají k dispozici robustní e-infrastrukturu CESNET, díky které mohou využívat vybrané ICT nástroje skoro bez omezení. Připojení k internetu je považováno za standardní službu, nikdo z respondentů to ani během rozhovoru nezmiňoval. E-infrastruktury a ostatní velké výzkumné infrastruktury nabízejí další služby, které umožňují zpracovávat velké objemy dat, vykonávat pokusy na speciálních přístrojích, nabízí přístup k řadě dalších zdrojů i mimo Českou republiku. Vědci tedy mají dobré podmínky k práci s využitím informačních a komunikačních technologií.

Při přípravě výzkumných projektů se zkoumané skupiny neomezují pouze na osobní schůzky s partnery, ale využívají webkonferenční a případně i videokonferenční prostředky. Pokud jsou videokonferenční místnosti snadno dosažitelné pro vědce, pak je i aktivně využívají. Přesto stále platí tvrzení, že nejčastěji používaný

komunikační nástroj je e-mail. V rámci rozhovorů nebyl zmíněn respondenty ani telefonní kontakt, není zřejmě považován za významný.

Možné zefektivnění procesu správy a zpracování grantových přihlášek pro společnou editaci dokumentů je prostředí Google Docs. Jak i v ostatních fázích vědeckého cyklu, je zde patrné, že vědci chtějí i potřebují využívat ICT prostředky, ale používají k tomu hlavně lehce dostupné nástroje.

Správa citací je proces ve vědeckém cyklu, kdy zkoumané vědecké skupiny mají potřebu sdílet rešerše, citační záznamy, plné texty cizích autorů. Vždy ale narazili na nějaká omezení vybraného produktu. Proto jsou citační manažery využívány jen pro osobní potřebu a funkce pro sdílení jsou využívány minimálně.

Při analýze dat z vlastního výzkumu záleží na jejich typu a oboru bádání výzkumné skupiny. Většina ze zkoumaných skupin získává data ze specializovaných přístrojů a poté je analyzují v tomu určených programech. Žádná ze skupin nevyužívá cizí data.

Zajímavé z hlediska výzkumu je, že vědci využívají řadu různých aplikací na sdílení poznámek. Sdílení nejen poznámek, ale i interních materiálů jako jsou zápisy, se děje v elektronickém prostředí pomocí služeb určených k přenášení a sdílení souborů typu Úschovna.cz, Dropbox, ownCloud nebo k managementu souborů Alfresco. Dokumenty jsou také zpřístupňovány na intranetech mateřských institucí, v řešeních založených na wiki systémech, případně prostředí MS Sharepoint.

Psaní odborných článků a textů je činnost, při které zkoumaní vědci aktivně spolupracují. Mimo prostředí Google Docs nevyužívají žádné sdílené prostředí a dokumenty si mezi sebou sdílí e-mailem nebo pomocí Dropbox. Otázkou je, zda vědci znají i jiná řešení, např. Overleaf.

Data v duchu otevřené vědy poskytuje pouze jedna skupina, i když nejsou uložena v žádném repozitáři a informaci o jejich existenci lze získat na základě přečtení odborného článku nebo v rámci setkání na vědeckých konferencích. Běžná praxe je, že sdílení dat a výsledků výzkumu probíhá pouze v okruhu partnerů. Přesto se skupiny nebrání zveřejňovat informace o svých odborných aktivitách. K tomu používají webové stránky, zároveň většina členů zkoumaných skupin má založený profil v odborně zaměřených sociálních sítích.

V rámci výzkumu bylo sledováno několik problémů, které neumožňují v některých případech vždy využívat funkcí ICT aplikací pro sdílení a spolupráci. Konkrétně to je buď z finančních důvodů, nebo kvůli limitům vybrané služby. I přesto, že není cílem této práce řešit problematiku návrhu systémů a používání softwaru uživateli, považuji za důležité upozornit na tento problém.

Předchozí text a kapitoly byly věnovány diskusi nad výzkumnými otázkami. Zvolená metodika této práce, zakotvená teorie, pracuje s centrální otázkou. Tu v této práci představuje souhrn odpovědí všech otázek 1 až 4. Bylo zjištěno, že ve všech zkoumaných skupinách jsou vytvořeny pracovní týmy, které vznikají na základě projektu. Každý tým má tedy společný úkol a cíl, k tomu při některých činnostech využívají ICT technologie, které podporují spolupráci. Tabulka (příloha 6) názorně zobrazuje souhrn všech získaných poznatků zasazených do vědeckého cyklu.

6.5.1 Další možné směry výzkumu

Byla provedena kvalitativní sonda do pěti vědeckých skupin, díky které bylo otevřeno téma spolupráce vědců uvnitř vědeckých skupin. Na tu se nechá nahlížet z různých úhlů a zaměření, proto bylo nutné práci velmi úzce vymežit. V průběhu výzkumu a zpracování výsledků jsem narážela na oblasti, které by jistě bylo zajímavé více a detailněji zpracovat, zejména z pohledu informační vědy.

Soustředila jsem se zejména na vědecký proces, proces managementu a administrativy jsem ponechala stranou mého výzkumného záměru. Proto jsem pouze upozornila na existenci workflow správy grantových přihlášek, dílčích a závěrečných zpráv a jejich následnou archivaci. K hlubšímu poznání by bylo potřeba zdokumentovat linku od řešitele grantu a správy grantů a projektů v mateřské instituci až po vykazování výsledků poskytovateli finanční dotace a následně poskytování pokladů pro hodnocení vědy. Zkoumání tohoto stavu by jistě přineslo cenné poznatky jak pro samotné mateřské organizace, tak i pro poskytovatele grantů a hodnotitele vědy a výzkumu.

Správa, zpracování a sdílení citačních záznamů je oblast, kterou sledávám, na základě získaných poznatků, otevřenou pro aktivity zacílené na podporu uživatelů. Během provedeného rozhovoru se ukázalo, že vědci mají zájem sdílet

citace, označovat je komentáři, anotacemi. Zajímají se o možnost sdílet plné texty. To vše jim umožňují citační manažery. Tyto služby vědci znají, přesto je aktivně nevyužívají všichni respondenti. Při využívání funkcí na spolupráci vědci narážejí na problémy a omezení, a proto je nemohou plnohodnotně využívat. Spatřuji zde prostor pro větší podporu při informační výchově vědců. Zároveň by mohlo být přínosné, aby se při vývoji služeb věnovala pozornost i uživatelským potřebám.

S ohledem na podporu otevřených dat se otevírají další možnosti spolupráce a sdílení. Vědci jsou motivováni ke sdílení svých výzkumných dat ať vydavateli odborných časopisů, tak poskytovateli finančních dotací a grantů. Je zřejmé, že management vědeckých dat (angl. Data Management Plan) není ve zkoumaných skupinách zavedený. Řízení výzkumných dat by mělo být součástí výzkumného procesu. Týká se organizace dat, zpracování, popisu dat, archivace a šíření. Cílem je zajistit ověření výsledků a umožnit inovativní výzkum založený na stávajících informacích. (Whyte a Tedds, 2011).

V rámci této práce jsem provedla analýzu dostupných ICT technologií. Je zřejmé, že vědci mají k dispozici řadu služeb a nástrojů. Díky projektům jako Open Science Cloud nebo IaaS (viz kapitola 4) a nabídce velkých výzkumných infrastruktur i přístup k dalším službám v mezinárodním prostoru. S ohledem na závěry z provedeného výzkumu je patrné, že vědci používají známé, snadno dosažitelné ICT nástroje. Lze tedy predikovat, že může být prospěšné zaměřit se na představení těchto možností vědeckým skupinám. Zde se nabízí různé formy komunikace a spolupráce mezi vědci a informačními pracovníky. Důležitá je orientace jak v nabízených ICT technologiích, tak i v potřebách vědců a celé vědecké skupiny. Přínosné může být například vytvoření přehledu z pohledu vědeckého pracovníka a jeho odborného zaměření, vedení seminářů nebo osobní konzultace pro jednotlivé skupiny. Ovšem to je téma na další výzkum, jakým způsobem zefektivnit využívání informačních a komunikačních technologií pro účely spolupráce a sdílení informací ve vědeckých skupinách.

7 Závěr

Byla provedena kvalitativní sonda dovnitř několika zkoumaných vědeckých skupin, která analyzovala procesy spolupráce a sdílení informací a dat z pohledu informační vědy. Zároveň byly zmapovány dostupné ICT technologie, které podporují vědeckou práci. Všechny položené výzkumné otázky této práce byly zodpovězeny. Na rozdíl od ostatních kvantitativních výzkumů na podobná témata, kvalitativní přístup umožnil ponořit se hlouběji do analýzy a zahrnout do popisu a vyhodnocení situace i praxi při využívání sociálních sítí a služeb e-infrastruktur. Získal se tím komplexní popis stavu spolupráce uvnitř zkoumaných vědeckých skupin.

