

Hodnocení socioekonomických dopadů výzkumných infrastruktur v ČR

Výzkumné infrastruktury představují jedinečnou koncentraci znalostí, lidského kapitálu i finančních zdrojů, které mají primárně sloužit výzkumné obci. Jejich charakter vyžaduje dlouhodobý závazek při jejich designu, konstrukci a provozu a rovněž často vysoké náklady, které jsou přinejmenším zčásti hrazeny z veřejných zdrojů. V souvislosti s omezeností veřejných zdrojů při diskuzích vyvstává otázka přínosů těchto investic. Z tohoto důvodu sílí tlak na prokázání dopadů výzkumných infrastruktur, a to nejen na vědecké poznání, ale i do dalších oblastí. Cílem tohoto příspěvku je stručný přehled metodických postupů pro posuzování socioekonomických dopadů výzkumných infrastruktur se zaměřením na ty, které byly připraveny pro hodnocení tzv. velkých výzkumných infrastruktur (definovaných zákonem č. 130/2002 Sb.) v České republice.

Tento příspěvek je dílčím výsledkem projektu Strategická inteligence pro výzkum a inovace – STRATIN+ (MS2104), který je řešen v letech 2021 až 2024 s finanční podporou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy.

Klíčová slova: výzkumné infrastruktury; hodnocení socioekonomických dopadů; metodické postupy; pilotní analýza; Česká republika

Inka Vaverková

Technologické centrum Praha, CZ

Recenzovaná přehledová stať

Obdrženo redakcí: 4. 9. 2023

Přijato k publikování: 21. 11. 2023

Socio-economic impact assessment of research infrastructures in the Czech Republic

Research infrastructures represent a unique concentration of knowledge and human and financial capital. Their primary purpose is to serve the research community. Due to the character of research infrastructures, a long-term commitment and frequently high costs are required for their design, construction, and operation. These costs are usually, at least partly, paid from public sources. Their limited amount evokes discussions about benefits of these investments. There is increasing pressure to demonstrate impact of research infrastructures not only on scientific knowledge, but on other areas as well. The aim of this paper is to briefly review the methodological procedures for socio-economic impact assessment, focusing on those prepared for evaluation of the so-called large research infrastructures (as defined by Act No. 130/2002 Coll.) in the Czech Republic.

This paper is a partial result of the project Strategic Intelligence for Research and Innovation – STRATIN+ (MS2104), which is carried out between 2021–2024 with the financial support of the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

Keywords: research infrastructures; socio-economic impact assessment; methodological procedures; pilot analysis; Czech Republic

Inka Vaverková

Technology Centre Prague, CZ

Peer-reviewed synoptic paper

Received: 4. 9. 2023

Accepted for publication: 21. 11. 2023

Úvod

Hodnocení socioekonomických dopadů výzkumných infrastruktur je velmi komplexní problematikou a dosud neexistuje v EU ani v zemích OECD ucelený, ověřený a univerzálně platný koncept zohledňující všechny atributy integrovaným způsobem, který by bylo možné snadno, resp. přímočaře aplikovat. Současně se jedná, a to zejména co do sběru podkladových informací a dat, o dlouhodobý proces, který vyža-

duje systematickou kolekci široké škály údajů potřebných pro hodnocení na úrovni jednotlivých výzkumných infrastruktur, jejich clusterů i výzkumně–infrastrukturního ekosystému jako celku.

Investice do výzkumných infrastruktur a jejich následný provoz bývá, aspoň zčásti, financován z veřejných prostředků. Je proto přirozené, že veřejná správa, ale i provozovatelé a management výzkumných infrastruktur se snaží maximalizovat dopady tohoto financování. S rostoucí nákladností financování výzkumných infrastruktur (spoje-

nou s technologickým pokrokem) a odpovídajícími nároky na přípravu rozpočtů pro výzkum, vývoj a inovace na různých úrovních stoupá potřeba po sledování a hodnocení socioekonomických dopadů výzkumných infrastruktur, které má přispět zejména k posouzení účelnosti a efektivnosti vynaložených nákladů. Toto posouzení pak neslouží pouze provozovatelům a managementu výzkumné infrastruktury nebo poskytovatelům, ale i uživatelům výzkumných infrastruktur, akademické i průmyslové sféry a rovněž veřejnosti.

Pro posouzení a prokázání dopadů výzkumných infrastruktur je nutný systematický sběr a monitorování relevantních údajů a periodické vyhodnocování socioekonomických dopadů v různých oblastech působení výzkumných infrastruktur.