Bylo zjištěno, že informační a komunikační technologie mají vliv na výzkumnou práci a tím i na celý vědecký cyklus v rámci zkoumaných vědeckých skupin. Vědečtí pracovníci mají vytvořené podmínky k tomu, aby mohli společně pracovat a komunikovat bez omezení prostorem nebo časem. Využívají řadu nástrojů a služeb, které mají potenciál zefektivnit vědecký cyklus. Nejvíce je to patrné při komunikaci mezi členy skupiny a jejími partnery, při sdílení poznámek a společném psaní odborných textů. Většina vědců ze zkoumaných skupin používá nové komunikační kanály jako odborně zaměřené sociální sítě a webové stránky, pomocí kterých šíří informace o svém výzkumu.

Přínos této disertační práce je zejména v novém pohledu na spolupráci uvnitř vědeckých skupin a s jejich okolím. Většina současných odborných prací se orientuje na výzkum informačního chování jednotlivých vědeckých pracovníků, případně na sdílení dat v kontextu otevřené vědy. Výzkumy samozřejmě přináší cenné poznatky, avšak problematika vědeckých skupin je zpracována málo. Výsledný popis vědeckého cyklu s vyznačenými činnostmi, při kterých probíhá spolupráce, a nástroji, které jsou k ní používány, dokumentuje aktuální stav využívání ICT technologií ve výzkumu a může se stát východiskem jak pro další výzkumy, tak i pro práci s vědci z hlediska informační podpory.

Přehled použité literatury

ABRAMO, Giovanni, Ciriaco Andrea D'ANGELO a Flavia Di COSTA, 2009. Research collaboration and productivity: is there correlation? *Higher Education* [online]. 57(2), 155–171. [vid. 2017-10-01]. ISSN 0018-1560, 1573-174X. Dostupné z: doi:10.1007/s10734-008-9139-z

ABRAMO, Giovanni, Ciriaco Andrea D'ANGELO a Gianluca MURGIA, 2013. The collaboration behaviors of scientists in Italy: a field level analysis. *Journal of Informetrics* [online]. 7(2), 442–454. [vid. 2017-10-01]. ISSN 1751-1577. Dostupné z: doi:10.1016/j.joi.2013.01.009

AIS CHAPTERS: ITALY, c2017. In: *Association for Information Systems* [online]. [vid. 2018-03-22]. Dostupné z: <http://aisnet.org/members/group.aspx?id=101636>

ANDERSON, Paul, 2007. What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education. *JISC Technology and Standards Watch* [online]. [vid. 2017-06-01]. Dostupné z: http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/Web2.0_research.pdf

ATKINSON, Malcolm, Ann L. CHERVENAK, Peter KUNSZT, Inderpal NARANG, Norman W. PATON, Dave PEARSON, Arie SHOSHANI a Paul WATSON, 2004. Chapter 22 - Data Access, Integration, and Management. In: FOSTER, Ian a Carl KESSELMAN, ed. *The Grid 2 (2)* [online]. 2nd ed. Burlington: Morgan Kaufmann, 391–429. [vid. 2017-05-24]. Dostupné z: doi:10.1016/B978-155860933-4/50028-6

BAIR, Raymond A., 1999. Collaboratories: Building Electronic Scientific Communities. In: *Impact of Advances in Computing and Communications Technologies on Chemical Science and Technology: Report of a Workshop* [online]. Washington, D.C.: National Academies Press. [vid. 2018-03-21]. ISBN 978-0-309-18402-1. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK44990/>

BARTLING, Sönke a Sascha FRIESIKE, 2014. *Opening Science* [online]. Cham: Springer International Publishing. [vid. 2018-03-23]. ISBN 978-3-319-00025-1. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-00026-8.

BAWDEN, David, Lyn ROBINSON, Michal LORENZ a Karel MIKULÁŠEK, 2017. *Úvod do informační vědy*. Doubravník: Flow. ISBN 978-80-88123-10-1.

BEDRNOVÁ, Eva a Ivan NOVÝ, 2007. Psychologie a sociologie řízení. 3. rozš. a dopl. vyd. Praha: Management. ISBN 9788072611690.

BENNETT, L. Michelle a Howard GADLIN, 2012. Collaboration and Team Science: From Theory to Practice. *Journal of investigative medicine : the official publication of the American Federation for Clinical Research* [online]. 60(5), 768–775. [vid. 2018-03-23]. ISSN 1081-5589. Dostupné z: doi:10.231/JIM.0b013e318250871d

BENNETT, L. Michelle, Howard GADLIN a Samantha LEVINE-FINLEY, 2010. In: *Collaboration and Team Science: A Field Guide* [online]. National Institutes of Health. [vid. 2018-03-21]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Samantha_Levine-Finley/publication/220041906_Collaboration_and_Team_Science_A_Field_Guide/links/00b7d5283ce8d9092e000000.pdf

BESTEN, Matthijs Den, Robert ACKLAND, Jenny FRY a Ralph SCHROEDER, 2010. *Collaboration among e-research projects in the UK: an analysis using online research methods* [online]. Post-Print hal-00547109, HAL. [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: <https://ideas.repec.org/p/hal/journal/hal-00547109.html>

BÖHM, A., 2004. Theoretical Coding: Text Analysis in Grounded Theory. In: FLICK, U., E. KARDORFF a I. STEINKE, ed. *A Companion to Qualitative Research*. London: SAGE Publications. ISBN 07-619-7374-5.

BORGMAN, Christine L., 2010. *Scholarship in the Digital Age: Information, Infrastructure, and the Internet*. MIT Press. ISBN 978-0-262-25066-5.

BORNER, K., N. CONTRACTOR, H. J. FALK-KRZESINSKI, Stephen M. FIORE, Kara L. HALL, Joann KEYTON, Bonnie SPRING, Daniel STOKOLS, William TROCHIM a Brian UZZI, 2010. A Multi-Level Systems Perspective for the Science of Team Science. *Science Translational Medicine* [online]. 2(49). [vid. 2018-03-27]. ISSN 1946-6234. Dostupné z: doi:10.1126/scitranslmed.3001399

BOSMAN, Jeroen a Bianca KRAMER, 2015. 101 Innovations in Scholarly Communication: how researchers are getting to grip with the myriad new tools. In: *LSE Impact Blog* [online]. The London School of Economics and Political Science. [vid. 2016-08-05]. Dostupné

z: <http://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2015/11/11/101-innovations-in-scholarly-communication/>

BOULOS, Kamel Maged N. a Steve WHEELER, 2007. The emerging Web 2.0 social software: an enabling suite of sociable technologies in health and health care education. *Health Information and Libraries Journal* [online]. 24(1), 2-23. [vid. 2018-03-23]. ISSN 1471-1834. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1471-1842.2007.00701.x>

BOYD, Danah M. a Nicole B. ELLISON, 2007. Social network sites: definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication* [online]. vol. 13., no. 1, pp. 210-230. Wiley Online Library [vid. 3. září 2013]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x/full>.

BRYMAN, Alan, 2012. *Social research methods*. 4th ed. New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-958805-3.

BULLINGER, Angelika C., Stefan H. HALLERSTEDTE, Uta RENKEN, Jens-Hendrik SOELDNER a Kathrin M. MOESLEIN, 2010. Towards research collaboration: a taxonomy of social research network sites. In: *Proceedings of the Sixteenth Americas Conference on Information Systems, Lima, Peru, August 12-15 2010* [online]. [vid. 2018-03-23]. Dostupné z: http://www.blogs.wi1.uni-erlangen.de/sites/wi1.uni-erlangen.de/files/Bullinger_Hallerstede_Renken_Soeldner_Moeslein_2010_Towards_Research_Collaboration_-_a_Taxonomy_of_SRNS_AMCIS2010.pdf

BUYYA, Rajkumar, Chee Shin YEO a Srikumar VENUGOPAL, 2008. Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities. In: *10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications* [online]. IEEE, 5-13. [vid. 2018-03-23]. ISBN 978-0-7695-3352-0. Dostupné z: doi: 10.1109/HPCC.2008.172.

CALDERÓN, Carlos Arcila, José Luis Piñuel RAIGADA a Mabel Calderín CRUZ, 2013. The e-Research on Media & Communications: Attitudes, Tools and Practices in Latin America Researchers. *Comunicar: Media Education Research Journal* [online]. 20(40), 111-118. [vid. 2016-08-05]. ISSN 1134-3478. Dostupné z: doi:10.3916/C40-2013-03-01

CALDERÓN, Carlos Arcila, Mabel Calderín CRUZ a José Ignacio AGUADED GÓMEZ, 2015. Adoption of ICTs by communication researchers for scientific diffusion and data analysis. *El Profesional de la Información* [online]. 24(5), 526-536. [vid. 2017-05-24]. ISSN 1386-6710. Dostupné z: doi:10.3145/epi.2015.sep.03

CERIT SCIENTIFIC CLOUD, 2018. *Velké výzkumné infrastruktury ČR* [online]. [vid. 2018-03-08]. Dostupné z: <https://www.vyzkumne-infrastruktury.cz/informatika/cerit-scientific-cloud/>

COCCIA, Mario a Lili WANG, 2016. Evolution and convergence of the patterns of international scientific collaboration. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. 113(8), 2057–2061. [vid. 2017-08-05]. ISSN 0027-8424, 1091-6490. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.1510820113

COOKE, Nancy J., Margaret L. HILTON, 2015. *Enhancing the Effectiveness of Team Science* [online]. Washington, D.C.: National Academies Press. [vid. 2018-03-21]. ISBN 978-0-309-31682-8. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK310377/>

CORBIN, Juliet a Anselm STRAUSS, 1990. Grounded Theory Research: Procedures, Canons and Evaluative Criteria. *Zeitschrift für Soziologie*, 19(6), 418-427.

ČLENSKÉ ORGANIZACE, 2017. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/sdruzeni/clenske-organizace/>

DATOVÁ ÚLOŽIŠTĚ, 2015. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/e-infrastruktura/datova-uloziste/>

DISMAN, Miroslav, 2002. *Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-0139-7.

DOBBS, Arta, 2017. E-Science Institute sponsored by ARL/DLF: Key Concepts and Terms. In: *LibGuides* [online]. [vid. 2018-03-19]. Dostupné z: <http://uchc.libguides.com/c.php?g=377220&p=2553937>

EDUROAM.CZ, 2017. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.eduroam.cz/>

E-INFRASTRUKTURA, 2017. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-08]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/e-infrastruktura/>

E-INFRASTRUKTURY, 2017. In: *Velké výzkumné infrastruktury ČR* [online]. [vid. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.vyzkumne-infrastruktury.cz/informatika/>

EOSC-HUB: INTEGRATED SERVICES FOR THE EUROPEAN OPEN SCIENCE CLOUD, nedatováno. In: *EOSC Hub* [online]. [vid. 2018-03-20]. Dostupné z: <http://eosc-hub.eu/eosc-hub-integrated-services-european-open-science-cloud>

EUROPEAN COMMISSION, 2016. *Open innovation, open science, open to the world : a vision for Europe* [online]. Luxemburg: Publications Office of the European Union [vid. 2018-01-24]. ISBN 978-92-79-57346-0. Dostupné z: <https://publications.europa.eu/cs/publication-detail/-/publication/3213b335-1cbc-11e6-ba9a-01aa75ed71a1>

EUROPEAN OPEN SCIENCE CLOUD (EOSC), 2017. In: *European Commission* [online]. [vid. 2017-05-31]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>

FEDERACE IDENTIT EDUID.CZ, 2018. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-20]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/sluzby/eduid-cz/>

FINHOLT, Thomas A., 2003. Collaboratories as a new form of scientific organization. *Economics of Innovation and New Technology* [online]. 12(1), 5–25. [vid. 2016-08-05]. ISSN 1043-8599. Dostupné z: [doi:10.1080/10438590303119](https://doi.org/10.1080/10438590303119)

FOSTER, Ian a Carl KESSELMAN, 2004. Chapter 4 - Concepts and Architecture. In: FOSTER, Ian a Carl KESSELMAN, ed. *The Grid 2 (2)* [online]. 2nd ed. Burlington: Morgan Kaufmann, 37–63. [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: [doi:10.1016/B978-155860933-4/50007-9](https://doi.org/10.1016/B978-155860933-4/50007-9)

FOX, Geoffrey C., Marlon E. PIERCE, A. F. MUSTACOGLU a Ahmet E. TOPCU, 2007. Web 2.0 for E-Science Environments. In: *Third International Conference on Semantics, Knowledge and Grid (SKG 2007)* [online]. IEEE, 1-6. [vid. 2018-03-27]. ISBN 0-7695-3007-9. Dostupné z: [doi: 10.1109/SKG.2007.142](https://doi.org/10.1109/SKG.2007.142).

GÉANT, 2016. In: *Compendium of National Research and Education Networks in Europe* [online]. [vid. 2017-06-05]. ISSN 1569-447X. Dostupné

z: <https://www.geant.org/Resources/Documents/Compendium2016.pdf>

GÉANT CLOUDS SERVICES, 2017. In: *GÉANT* [online]. [vid. 2017-05-31]. Dostupné

z: <https://clouds.geant.org/>

GLASER, 2002. *The 18++ Theoretical Coding Families of Grounded Theory* [online].

Gunadarma University FTP Server. [vid. 2018-03-19]. Dostupné

z: <http://ftp.gunadarma.ac.id/linux/docs/v02/org/vlsm/gtm/gnm-gtm2.en.html>

GRUDIN, J., 1994. Computer-supported cooperative work: history and focus.

Computer [online]. 27(5), 19–26. [vid. 2018-03-20]. ISSN 0018-9162. Dostupné

z: doi:10.1109/2.291294

GRUDIN, Jonathan a Steven POLTROCK, nedatováno. Computer Supported

Cooperative Work. In: *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction* [online].

Interaction Design Foundation. [vid. 2018-03-20]. Dostupné

z: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/computer-supported-cooperative-work>

HAVLOVÁ, Jaroslava a RESSLER, Miroslav, 2003. Web 2.0. In: *KTD: Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy (TDKIV)* [online]. Praha:

Národní knihovna ČR, 2003- [cit. 2018-03-29]. Dostupné z:

http://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc_number=000014569&local_base=KTD.

HARA, Noriko, Paul SOLOMON, Seung-Lye KIM a Diane H. SONNENWALD, 2003. An emerging view of scientific collaboration: Scientists' perspectives on collaboration and factors that impact collaboration.

Journal of the American Society for Information Science and Technology [online]. 54(10), 952–965. [vid. 2018-03-19].

ISSN 1532-2890. Dostupné z: doi:10.1002/asi.10291

HAYES, Nicky, 2005. *Psychologie týmové práce: strategie efektivního vedení týmu*.

Praha: Portál. ISBN 8071789836. Dostupné též

z: <http://techlib.summon.serialssolutions.com/2.0.0/link/0/eLvHCXMwY2AwNtIz0EUrE4zNE1NMTFMMky1SzJ0BySbV0jTF3CglBTSrY5YI3iPm62sUEGrqEmzpBz01B7Q1Bnleqh7oPFPwkukq5A0IxsZm5sDSlxlYp4J2-TqBrnCyAPVPLCwtjM0gp-vA->

aBdOVBJkCoQN0EGFtCmAiEGpuRiEQZpRKmTqIByeG9uftnhlQoFRYcXJqeKMii4uYY
4e-

hCTYmHjq_Ew51iJMbAAuyzp0owKCQlJhkbp5kZpyUbjQLrwNREY4PUJCAwSUxMsj
RLNJJkkMRpjBQeOWkGLvDZoeAxABkG1jRgGk2VhfsMABuiZlE

HENDL, Jan, 2017. *Metody výzkumu a evaluace*. Praha : Portál. ISBN 978-80-262-1192-1.

HEY, Tony, Stewart TANSLEY a Kristin TOLLE, 2009. *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*. Redmond: Microsoft Research. ISBN 978-0-9825442-0-4.

HISTORIE NÁRODNÍ SÍTĚ PRO VĚDU, VÝZKUM A VZDĚLÁVÁNÍ, 2016. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-08]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/sdruzeni/dokumenty/historie-narodni-site-pro-vedu-vyzkum-a-vzdelavani/>

HOLTON, Judith A., 2008. Grounded Theory as a General Research Methodology. *Grounded Theory Review* [online]. 07(2). [vid. 2018-03-19]. Dostupné z: <http://groundedtheoryreview.com/2008/06/30/grounded-theory-as-a-general-research-methodology/>

HOOD, J. C., 2007. Orthodoxy vs. Power: The Defining Traits of Grounded Theory. In: BRYANT, A. a K. CHARMAZ, ed. *The Sage Handbook of Grounded Theory*. London: Sage, 151-164. ISBN 978-1-4462-3863-9.