Definice a charakteristiky výzkumných infrastruktur v EU

Výzkumné infrastruktury jsou v rámci EU charakterizovány definicí, která je uvedena v čl. 2 bodu 91 Nařízení Komise (EU) č. 651/2014 ze dne 17. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 Smlouvy prohlašují určité kategorie podpory za slučitelné s vnitřním trhem (1).

„Výzkumnou infrastrukturou se rozumí zařízení, zdroje a související služby, které vědecká obec využívá k provádění výzkumu v příslušných oborech, zahrnující vědecké vybavení a výzkumný materiál, zdroje založené na znalostech, například sbírky, archivy a strukturované vědecké informace, infrastruktury informačních a komunikačních technologií, například sítě GRID, počítačové a programové vybavení, komunikační prostředky, jakož i veškeré další prvky jedinečné povahy, které jsou nezbytné k provádění výzkumu. Tyto infrastruktury se mohou nacházet na jednom místě nebo mohou být „rozptýlené“ v rámci sítě (organizovaná síť zdrojů) v souladu s čl. 2 písm. a) nařízení Rady (ES) č. 723/2009 ze dne 25. června 2009 o právním rámci Společenství pro konsorcium evropské výzkumné infrastruktury (ERIC)“ (2).

V České republice je zákonem č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu a vývoje), dle aktuálního znění definován pojem velké výzkumné infrastruktury, který říká, že se jedná o „výzkumnou infrastrukturu¹, která 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“.

Výzkumné infrastruktury lze rozlišit několika charakteristikami, které mají vliv na jejich socioekonomické dopady, a způsob hodnocení socioekonomických dopadů by měl tyto charakteristiky zohledňovat.

Výzkumné infrastruktury lze rozlišit podle jejich umístění na:

- Umístěné na jednom místě (tzv. single-sited),
- Distribuované mezi více místy,
- Virtuální, které bývají založené na tvorbě a zpřístupňování databází².

Podle charakteru přístupu k nabízeným službám lze výzkumné infrastruktury rozlišit na:

- Služby poskytované fyzicky v místě působení výzkumné infrastruktury,
 - a. za osobní přítomnosti uživatelů, tzv. on-site access,
 - b. bez osobní přítomnosti uživatelů, tzv. remote access,
- Služby poskytované virtuálně, tzv. virtual access.

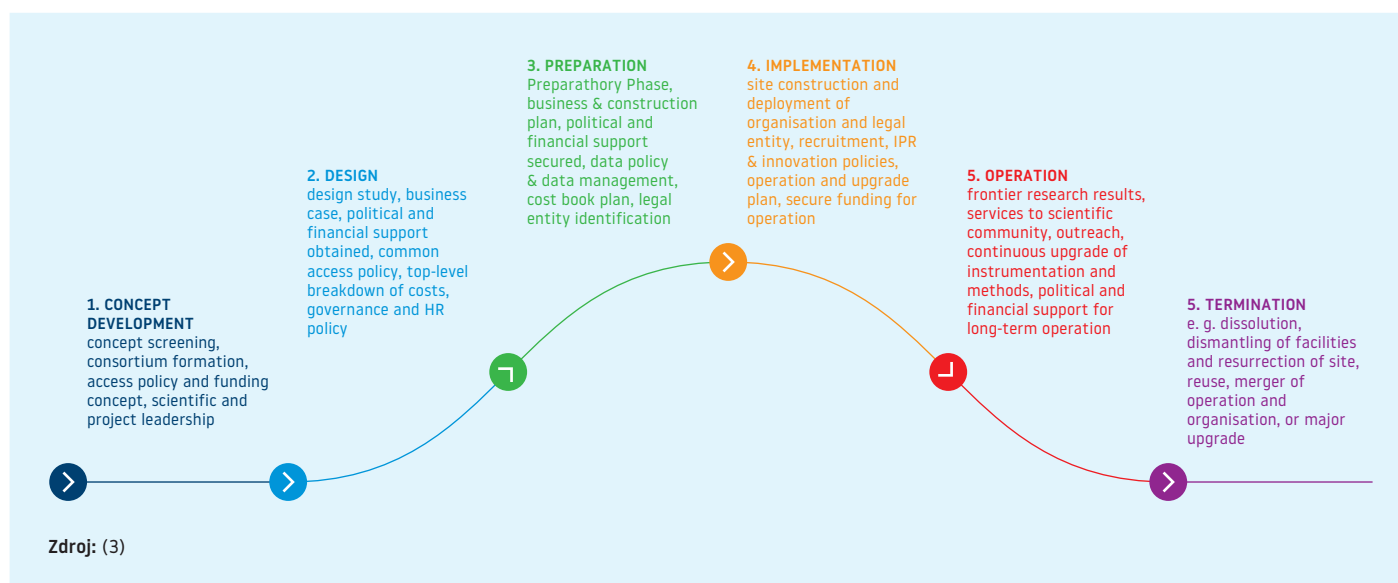
Důležitou charakteristikou výzkumné infrastruktury je rovněž fáze realizace, ve které se nachází. Podle Evropského strategického fóra pro výzkumné infrastruktury (European Strategy Forum on Research Infrastructures, ESFRI) se rozlišuje šest fází životního cyklu výzkumné infrastruktury (3), které jsou znázorněny v grafu 1:

- Vývoj konceptu (Concept development),
- Design,
- Přípravná fáze (Preparation),
- Fáze implementace/konstrukce (Implementation),
- Provozní fáze (Operation),
- Fáze ukončení (Termination).

Z pohledu oborového jsou v klasifikacích na úrovni EU výzkumné infrastruktury rozlišovány na výzkumné infrastruktury v těchto oblastech:

- Fyzikální vědy a inženýrství,
- Energetika,
- Environmentální vědy,

Graf 1: Životní cyklus výzkumné infrastruktury



- > Zdraví a potraviny,
- > Sociální a humanitní vědy,
- > Počítačové a informační vědy³.

Ačkoliv výzkumné infrastruktury primárně slouží k provádění výzkumu (viz výše uvedená definice), socioekonomické dopady výzkumných infrastruktur se neomezují pouze na dopady do rozvoje výzkumu či vědecké excelence, ale mohou mít a mají dopad i do dalších oblastí.

Metodický rámec hodnocení socioekonomických dopadů výzkumných infrastruktur

Vhodné je rozlišovat mezi výkonem či výkonností (v angličtině je používán termín „performance“) výzkumných infrastruktur a jejich dopadem (používán termín „impact“). Zatímco výkonnost se vztahuje k efektivnímu využití zdrojů, dopad se vztahuje k transformačnímu efektu výzkumných infrastruktur. Na výkonnost mají dopad aktivity, které management výzkumné infrastruktury provádí, dají se monitorovat a vyhodnocovat průběžně či v relativně krátkých časových úsecích (např. poskytování přístrojového času). Tyto aktivity produkují různé výstupy a výsledky, na které management výzkumné infrastruktury nemusí mít přímý vliv (např. publikování článku uživatelem výzkumné infrastruktury, ve kterém jsou uvedeny závěry z měření získané na přístrojích výzkumné infrastruktury). Ty už je nutné vyhodnocovat po určitých časových úsecích. A až tyto výsledky mají dopady do různých oblastí. Názorně je to uvedeno v grafu 2. Na dopady těchto výsledků obvykle management výzkumné infrastruktury přímý vliv nemá. Navíc jsou dopady ovlivňovány dalšími skutečnostmi a obvykle k nim dochází až s časovým odstupem od realizace aktivit či vytvoření výsledků těchto aktivit. Proto by jejich hodnocení mělo probíhat s časovým odstupem a za delší časové období. Pro vyhodnocení aktivit, výsledků i dopadů je ale vhodné sbírat relevantní data kontinuálně, případně po kratších časových úsecích.

Neopomenutelnou součástí hodnocení jak výkonnosti, tak i dopadu výzkumných infrastruktur by měly být vstupy, které management výzkumné infrastruktury má k dispozici. Může se jednat o finanční, personální či kapacitní zdroje.

Různé výzkumné infrastruktury mají rozdílné charakteristiky (viz text výše) a jejich management pracuje v různých podmínkách (např. cíle a mise jednotlivých výzkumných infrastruktur, personální kapaci-

ty). Z této rozmanitosti vyplývá, že není možné porovnávat dopady jednotlivých výzkumných infrastruktur mezi sebou. V posledních letech se způsobu hodnocení výkonnosti a následně i dopadů věnuje stále více pozornosti. Studie a projekty rozlišují několik typů oblastí dopadů, ty se různě překrývají a doplňují. Mezi nejvýznamnější studie a projekty, které se hodnocením dopadů výzkumných infrastruktur věnovaly, patří:

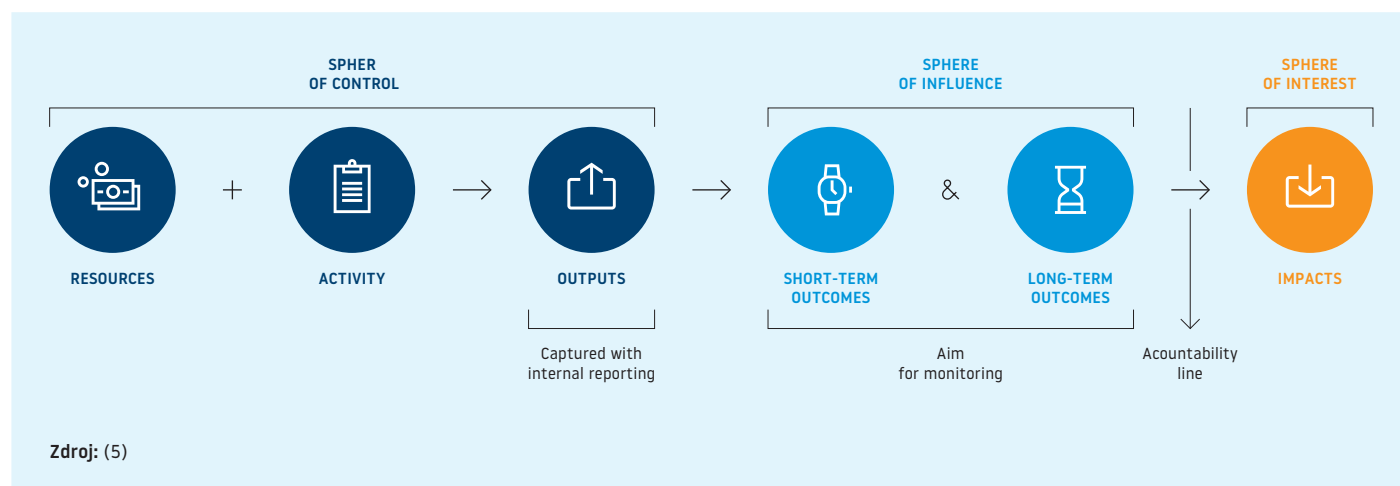
- > Big Science and Innovation, Technopolis Group (2013) (6),
- > Evaluating and Monitoring the Socio-Economic Impact of Investment in Research Infrastructures, Technopolis Group (2015) (7),
- > Reference Framework for Assessing the Scientific and Socio-Economic Impact of Research Infrastructures, OECD (2019) (8),
- > RESINFRA@DR projekt, realizace 2017–2019 (10),
- > RI-PATHS projekt, realizace 2018–2020 (9),
- > ESFRI Policy Brief on Assessment of Impact of Research Infrastructures, Zenodo (2023) (4),
- > Monitoring of Research Infrastructures Performance,
- > Working Group Report, ESFRI (2019) (11) – na rozdíl od předchozích zdrojů byla tato zpráva zaměřena na hodnocení výkonnosti, nikoliv dopadu.

V posledních letech se dostává do popředí koncept tzv. drah dopadů (impact pathways; z výše uvedených se jím zabývaly např. projekty RI-PATHS (9) a RESINFRA@DR (10)), který umožňuje individualizovat oblasti dopadů jednotlivých výzkumných infrastruktur na základě jejich cílů, charakteristik, realizovaných aktivit, typů poskytovaných služeb a typů a počtů uživatelů. Tento koncept pomáhá přesněji popsat skutečné, zamýšlené i nezamýšlené dopady a zároveň určit, které oblasti dopadů jsou pro konkrétní výzkumnou infrastrukturu a její management nerelevantní. V případě nerelevance je vhodné, aby vedení výzkumné infrastruktury nebylo za neexistující dopad sankcionováno.

Oblasti dopadů výše uvedených studií jsou porovnány v Tabulce 1.

Studie OECD (8) pracuje spíše s konceptem strategických cílů než oblastí dopadů. Zformulované strategické cíle mohou přispět k porozumění mezi managementem výzkumné infrastruktury a různými stakeholdery a k pochopení cílů a role výzkumné infrastruktury. Mohou rovněž přímo ovlivnit, jaký má výzkumná infrastruktura dopad na společnost (např. pokud je cílem výzkumné infrastruktury poskytovat vědeckou podporu veřejným politikám). Často také podmiňují rozdělení zdrojů a priorit. Zvolené strategické cíle pokrývají všechny oblasti dopadů (vědecké, technologické, ekonomické, sociální, společenské a vzdělávací).