CHUNG, Eun Kyung, Nahyun KWON a Jungyeoun LEE, 2016. Understanding scientific collaboration in the research life cycle: Bio- and nanoscientists' motivations, information-sharing and communication practices, and barriers to collaboration. *Journal of the Association for Information Science and Technology* [online]. 67(8), 1836–1848. [vid. 2018-03-19]. ISSN 2330-1643. Dostupné z: [doi:10.1002/asi.23520](https://doi.org/10.1002/asi.23520)

INFRASTRUCTURE AS A SERVICE (IAAS), nedatováno. In: *GÉANT Cloud Services* [online]. [vid. 2018-03-20]. Dostupné z: <https://clouds.geant.org/geant-cloud-catalogue/geant-cloud-catalogue-iaas/>

- INNOVATIONS, 2016. Academic social networks – the Swiss Army Knives of scholarly communication. In: *Innovations in Scholarly Communication* [online]. [vid. 2018-01-17]. Dostupné z: <https://101innovations.wordpress.com/2016/12/15/academic-social-networks-the-swiss-army-knives-of-scholarly-communication/>
- IT4INNOVATIONS NÁRODNÍ SUPERPOČÍTAČOVÉ CENTRUM, 2018. In: *Velké výzkumné infrastruktury ČR* [online]. [vid. 2018-03-08]. Dostupné z: <https://www.vyzkumne-infrastruktury.cz/informatika/it4innovations-narodni-superpocitacove-centrum/>
- JAROLÍMKOVÁ, Adéla, Barbora DROBÍKOVÁ a Martin SOUČEK, 2017. Postoje akademických pracovníků Univerzity Karlovy ke sdílení výzkumných dat. In: *Konference o šedé literatuře a repozitářích 2017* [online]. NUŠL. [vid. 2018-03-19]. Dostupné z: <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-367306>
- JIROTKA, M., R. PROCTER, T. RODDEN a G. BOWKER, 2006. Special Issue: Collaboration in e-Research. *Computer Supported Cooperative Work*. (15), 251–255.
- KENDALL, Judy, 1999. Axial Coding and the Grounded Theory Controversy. *Western Journal of Nursing Research* [online]. 21(6), 743–757. [vid. 2018-03-08]. ISSN 0193-9459. Dostupné z: doi:10.1177/019394599902100603
- KRAMER, Bianca a Jeroen BOSMAN, 2015. *101 Innovations in Scholarly Communication - the Changing Research Workflow* [online]. 9. leden 2015. [vid. 2018-03-08]. Dostupné z: doi:10.6084/m9.figshare.1286826.v1
- LANDOVÁ, Hana, Jitka PRAJSOVÁ a Ludmila TICHÁ, 2016. Information Literate or Not?: A Nationwide Survey Among University Students in the Czech Republic. In: *European Conference on Information Literacy: Information Literacy: Key to an Inclusive Society* [online]. Cham: Springer International Publishing, 317-326. [vid. 2018-03-23]. ISBN 978-3-319-52161-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-52162-6_31
- LEE, Sooho a Barry BOZEMAN, 2005. The Impact of Research Collaboration on Scientific Productivity. *Social Studies of Science* [online]. 35(5), 673–702. [vid. 2018-03-08]. ISSN 0306-3127. Dostupné z: doi:10.1177/0306312705052359

LIAO, Chien Hsiang, 2010. How to improve research quality? Examining the impacts of collaboration intensity and member diversity in collaboration networks.

Scientometrics [online]. 86(3), 747–761. [vid. 2018-03-08]. ISSN 0138-9130, 1588-2861. Dostupné z: doi:10.1007/s11192-010-0309-2

LITTLE Meg M., Catherine A. St. HILL, Kenric B. WARE, Michael T. SWANOSKI, Scott A. CHAPMAN, M. Nawal LUTFIyYA a Frank B. CERRA, 2017. Team science as interprofessional collaborative research practice: a systematic review of the science of team science literature. *Journal of Investigative Medicine*. 65(1), 15–22.

MARKAUSKAITE, Lina, Mary Anne KENNAN, Anindito ADITOMO, Jim RICHARDSON a Leonie HELLMERS, 2012. Investigating eResearch: Collaboration Practices and Future Challenges In: *Collaborative and distributed e-research*. [online]. Hershey: Information Science Reference, 1-33. [vid. 2018-01-29]. ISBN 978-146-6601-253. Dostupné z: <https://researchoutput.csu.edu.au/en/publications/investigating-eresearch-collaboration-practices-and-future-challe>

MATYSKA, Luděk, 2017. European Open Science Cloud (EOSC) aneb budoucnost e-infrastruktur dle EK. In: *Seminář gridového počítání 2017* [online]. [vid. 2017-05-31]. Dostupné

z: <https://metavo.metacentrum.cz/cs/seminars/seminar2017/index.html>

METACENTRUM NGI, 2016. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-19]. Dostupné

z: <https://www.metacentrum.cz/cs/>

Mezinárodní výzkumné organizace. In: *Velké výzkumné infrastruktury ČR* [online].

[vid. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.vyzkumne->

[infrastruktury.cz/mezinardni-vyzkumne-organizace/](https://www.vyzkumne-)

MILOJEVIĆ, Staša, 2014. Principles of scientific research team formation and evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. 111(11), 3984–3989. [vid. 2018-01-29]. ISSN 0027-8424, 1091-6490. Dostupné

z: doi:10.1073/pnas.1309723111

MÍŠA, Jakub, 2006. *CASE nástroje, vlastnosti současných CASE nástrojů, použití v jednotlivých etapách vývoje IS* [online]. [vid. 2018-01-29]. Dostupné

z: <http://statnice.e-misa.info/B2-04.pdf>

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2015. *Enhancing the Effectiveness of Team Science* [online]. Washington, D.C.: The National Academies Press. [vid. 2018-03-21].

ISBN 978-0-309-31682-8. Dostupné z: doi:10.17226/19007

OPEN SCIENCE AND RESEARCH INITIATIVE, 2014. *Open Science and Research: The Open Science and Research Handbook* [online]. [vid. 2018-01-29]. Dostupné z:

<https://avointiede.fi/documents/14273/0/Open+Science+and+Research+Handbook+v.1.0/50316d5d-440b-4496-b039-2997663afff8>

PEPE, Alberto, 2010. Structure and Evolution of Scientific Collaboration Networks in a Modern Research Collaboratory. *SSRN Electronic Journal* [online]. Washington,

D.C: National Academies Press. [vid. 2016-09-13]. ISBN 978-0-309-31682-8. ISSN 1556-5068. Dostupné z: <http://www.ssrn.com/abstract=1616935> Dostupné též

z: doi: 10.2139/ssrn.1616935

PROCTER, Rob, Robin WILLIAMS, James STEWART, Meik POSCHEN, Helene SNEE, Alex VOSS a Marzieh ASGARI-TARGHI, 2010. Adoption and use of Web 2.0 in

scholarly communications. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* [online]. 368(1926), 4039–4056.

[vid. 2018-03-21]. ISSN 1364-503X, 1471-2962. Dostupné

z: doi:10.1098/rsta.2010.0155

PŘIPOJENÍ DO EDUGAIN PRO ENTITY Z EDUID.CZ, 2017. In: *CESNET* [online].

[vid. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.eduid.cz/cs/tech/edugain>

REBIUN, 2011. Science 2.0: the use of social networking in research In: *SlideShare* [online]. [vid. 2016-03-21]. Dostupné

z: <http://www.slideshare.net/biblioblog01/science20-the-use-of-social-networking-in-research>

RIGBY, J. a J. EDLER, 2005. Peering inside research networks: some observations on the effect of the intensity of collaboration on the variability of research quality.

Research Policy [online]. 34(6), 784–794. [vid. 2018-03-21]. ISSN 0048-7333.

Dostupné z: doi:10.1016/j.respol.2005.02.004

- SATRAPA, Pavel, 2016. *20 let sdružení CESNET* [online]. Praha: CESNET [vid. 2017-05-28]. ISBN 978-80-906308-0-2. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/sdruzeni/dokumenty/20-let/>
- SHRUM, Wesley, Joel GENUTH a Ivan CHOMPALOV, 2007. *Structures of Scientific Collaboration* [online]. Cambridge: MIT Press. [vid. 2018-03-21]. ISBN 978-0-262-28358-8. Dostupné z: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/techlib-ebooks/detail.action?docID=3338708>
- SCHROEDER, Ralph a Jenny FRY, 2007. Social Science Approaches to e-Science: Framing an Agenda. *Journal of Computer-Mediated Communication* [online]. 12(2), 563–582. [vid. 2018-03-21]. ISSN 1083-6101. Dostupné z: [doi:10.1111/j.1083-6101.2007.00338.x](https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00338.x)
- SÍŤ CESNET2, 2015. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-08]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/sluzby/pripojeni/sit-cesnet2/>
- SNEE, Helene, 2008. Web 2.0 as a social science research tool. *Social sciences collections and research* [online]. British Library. [vid. 2018-03-21]. Dostupné z: <https://www.bl.uk/reshelp/bldept/socsci/socint/web2/web2.pdf>
- SOEHNER, Catherine, Catherine STEEVES a Jennifer WARD, 2010. *e-Science and data support services: a survey of ARL members* [online]. Washington, D.C.: Association of Research Libraries. [vid. 2018-03-08]. Dostupné z: <http://www.arl.org/storage/documents/publications/escience-report-2010.pdf>
- SOUČEK, Martin, 2009. Studium informační vědy a znalostního managementu v evropském kontextu In: *Informační věda.cz* [online]. ÚISK. [vid. 2018-01-24]. Projekt: CZ.1.07/2.2.00/07.0284. Dostupné z: <http://www.informacniveda.cz/article.do?articleId=1130>
- STEINEROVÁ, Jela, 2017. Otvorená veda a informačné správanie vedcov v SR. *ProInflow* [online]. 9(2). [vid. 2018-03-21]. ISSN 1804–2406. Dostupné z: <http://www.phil.muni.cz/journals/index.php/proinflow/article/view/1675>
- STOKOLS, Daniel, Kara L. HALL, Brandie K. TAYLOR a Richard P. MOSER, 2008. The Science of Team Science: Overview of the Field and Introduction to the Supplement.

- American Journal of Preventive Medicine* [online]. 35(2, Supplement), 77-89.
[vid. 2018-03-21]. ISSN 0749-3797. Dostupné z: doi:10.1016/j.amepre.2008.05.002
- STRAUSS, Anselm a Juliet CORBINOVÁ, 1999. *Základy kvalitativního výzkumu: postupy a techniky metody zakotvené teorie*. Brno: Sdružení Podané ruce. ISBN 80-85834-60-X.
- TENOPIR, Carol, Suzie ALLARD, Kimberly DOUGLASS, Arsev Umur AYDINOGLU, Lei WU, Eleanor READ, Maribeth MANOFF a Mike FRAME, 2011. Data Sharing by Scientists: Practices and Perceptions. *PLOS ONE* [online]. 6(6), [vid. 2018-03-21]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0021101
- THORIN, Suzanne E., 2006. Global Changes in Scholarly Communication. In: *eLearning and Digital Publishing* [online]. Dordrecht: Springer, 221–240. [vid. 2018-03-21]. ISBN 978-1-4020-3640-8. Dostupné z: doi:10.1007/1-4020-3651-5_12
- TOPOLOGIE SÍTĚ CESNET2, 2017. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/sluzby/pripojeni/topologie/>
- TRTÍKOVÁ, Ilona, 2014. Sociální síť na podporu vědecké komunikace a otevřeného sdílení informací. *ITlib* [online]. (1). [vid. 2018-03-19]. ISSN 1336-0779. Dostupné z: http://itlib.cvtisr.sk/archiv/2014/1/socialni-site-na-podporu-vedecke-komunikace-a-otevreneho-sdileni-informaci.html?page_id=2625
- TRTÍKOVÁ, Ilona, 2015. Citační manažery. *Ikaros* [online]. 19(9). [vid. 2018-03-19]. ISSN 1212-5075. Dostupné z: <https://ikaros.cz/citacni-manazery>
- VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY, 2017. In: *MŠMT ČR* [online]. [vid. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vyzkum-a-vyvoj-2/velke-infrastruktury-vyzkumu>
- VIDEOKONFERENCE, 2016. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/sluzby/videokonference/>
- VÍTEK, Antonín, 1998. ASEP - Automatizovaný systém evidence publikací v AV ČR. *Ikaros* [online]. 2(8). [vid. 2018-03-20]. ISSN 1212-5075. Dostupné z: <https://ikaros.cz/asep-automatizovany-system-evidence-publikaci-v-av-cr>

VRANA, Radovan, 2010. ICT-supported communication of scientists and teaching staff at the Faculty of Humanities and Social Sciences in Zagreb. *New Library World* [online]. 111(9/10), 413–425. [vid. 2018-03-20]. ISSN 0307-4803. Dostupné z: doi:10.1108/03074801011089332

Výzkumné infrastruktury v Evropském výzkumném prostoru, 2017. In: *MŠMT ČR* [online]. [vid. 2017-06-01]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vyzkum-a-vyvoj-2/vyzkumne-infrastruktury-v-evropskem-vyzkumnem-prostoru>

WEBKONFERENCE, 2016. In: *CESNET* [online]. [vid. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.cesnet.cz/sluzby/webkonference/>

WHYTE, Angus a Jonathan TEDDS, 2011. Making the Case for Research Data Management. In: *DCC Briefing Papers* [online]. Edinburgh: Digital Curation Centre [vid. 2018-03-21]. Dostupné z: <http://www.dcc.ac.uk/resources/briefing-papers/making-case-rdm>

WORKING GROUP ON EDUCATION AND SKILLS UNDER OPEN SCIENCE, ed., 2017. *Providing researchers with the skills and competencies they need to practise Open Science - Report of the Working Group on Education and Skills under Open Science*. Luxemburg: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-79-69742-5. Dostupné též z: https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_skills_wgreport.pdf

Seznam příloh

1. Dotazník Využívání služeb určených ke sdílení informací – průzkum (2013 - 2015)
2. Vyhodnocení odpovědí průzkumu mezi doktorandy - průzkum (2013 - 2015)
3. Osnova polostrukturovaného rozhovoru
4. Informovaný souhlas s účastí na výzkumu
5. Přehled ICT služeb a nástrojů
6. Spolupráce v rámci vědeckého cyklu ve zkoumaných vědeckých skupinách

Využívání služeb určených ke sdílení informací

Tento dotazník¹ slouží k získání dat pro vyhodnocení přínosu služeb, které jsou vyvíjeny na podporu vědecké práce. Výstupy budou publikovány v odborném článku. Případné dotazy ilona.trtikova@cvut.cz

Jste student doktorského studia?

Ano

Ne

Používáte citační manažer - nástroj na správu citací/referencí?

Ano

Ne

Pokud ano, který?

Možné označit více nástrojů

CitacePro

Mendeley

Zotero

Endnote Basic

RefWorks

RefWorks Flow

Other:

Máte profil v některé ze sociálních sítí?

Možné označit více sítí

LinkedIn

ResearchGate

Mendeley

Academia.edu

Other:

¹ Dotazník byl zveřejněn pomocí Google Docs
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScNr54GDM-9ZWlbsCVK3HxWRAUMZecSALHvY5PwOnzCS_nqQg/viewform

Pokud ano, sociální síť využívám:

Prosím vyberte některou z možností (lze i více)

- Chci pouze zjistit, co mi služby sítě nabízí
- K udržení kontaktů s kolegy
- Prezentuji svoji práci (publikace, granty, odbornou činnost)
- Získávám informace o práci kolegů, nových publikacích atd.
- Získávám nové informace z diskuzí
- Other:

Potřebujete sdílet informace, zprávy, dokumenty s kolegy v pracovním týmu?

Ano

Ne

Pokud již informace, dokumenty, zprávy sdílíte, kterou službu, aplikaci, nástroj používáte?

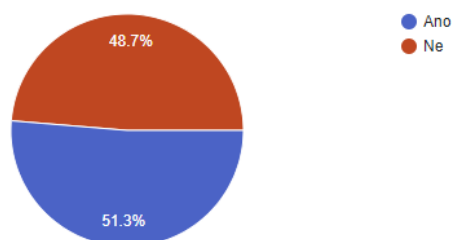
Využívání služeb určených ke sdílení informací

Data byla sbírána v průběhu let 2013-2015.

Celkový počet odpovědí 76 od studentů doktorského studia.

Používáte citační manager - nástroj na správu citací/referencí?

76 responses



CitacePro – 17

RefWorks Flow – 9

Zotero – 5

Mendeley – 3

RefWorks – 3

Endnote Basic – 2

Jiné: DocEar, bibliografie MS Word

Bylo možné zvolit více služeb.

Na otázku **Máte profil v některé ze sociálních sítí?**

Odpovědělo 50 respondentů.

LinkedIn - 38

ResearchGate - 6

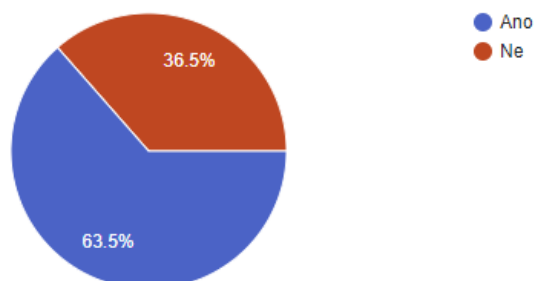
Mendeley - 3

Academia.edu - 1

Někteří uvedli více sítí

Potřebujete sdílet informace, zprávy, dokumenty s kolegy v pracovním týmu?

74 responses



Odpovědělo 40 studentů.

Uvedené služby ke sdílení informací:

Dropbox – 13

e-mail – 3

služby Google – 8

sdílené disky a servery na pracovišti - 5

Respondenti dále uvedli DropBox Basecamp, SubVersion, One Note, SVN Interní NAS/FTP, leteckaposta.cz, rajce.idnes.cz skryta alba, uloz.to, google docs, WebDAV, NAV, GIT server, Skydrive, Sharepoint

1. Spolupráce uvnitř skupiny

Jaký je obor vašeho výzkumného záměru?