Graf 2: Logika monitorování dráhy dopadu



Tabulka 1: Porovnání oblastí dopadů uvedených studií

Technopolis Group (2013) (6)	Technopolis Group (2015) (7)	OECD (8)	RI-PATHS projekt (5)	RESINFRA@DR projekt (12)	ESFRI (2023) (4)	ESFRI (2019) (11)**
	Scientific activity	Science	*	Scientific impacts	Scientific	Creating and preserving scientific knowledge
Innovation	Innovation	Technology	Economy and Innovation	Technological impact and impact on innovation		Innovation and economic development
Financial and economic	Economy	Economy		Direct and indirect economic impacts	Economic	
	Human resource capacity	Education	Human Resources	Impact on human resources		Talent development
Social		Social				
	Society	Societal	Society	Societal impacts	Societal	Addressing societal challenges
			Policy		Policy-making	Policy-making
Clustering and agglomeration						

*Vědecké dopady projekt RI-PATHS záměrně nerozlišuje jako samostatnou kategorii. Věda je považována za součást všech čtyř velkých kategorií, neboť jejich rozvoj věda podporuje a její dopady jsou tak v těchto kategoriích implicitně obsaženy.

**Jedná se o report věnující se výkonnosti výzkumných infrastruktur, nikoliv jejich dopadu. Je uveden pro porovnání se zdroji, které se věnují dopadu výzkumných infrastruktur. Oblasti, kterým se výzkumné infrastruktury věnují a na které mají dopad, jsou obdobné, jen oblasti dopadu jsou širěji pojaté.

Zdroj: vlastní zpracování

Strategické cíle dle studie OECD (8):

- Být národní nebo světovou vedoucí výzkumnou infrastrukturou a zařízením umožňujícím podporovat vědu,
- Být zařízením umožňujícím podporovat inovace,
- Integrovat se do regionálních klastrů / regionálních strategií / stát se centrem usnadňujícím regionální spolupráce,
- Propagovat osvětu v oblasti vzdělávání a předávání znalostí,
- Poskytovat vědeckou podporu veřejným politikám,
- Poskytovat vysoce kvalitní vědecká data a přidružené služby,
- Převzít sociální odpovědnost vůči společnosti.

Pro zachycení aktivit, výstupů, výsledků a dopadů se při hodnocení výzkumných infrastruktur využívají indikátory, které mají uvedené oblasti monitorovat. Indikátory mohou být kvantitativní či kvalitativní. Volba vhodných indikátorů je důležitou součástí procesu přípravy a následného hodnocení dopadů výzkumných infrastruktur. Většina z uvedených studií ((9), (10), (8) a (7)) vypracovala seznam indikátorů, které je možné/vhodné pro sledování jednotlivých oblastí využít. Indikátory musí reflektovat výše uvedenou různorodost výzkumných infrastruktur, proto je obtížné stanovit jednotný soubor indikátorů vhodný pro všechny výzkumné infrastruktury. Nejčastěji si může management výzkumné infrastruktury vybrat z nabízené množiny indikátorů na základě posláních cílů a charakteristik dané výzkumné infrastruktury. Sběr informací sledovaných indikátorů, včetně prostředků k jejich ověření, by

měl v ideálním případě probíhat kontinuálně a pravidelně po delší dobu⁴, aby došlo k zachycení i dlouhodobých dopadů.

Pro vyhodnocení a změření socioekonomických dopadů je možné využít několik různých metodických přístupů. Metodické přístupy uvedené v literatuře ((9) a (4)) lze rozdělit na šest hlavních přístupů. Jedná se o přístupy založené na dopadových multiplikátorech (impact multipliers), funkci tvorby znalostí (knowledge production function), analýze nákladů a přínosů (cost-benefit analysis), kombinací více metod (multi-methods, multiple partial indicators), na teoreticky založených přístupech (theory-based approaches) a na případových studiích (case study). Obvykle pro zachycení široké škály dopadů není možné použít pouze jeden přístup, ale je nutné jich kombinovat více. Tím spíše, že některé z metodických přístupů jsou vhodnější pro zachycení jiných typů dopadů (např. analýza nákladů a přínosů pro zachycení ekonomických dopadů).

Management výzkumných infrastruktur, poskytovatelé podpory, uživatelé výzkumných infrastruktur, odborná sféra i veřejnost při vyhodnocení dopadů mají často rozdílná očekávání. Z tohoto důvodu je důležité, aby při přípravě hodnocení došlo ke konsenzu, jaké oblasti dopadu a způsoby jejich monitorování a vyhodnocení jsou s ohledem na poslání, cíle a charakteristiky jednotlivých výzkumných infrastruktur od nich očekávány. Do očekávání se promítají rovněž externí vlivy, včetně aktuální ekonomické situace, politických závazků a regulační apod.