Kolik členů má vaše skupina?

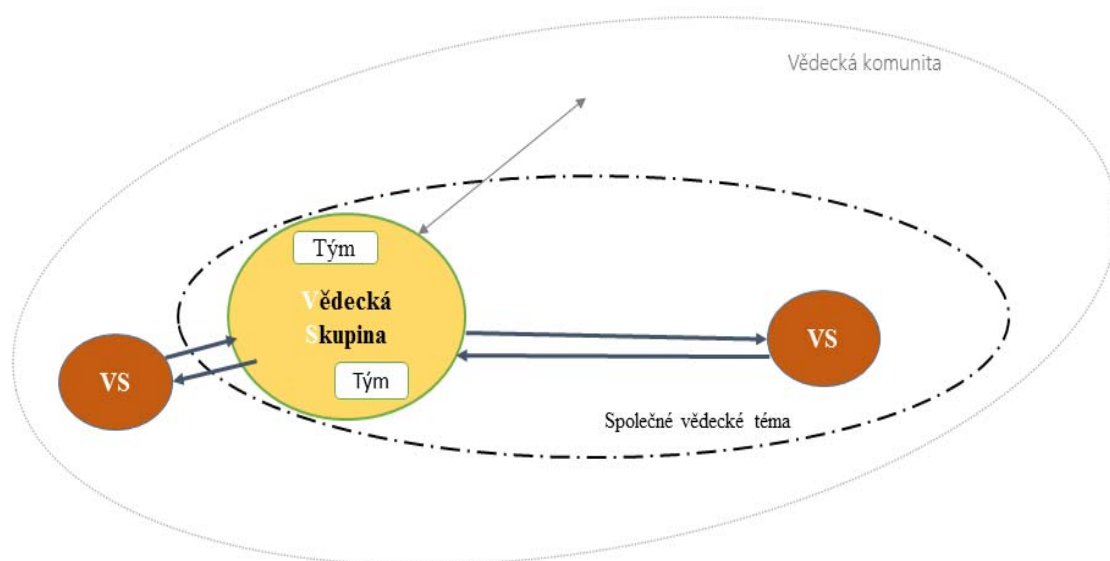
Pracujete všichni na jednom úkolu nebo máte pracovní týmy?

Sídlíte na jednom pracovišti nebo máte více pracovišť v různých lokalitách?

Jakým způsobem funguje vaše skupina? Kdo ji řídí?

Jaké je Vaše postavení v rámci skupiny?

Schéma spolupráce – odpovídá, co je jinak?



Sdílette poznámky, záznamy, kódy, či jiné materiály, např. fotografie, uvnitř týmu a skupiny?

Jaké ICT technologie k tomu využíváte?

Jakým způsobem píšete společné články a jiné texty?

Jak komunikujete v rámci týmu a celé skupiny?

Jak často se scházíte a využíváte k tomu i prostředky vzdálené komunikace?

Jak probíhá spolupráce s partnery? Komunikace, sdílení dokumentů, předávání závěrů z výzkumu.

Jak probíhá spolupráce mateřskou organizací? Komunikace, sdílení dokumentů a dat.

2. Spolupráce s vědeckou komunitou

Jakým způsobem spolupracujete s vědeckou komunitou?

Mimo klasických publikačních kanálů, využíváte i jiné možnosti, například sociální sítě k prezentaci výzkumných výsledků, informací o vaší skupině?

Jaké sociální sítě využíváte a jakým způsobem?

Účastníte se konferencí, seminářů videokonferenčně?

3. Vědecká data

Jaká data generuje váš výzkum?

Sdílíte je? Pokud ano, jakým způsobem?

Jsou vaše data citlivá?

Je možné je využít i pro jiný výzkum?

Můžete mi prosím dát seznam členů skupiny pro účely analýzy využívání sociálních sítí. Získaná data budu publikována anonymně.

Informovaný souhlas s účastí na výzkumu

Souhlas s účastí na výzkumu pro potřeby disertační práce, která je zaměřena na spolupráci a sdílení informací, dat v rámci vědecko-výzkumných týmů, a šíření a sdílení výsledků jejich výzkumu.

Disertační práce se zabývá zachycením postupů a používaných ICT nástrojů a služeb na podporu spolupráce uvnitř zkoumaných vědeckých týmů, dále jakým způsobem šíří a sdílí výsledky svého výzkumu. Pozornost je věnována i potřebám spolupracujících týmů. Výstupem budou doporučení jakým způsobem zefektivnit spolupráci zkoumaných týmů a návrhy k možné podpoře vědeckých týmů informačními specialisty.

Účast na tomto výzkumu je zcela dobrovolná a nenesou sebou žádná fyzická, psychická, sociální ani právní rizika. Informace a data získané během rozhovorů a dalších metod sloužících ke zjištění používaných nástrojů a služeb k spolupráci, šíření a sdílení informací a dat, budou během zpracování anonymizovány, aby nemohlo dojít k identifikaci informanta/ky, členů zkoumaného vědeckého týmu. Výsledky výzkumu budou zveřejněny v disertační práci a jako součást odborných článků, prezentací na konferencích.

Výzkum se řídí zásadami American Anthropological Association a zákony České republiky. Zejména:

- Respekt k anonymitě a soukromí subjektů výzkumu. Pokud informant/ka nebude souhlasit se zveřejněním informací a nepřeje si být citován/a, získané informace budou považovány za důvěrné.
- S osobními údaji bude nakládáno dle zákona 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů.
- Data z výzkumu nebudou bez souhlasu informanta/ky předána třetím osobám

Další informace k výzkumu může poskytnout:

PhDr. Barbora Drobíková, Ph.D.

Ředitelka Ústavu informačních studií a knihovnictví FF UK

Jinonice, Budova B, Praha

barbora.drobikova@ff.cuni.cz

Mgr. Ilona Trtíková

Studentka doktorského programu Informační věda

Ústav informačních studií a knihovnictví FF UK

ilona.trtikova@cesnet.cz

Prohlášení informanta/ky:

Souhlasím se svou účastí ve výzkumu pro potřeby disertační práce. Byl/a jsem informován/a o cílech výzkumu, stejně jako o metodách a postupech, které budou v rámci výzkumu využívány. Souhlasím s využitím poskytnutých informací pro výzkum i pro anonymní publikování.

V _____ dne _____

Jméno a podpis řešitelky:**Jméno a podpis informanta/ky:**

Sdílení a správa dokumentů

Alfresco

Svobodný systém určený na správu dokumentů. Umožňuje vytváření, sběr, správu, zabezpečení, ukládání, likvidaci, publikování, distribuci, prohledávání, prezentaci, prohlížení apod. veškerého digitálního obsahu. Obsahuje vlastní úložiště.

Vývoj: Alfresco Software Inc.



Web: <https://www.alfresco.com/>

Confluence

Confluence umožňuje tvorbu jednoduchých webových stránek systémem Wiki¹, organizaci práce v týmu a podporuje diskuze. Významnou funkcí je verzování obsahu vytvářených stránek a příloh. Uživatelé mají možnost využít šablony pro zápisy ze schůzek, projektové plány, návody atd. Integruje se s nástroji BitBucket a Jira.

Vývoj: Atlassian



Web: <https://cs.atlassian.com/software/confluence>

DokuWiki

DokuWiki je jednoduše použitelná forma Wiki. Využívá se především pro týmy, které zde mohou sdílet dokumenty, obrázky a vzájemně upravovat stránky ve webovém rozhraní.

Vývoj: autor: Andreas Gohr, et al.



Web: <https://www.dokuwiki.org>

¹ Wiki - označení webových stránek, které umožňují snadnou tvorbu stránek více uživateli.

Dropbox

Komerční systém na správu a především ke sdílení dokumentů, využívá cloudového řešení, proto uživatelé mohou přenášet soubory a sdílet data mezi sebou. V termínu do 30 dní od uložení je možné obnovit i starší verzi. K dispozici je volně dostupný účet, omezený velikostí přiděleného prostoru.

Vývoj: Dropbox



Web: <https://www.dropbox.com/>

FileSender

FileSender je webová služba pro předávání souborů mezi dvojicí účastníků, kde alespoň jeden z nich musí být ověřen prostřednictvím federace eduID.cz. Velikost jednoho souboru může být až 500 GB.

Vývoj: FileSender



Web: <https://filesender.org/>

Provoz pro českou vědeckou komunitu: CESNET z.s.p.o.

FTP

FTP (File Transfer Protocol) je síťový protokol pro přenos souborů mezi uživatelským počítačem a serverem. Umožňuje řízení přístupu pomocí přihlašovacích údajů, dále výpis vzdáleného adresáře a základní správu souborů.

MS Sharepoint

Služba MS SharePoint slouží k vytváření zejména interních webů organizací. Poskytuje úložiště, uspořádání a sdílení informací podle daných pravidel. Přístup je možný i z mobilních zařízení.



Vývoj: Microsoft

Web: <https://products.office.com/en-us/sharepoint/collaboration>

OwnCloud

Datové úložiště pro individuální uživatele s prostorem 100 GB při přístupu přes služby CESNET. Automaticky synchronizuje data mezi různými počítači a mobilními zařízeními uživatele, poskytuje přístup přes webové rozhraní. Data lze dále snadno sdílet.

Vývoj: ownCloud

Web: <https://owncloud.org/>



Správa citací

BibTeX

BibTeX je nástroj a zároveň i název pro formát souborů, které se používají k popisu a zpracování seznamů odkazů na literaturu. Většinou je spojován s textovým procesorem LaTeX. Záznamy jsou uchovávány v samostatném souboru a poté importovány do hlavního dokumentu v citačním stylu, který je požadován.

Vývoj: Oren Patashnik

BIB_TE_X

Web: <http://www.bibtex.org>

CitacePRO

Systém Citace PRO je komerční citační manažer určený především pro instituce. Pro jednotlivce je k dispozici volně dostupná varianta, která má jednoduché a omezené funkce. Komerční varianta je webová aplikace, která podporuje mnoho citačních stylů, uživatel má k dispozici úložiště, samozřejmě jsou funkce umožňující

spolupráci při tvorbě citací, institucionální přihlašování, ukládání a sdílení plných textů.

Vývoj: Citace.com



Web: <https://www.citacepro.com/>

Mendeley

Volně dostupná služba Mendeley kombinuje citační manažer a sociální síť. V roce 2012 byla koupena společností Elsevier. Uživatel si na svůj počítač instaluje desktopovou verzi Mendeley, která slouží na správu citací. Takto vytvářená databáze je automaticky synchronizována s webovým účtem uživatele, např. automaticky naimportuje novou verzi uloženého PDF dokumentu. PDF dokumenty lze v rámci rozhraní Mendeley opatřovat poznámkami, anotovat. V systému lze vyhledávat profily, odborné články a odborné skupiny. Základní účet je zdarma. Placené varianty jsou nabízeny, pokud uživatel potřebuje pro ukládání záznamů více jak 2 GB prostoru pro svůj osobní účet nebo sdílení v uzavřené pracovní skupině.

Vývoj: Mendeley



Web: <https://www.mendeley.com/>

RefWorks

RefWorks je komerční webový systém, nabízí řadu funkcí pro jednoduchý import záznamů i plných textů do osobního účtu. Usnadňuje tvorbu odborných textů, seznamy citací lze formátovat do několika set citačních stylů. Pomocí zásuvného modulu Write-N-Cite je jednoduché vkládat citace do psaného odborného textu, zvolený citační styl lze kdykoliv změnit, i později po uložení textu. V rámci modulu

RefShare mohou vědečtí či akademičtí pracovníci sdílet záznamy buď v rámci jedné instituce, nebo s vybranou skupinou. Záznamy lze komentovat.

Vývoj: Proquest



Web: <https://www.refworks.com/>

Zotero

Zotero je volně dostupná služba. Existuje česká mutace služby. Uživatel si do svého webového prohlížeče nainstaluje plugin Zotera a zároveň si vytváří webový účet. Webový účet se automaticky aktualizuje s údaji v prohlížeči. Základní účet je zdarma, po překročení velikosti uložených dat 300 MB, lze stále používat službu, ale webový účet není aktualizován. V rámci služby lze ukládat plné texty, opatřovat si je poznámkami. Zajímavá je funkce snímání obrazovky. Takto lze archivovat aktuální stav webové stránky, opatřovat poznámkami.

Vývoj: Roy Rosenzweig Center for History and New Media, George Mason University, USA

Web: <https://www.zotero.org/>



Sociální sítě

Academia.edu

Academia.edu je volně dostupná odborně zaměřená sociální síť založená v roce 2008. Profil obsahuje jméno uživatele a instituci, kde působí, obory vědeckého zájmu, jméno školitele u studentů doktorského studia a publikační činnost. Uživatel sítě má možnost vytvářet si vlastní síť pomocí funkce *Follow*. V rámci Academia.edu je k dispozici adresář odborných časopisů, na základě kterého může uživatel sledovat nově publikované články v konkrétním periodiku.

Vývoj: Academia



Web: <https://www.academia.edu/>

Facebook

Facebook je všeobecná, nejrozšířenější sociální síť určená pro komunikaci mezi uživateli. Každý uživatel si založí svůj profil, kde může sdílet multimediální obsah, psát zprávy veřejně nebo jen okruhu svých přátel.

Vývoj: Facebook, Inc.



Web: <https://www.facebook.com>

LinkedIn

Síť LinkedIn byla založena v roce 2003 a jedná se o volně dostupnou odborně zaměřenou sociální síť, ovšem některé její služby jsou placené. Prezentuje se jako profesní sociální síť. Primárně není zaměřená na vědecké pracovníky, ale na podporu vyhledávání zaměstnanců. Profil obsahuje osobní údaje, základní údaje o vzdělání, pracovní zkušenosti, informace o absolvovaných kurzech, odborné dovednosti, které může jiný uživatel sítě podpořit. Z hlediska vědecké práce je významné, že lze do profilu v LinkedIn vložit informace o publikovaných dokumentech i s plnými texty, patentes, oceněních.

Vývoj: LinkedIn Corporation



Web: <https://www.linkedin.com/>

ResearchGate

ResearchGate je volně dostupná odborně zaměřená síť. Byla založena v roce 2008. V rámci svého vyhledávacího rozhraní zpřístupňuje některé odborné databáze a open access repozitáře (např. PubMed, ArXiv) až na úroveň abstraktu či plného textu, dále se zde nachází informace o konferencích a nabídkách volných pracovních pozic. Profil obsahuje osobní údaje (jméno, pohlaví, fotografie), základní údaje o vzdělání,

pracovišti, publikační činnost, krátká charakteristika čím se vědec zabývá, předměty odborného zájmu, získaná ocenění, odborné dovednosti, které může jiný uživatel sítě podpořit. Uživatel se může připojit do diskuzí, které ho zajímají, případně založit nové diskuzní vlákno.

Vývoj: ResearchGate



Web: <https://www.researchgate.net/>

Textové procesory a jiné nástroje pro práci s textem

Adobe Reader

Adobe Reader umožňuje prohlížení souborů ve formátu PDF, vkládání komentářů, vyplňování formulářů, rychlé vyhledávání v textu, tisk a práci s elektronickými podpisy souborů (připojování i ověřování). Současně nabízí sdílení a ukládání souborů online.

Vývoj: Adobe Systems



Web: <https://get.adobe.com/cz/reader/>

Authorea

Online platforma vyvíjená přímo na podporu psaní vědeckých textů. Umožňuje psát, citovat, spolupracovat, sdílet data, publikovat. Obsahuje šablony dokumentů a řadu stylů podle požadavků vydavatelů. Nabízí funkce pro komentování textu, verzování

Dokumentů, export do rozšířených formátů programů MS Word a LaTeX. Základní účet je zdarma.

Vývoj: Authorea



Web: <https://www.authorea.com/>

Google Docs

Google Docs nabízí online platformu pro tvorbu dokumentů, tabulek, dotazníků, prezentací. Všechny typy dokumentů jsou editovatelné online zároveň se spoluautory.

Vývoj: Google



Web: <https://docs.google.com/>

LaTeX

LaTeX je textový procesor, který umožňuje větší kontrolu nad formátováním psaného textu, používáním formátovacích příkazů podobně jako například v HTML. Díky tomu lze lépe pracovat s textem podle specifických potřeb uživatelů, například vkládání složitých matematických vzorců.

Vývoj: autor: Leslie Lamport



Web: <https://www.latex-project.org/>

MS Word

Jeden z nejrozšířenějších textových procesorů současné doby. Pro podporu psaní odborného textu umožňuje práci s citacemi, vkládání poznámek pod čarou. Důležitou funkcí jsou revize, které podporují úpravy textu více autory pomocí vkládání komentářů a sledováním změn. MS Word není určen jen pro psaní textu, do

dokumentů lze vkládat obrázky, tabulky a grafy a pomocí panelu nástrojů Kreslení vytvářet jednoduché grafické útvary.

Vývoj: Microsoft

Web: <https://products.office.com/en/word>



Overleaf

Online platforma Overleaf umožňuje psát dokumenty, prezentace, příp. další typy odborných textů, společně s ostatními spoluautory s využitím LaTeX. Nabízí propojení s GitHub.