Pilotní analýza socioekonomických dopadů velkých výzkumných infrastruktur v ČR

Pilotní analýza socioekonomických dopadů velkých výzkumných infrastruktur v České republice (dále jen „Pilotní analýza“ (13)) byla realizována na podzim roku 2021.

Pilotní analýza rozlišila přínosy a dopady výzkumných infrastruktur v České republice (dále jen „ČR“) do čtyř oblastí:

- Přínosy a dopady do rozvoje výzkumu a vědecké excelence,
- Přínosy a dopady na rozvoj lidských zdrojů pro výzkum, vývoj a inovace,
- Přímé ekonomické přínosy a dopady,
- Přímé společenské přínosy a dopady.

Konkrétní oborové zaměření výzkumných infrastruktur není pro účely posuzování přínosů a dopadů rozhodujícím parametrem, jak naznačují dosavadní zkušenosti⁵, z toho důvodu Pilotní analýza rozlišovala čtyři oborové skupiny velkých výzkumných infrastruktur. Zároveň, protože je rovněž podporováno zajištění účasti ČR a využívání kapacit ve výzkumných infrastrukturách umístěných mimo ČR, tyto tvořily samostatnou skupinu pro posouzení přínosů a dopadů.

Pilotní analýza tak rozlišovala pět skupin velkých výzkumných infrastruktur a to:

- Velké výzkumné infrastruktury umístěné mimo ČR,
- Velké výzkumné infrastruktury v oblasti fyzikálních a technických věd umístěné v ČR,
- Velké výzkumné infrastruktury v oblasti biověd umístěné v ČR,
- Velké výzkumné infrastruktury v oblasti společenských a humanitních věd umístěné v ČR,
- E-infrastruktury umístěné v ČR.

Jako zdroj dat byla pro Pilotní analýzu využita data poskytnutá managementem velkých výzkumných infrastruktur pro mezinárodní peer-review hodnocení, které se uskutečnilo v roce 2021, související konsenzuální zprávy mezinárodních hodnotících panelů, průběžné zprávy o realizaci projektů jednotlivých velkých výzkumných infrastruktur, dotazníkové šetření provedené Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy a data z Rejstříku informací o výsledcích dosažených při řešení projektů výzkumu, vývoje a inovací. Data se týkala období 2016–2020. Získaná data byla ověřena, případně aktualizována a doplněna managementem samotných velkých výzkumných infrastruktur. Zpracování Pilotní analýzy narazilo na limity v podobě neúplných dat (např. z Rejstříku informací o výsledcích), různorodého chápání některých indikátorů, které bylo dáno i nepřilíhnutelností vhodností pro některé typy velkých výzkumných infrastruktur.

Pilotní analýza ukázala připravenost managementu velkých výzkumných infrastruktur spolupracovat na sběru a analýze dat o jejich socioekonomických dopadech. Pilotní analýza nebyla dostatečně podrobná, aby mohla vzít v potaz cíle a mise jednotlivých velkých výzkumných infrastruktur a podrobněji vyhodnotila jejich naplňování, protože u čtyř z pěti skupin velkých výzkumných infrastruktur analyzovala přínosy a dopady na základě množiny stejných indikátorů a dat, u skupiny velkých výzkumných infrastruktur umístěných mimo ČR byla použita stejná množina indikátorů a dat, ale došlo k omezení jejich počtu. Zpracování a interpretace dat využitých pro Pilotní

analýzu rovněž poukázaly na některé metodické nejasnosti pro sběr a analýzu dat o socioekonomických dopadech velkých výzkumných infrastruktur. Jednou z nich byla neexistující definice uživatele velké výzkumné infrastruktury.

Dalším krokem po zpracování a vyhodnocení Pilotní analýzy proto bylo vytvoření vhodné metodiky pro evaluaci socioekonomických dopadů velkých výzkumných infrastruktur respektující jejich rozdílné role, poskytované služby a zaměření při současném nastavení dlouhodobého sledování vhodných indikátorů.

Návrh metodických postupů pro posuzování socioekonomických dopadů velkých výzkumných infrastruktur v ČR

Návrh metodických postupů pro posuzování socioekonomických dopadů velkých výzkumných infrastruktur (dále jen „Metodické postupy“, (16)) navázal na Pilotní analýzu, byl zpracován během roku 2022 a v roce 2023 byl konzultován s Radou pro velké výzkumné infrastruktury, což je odborný poradní orgán ministra školství, mládeže a tělovýchovy.

Účelem Metodických postupů bylo vytvoření postupů pro posouzení socioekonomických dopadů, podle kterých by management jednotlivých velkých výzkumných infrastruktur zvážil své poslání a své aktuální a budoucí strategické cíle i aktivity, které realizuje či plánuje realizovat, a na základě těchto informací si vytyčil jednu či více drah dopadů, které jsou pro danou velkou výzkumnou infrastrukturu relevantní a jejichž monitorování a vyhodnocování by se věnoval. Při tomto zvážení je nutné brát v potaz charakter výzkumné infrastruktury, fázi jejího rozvoje, charakter uživatelů, oborové zaměření i finanční a kapacitní zdroje, které se monitorování a vyhodnocování budou věnovat. Výsledky posouzení mají sloužit jak managementu samotných velkých výzkumných infrastruktur, tak i relevantním stakeholderům, především z veřejné správy, ale i uživatelům velkých výzkumných infrastruktur, akademické a výzkumné obci, případně i managementu mezinárodních výzkumných infrastruktur, což je relevantní zejména pro velké výzkumné infrastruktury představující jejich národní uzly.

Metodické postupy proto nemusely rozlišovat pět skupin velkých výzkumných infrastruktur, ale musely být připraveny tak, aby mohly být využity managementem každé jednotlivé velké výzkumné infrastruktury.

Na základě zkušenosti z realizace Pilotní analýzy a na základě obdržených připomínek bylo rozlišeno pět oblastí dopadů, a to:

- Dopady na vědu,
- Dopady na inovace a technologie,
- Dopady na lidský kapitál,
- Dopady na ekonomiku,
- Dopady na společnost.

Na rozdíl od Pilotní analýzy došlo k vyčlenění dopadů na inovace a technologie, což zdůraznilo roli výsledků výzkumu, vývoje a inovací, které nemají primárně publikační charakter a jsou více aplikačně orientované. Těchto typů výsledků sekundárně a s časovým odstupem také mohou dosahovat i publikační výsledky v dalších etapách inovačního cyklu. Tato oblast dopadů také lépe zahrne výsledky, na kterých se podílí firemní sféra ať v roli uživatele, nebo dodavatele velké výzkumné infrastruktury.

Tabulka 2: Příklad indikátorů Metodických postupů pro oblast dopadů na lidský kapitál

Oblast	Indikátor	Definice	Aktivita/ Výsledek/ Dopady
Zaměstnávání pracovníků VVI	Počet zaměstnanců VVI (HC a FTE)	Počet osob zaměstnaných ve VVI (HC a FTE)	Aktivita
	Podíl žen z celkového počtu zaměstnanců VVI (HC a FTE)	Podíl žen z celkového počtu osob zaměstnaných ve VVI (HC a FTE)	Aktivita
	Podíl cizinců z celkového počtu zaměstnanců VVI (HC a FTE)	Podíl osob s cizí státní příslušností z celkového počtu osob zaměstnaných ve VVI (HC a FTE)	Aktivita
Školící a vzdělávací aktivity	Až 5 nejvýznamnějších školících aktivit – pro zaměstnance VVI	Až 5 odborných školících aktivit, které jsou primárně určené zaměstnancům VVI a které operátor považuje za nejvýznamnější	Aktivita
	Až 5 nejvýznamnějších školících aktivit – pro uživatele VVI	Až 5 odborných školících aktivit, které jsou primárně určené uživatelům VVI a které operátor považuje za nejvýznamnější	Aktivita
	Počet proškolených osob – zaměstnanců VVI	Počet zaměstnanců VVI, kteří úspěšně prošli odbornou školící aktivitou	Aktivita
	Počet proškolených osob – uživatelů VVI	Počet uživatelů VVI, kteří úspěšně prošli odbornou školící aktivitou	Aktivita
	Stáže uživatelů VVI	Stáže registrovaných uživatelů VVI, které organizuje VVI a které uživatelům slouží k získání nových znalostí/dovedností	Aktivita
Spolupráce s vysokými školami	Počet uživatelů – studentů	Počet registrovaných uživatelů VVI, kteří jsou zároveň studenty VŠ	Aktivita
	Vysokoškolské kurzy/programy, do kterých je VVI zapojena	Vysokoškolské kurzy/programy, do jejichž výuk jsou aktivně zapojeni pracovníci VVI	Aktivita
Kariérní rozvoj pracovníků VVI	Kariérní rozvoj pracovníků VVI	Popis kariérního rozvoje pracovníků VVI, ke kterému došlo během práce pro VVI	Výsledek
Atraktivita VVI pro výzkumníky, techniky a studenty	Rozdíl mezi poptávkou výzkumníků a techniků po zaměstnání ve VVI a nabídkou pracovních míst ve VVI	Rozdíl mezi poptávkou výzkumníků a techniků po zaměstnání ve VVI a nabídkou volných pracovních míst ve VVI	Výsledek
	Spokojenost proškolených osob	Spokojenost osob, které prošly odborným školením organizovaným VVI	Výsledek
	Obhájené závěrečné práce studentů vysokých škol	Obhájené závěrečné práce studentů VŠ založené na využití informací a/nebo služeb VVI či znalostí a/nebo dovedností získaných díky VVI	Výsledek
Zvýšení kvality výzkumníků a techniků	Dynamika kvality publikačních výsledků pracovníků VVI	Vývoj kvality publikačních výsledků pracovníků VVI	Dopady
	Dynamika kvality ostatních výsledků pracovníků VVI	Vývoj kvality ostatních výsledků pracovníků VVI	Dopady
	Až 5 nejvýznamnějších zvaných vědeckých přednášek	Až 5 nejvýznamnějších zvaných vědeckých přednášek majících souvislost s oborem působnosti VVI, na které byli pozváni a které poskytli pracovníci operátora VVI	Dopady
	Ceny/ocenění získané výzkumníky ve VVI	Ceny/ocenění získané pracovníky VVI za jejich práci a její výsledky	Dopady
Zvýšení kvality vzdělávacích programů na VŠ	Zahrnutí témat (VVI) do akademických kurikul	Studijní programy VŠ, do jejichž kurikul jsou zahrnuta témata odborného zaměření VVI	Dopady