Vývoj: Overleaf

Web: <https://www.overleaf.com/>



Zpracování dat

MS Excel

Jeden z nejrozšířenějších tabulkových procesorů, zpracovává matematické a statistické operace.

Vývoj: Microsoft

Web: <https://products.office.com/en/excel>



MATLAB

Matlab (matrix laboratory) je programovací jazyk, zároveň to je i integrované prostředí, které je určené pro vědeckotechnické účely, simulace, paralelní výpočty

apod. Zahrnuje výpočty, vizualizaci, vývoj algoritmů a vytváření matematických modelův uživatelsky ovladatelného prostředí.

Vývoj: The MathWorks, Inc.



Web: <https://www.mathworks.com/products/matlab.html>

MAXQDA

Komerční MAXQDA je softwarový program určený pro zpracovávání kvalitativních, kvantitativních i smíšených sociologických dat.

Vývoj: VERBI GmbH



Web: <https://www.maxqda.com/>

Podpora vývoje výzkumného softwaru

BitBucket

BitBucket je webová služba poskytující hostované repozitáře verzovacího systému GIT. Týmy mohou nad vyvíjeným softwarem spolupracovat online, vkládat komentáře a požadavky na úpravu, sledovat vývoj programového kódu. Integrovaný s nástrojem Jira.

Vývoj: Atlassian



Web: <https://bitbucket.org/>

Gerrit

Gerrit je webový nástroj k revizi zdrojového kódu. Vývojáři softwaru mají přehled o modifikacích a mohou změny schválit nebo odmítnout. Je integrován s GitHub.

Vývoj: Google



Web: <https://www.gerritcodereview.com/>

GitHub

GitHub je služba obdobná BitBucket. Hostuje repozitáře velkého množství software s otevřeným zdrojovým kódem, do čehož spadá i mnoho výzkumného software.

Vývoj: GitHub, Inc.

Web: <https://github.com/>



JIRA

JIRA je služba na podporu řízení projektů – původně softwarových, avšak je použitelná i pro příbuzné aktivity, mezi které výzkum spadá. Eviduje úkoly při vývoji softwaru, případně další požadavky či hlášení chyb ze strany uživatelů systému. Sleduje stav řešení požadavku, eviduje historii, statistiky, vyhodnocuje dostupné pracovní kapacity.

Vývoj: Atlassian



Web: <https://www.atlassian.com/software/jira>

Integrovaná prostředí

Open Science Framework

Open Science Framework (OSF) podporuje celý životní cyklus výzkumu od plánování, provádění, reportování, archivaci až k publikování. Nabízí řadu funkcí, mimo jiné i správu a řízení projektu pro vědecké týmy. Propojuje služby, které jsou již vědci používány jako Dropbox, GitHub, Mendeley, Google Drive a další. OSF je spravován neziskovým Centrem pro otevřenou vědu.

Vývoj: Center for Open Science

Web: <https://osf.io/>



Komunikace

Slack

Slack je aplikace určená k týmové komunikaci prostřednictvím sdílených virtuálních místností, kde se diskuse odehrávají většinou formou krátkých zpráv, které však je možné eskalovat do hlasové komunikace, případně i se sdílením obrazovky. Je to multiplatformní aplikace fungující v počítačích, mobilních telefonech i tabletech. Podporuje integraci s několika populárními cloud službami jako je Dropbox nebo Google Drive a umožňuje tak výměnu souborů z těchto cloudů.

Vývoj: Slack Technologies

Web: <https://slack.com/>



Zoom

Zoom je cloudová platforma pro videokonferenční konference, chat a webináře v mobilních a desktopových systémech. Základní účet zdarma.

Vývoj: Zoom Video Communications

Web: <https://zoom.us/>



LifeSize ClearSea

LifeSize ClearSea je software k ovládání videokonferenčních jednotek. Umožňuje vytváření virtuálních místností, které propojí několik fyzických míst.

Vývoj: LifeSize

Web: <https://www.lifesize.com/>



SKYPE

Skype je softwarový produkt pro poskytování videohovoru, případně jen hlasových hovorů mezi počítači, tablety, mobilními zařízeními. Při připojení v rámci internetu je pro uživatele zdarma.

Vývoj: Skype Communications



Web: <https://www.skype.com/>

Sběr dat

SurveyMonkey

SurveyMonkey je online služba na tvorbu dotazníkových průzkumů a následný sběr a analýzu dat.

Vývoj: SurveyMonkey



Web: <https://www.surveymonkey.com/>

Spolupráce v rámci vědeckého cyklu ve zkoumaných vědeckých skupinách

FÁZE	PROCES	ČINNOST				Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4	Skupina 5
			uvnitř skupiny s mateřskou organizací	s partnery	s vědeckou komunitou					
Příprava	financování	správa grantových přihlášek				Google Docs	e-mail, MS Word	e-mail, MS Word	Google Docs, Dropbox, e-mail	e-mail, MS Word
	rozvoj spolupráce	komunikace				e-mail, osobně	osobně, e-mail, SKYPE, LifeSize ClearSea	osobně, SKYPE, e-mail	osobně, e-mail	osobně, e-mail, SKYPE
Vyhledávání	správa citací	sdílení citačních záznamů				RefWorks			Citace PRO	
	správa plných textů článků	sdílení plných textů cizích autorů				RefWorks			Citace PRO	
		sdílení rešerší a plných textů klíčových článků				RefWorks			šanon - papírová verze	
Analýza	sběr dat	laboratorní měření				specializované přístroje*		specializované přístroje*		specializované přístroje*
		kvalitativní a kvantitativní průzkumy							nástroje typu SurveyMonkey	
	spolupráce na výzkumu	sdílení poznámek				Úschovna.cz, Dropbox, OwnCloud	BitBucket, Gerrit, JIRA, Confluence, Slack	e-mail	e-mail, Google Docs	e-mail, MS Sharepoint, Úschovna.cz
		společná tvorba SW kódů				GIThub	BitBucket, Gerrit			
		návrh hardware				SW	specializovaný SW			
	zpracovávání dat	přepisy z výzkumu							MS Word*	
		zpracování dat				Matlab		MS Excel*, specializovaný software*	MAXQDA*, MS Excel*	MS Excel*
zápisy o měřeních sdílení naměřených dat							MS Excel*		laboratorní deník (sešit)	
Psaní	psaní článků a dalších odborných textů	zpracování textu				MS Word, LaTeX	MS Word, LaTeX, Overleaf	MS Word	MS Word	MS Word, LaTeX
		vkładání komentářů a změn od spoluautorů				Adobe Reader, MS Word	Adobe Reader, MS Word, Overleaf	MS Word	MS Word	Adobe Reader
		výměna verzí				Dropbox	e-mail, Overleaf	e-mail	e-mail	e-mail
		citování				RefWorks*, Zotero*			Citace Pro*, Zotero*	BibTeX*

Spolupráce v rámci vědeckého cyklu ve zkoumaných vědeckých skupinách

FÁZE	PROCES	ČINNOST			Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4	Skupina 5
			uvnitř skupiny s mateřskou organizací	s partnery s vědeckou komunitou					
Publikování	sdílení dat	poskytování naměřených dat			FTP, web				
	výběr cílových časopisů				osobní domluva	osobní domluva	osobní domluva	osobní domluva	osobní domluva
Rozšiřování	šíření informací o výzkumu	zveřejnění odborného profilu jednotlivých vědců			LinkedIn, ResearchGate	LinkedIn, ResearchGate	ResearchGate, LinkedIn	ResearchGate, Academia.edu, LinkedIn	ResearchGate, Academia.edu, LinkedIn
		zpřístupňování článků (OA nebo na vyžádání)				ResearchGate	ResearchGate	ResearchGate, Academia.edu	ResearchGate, Academia.edu
		zveřejňování seznamu publikací			webová stránka	webová stránka	webová stránka	webová stránka	webová stránka
		informace o vědecké skupině			webová stránka	webová stránka	webová stránka	webová stránka	webová stránka
		předání závěrečné zprávy					tištěná verze, e-mail		tištěná verze, flash disk
		sdílení naměřených dat							e-mail, flash disk
		výkaz publikací do institucionálního systému CRIS				CRIS	CRIS	CRIS	CRIS
Vyhodnocení	vyhodnocení grantových projektů	psaní závěrečné zprávy			Google Docs	MS Word	MS Word	E-mail	MS Word, LaTeX
Řízení	komunikace	schůze			osobně	osobně, Zoom, Slack, LifeSize ClearSea	osobně	osobně	osobně
	příprava dokumentů pro řízení	sdílení interních dokumentů			e-mail, Alfresco	e-mail, DokuWiki, Alfresco, Confluence	e-mail, intranet	e-mail, intranet	e-mail, fakultní úložiště, MS SharePoint

poznámka: * jen pro individuální použití - nevyužívají funkce pro spolupráci a sdílení