Poznámka: HC = head count, FTE = full time equivalent, VŠ = vysoká škola, VVI = velká výzkumná infrastruktura; tučně jsou vyznačeny tzv. základní indikátory.

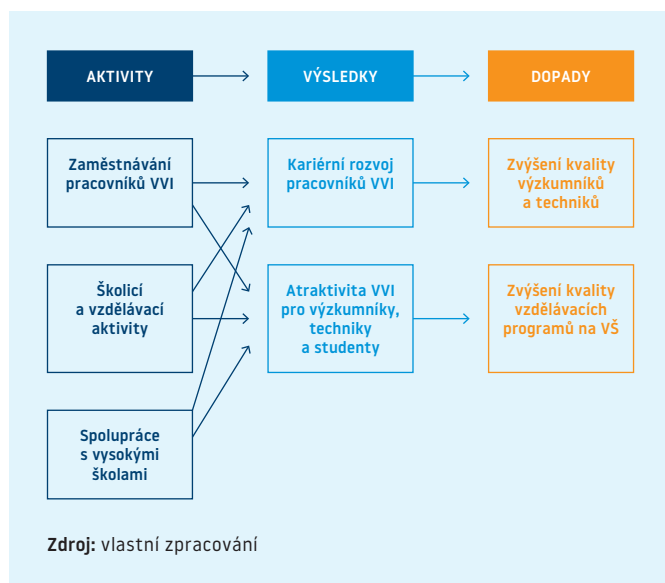
Zdroj: vlastní zpracování

Jednotlivé oblasti dopadů nejsou od sebe striktně odděleny, naopak jsou navzájem provázány. Pro účely budoucího přehlednějšího monitorování a vyhodnocování je ale vhodné je sledovat samostatně.

Pro každou z oblastí dopadů byly definovány hlavní charakteristické aktivity, výsledky a dopady a vztahy mezi nimi. Tyto tak slouží k identifikaci dráhy dopadu výzkumné infrastruktury v dané oblasti dopadů.

Zároveň mohou upozornit na další aktivity/výsledky/dopady, které management výzkumné infrastruktury nechal v potaz, nebo mu naopak umožní ujasnit si, že tyto další aktivity/výsledky/dopady nejsou pro výzkumnou infrastrukturu, její poslání a strategické cíle relevantní. Graf 3 ukazuje příklad oblasti dopadů na lidský kapitál.

Graf 3: Příklad oblasti dopadů na lidský kapitál v rozlišení na aktivity, výsledky a dopady a vztahy mezi nimi



Pro každou z oblastí dopadů i pro každou aktivitu, výsledek a dopad byl připraven seznam indikátorů, s jejichž použitím lze dané monitorovat. Tyto indikátory jsou rozdělené na indikátory základní (povinné) a doplňkové (nepovinné), podobně jako indikátory ve studii OECD (8).

Do seznamu indikátorů byly vybrány a následně upraveny indikátory z dříve publikovaných studií. Při výběru indikátorů bylo bráno v potaz, do jaké míry indikátory vypovídají o dané oblasti dopadů/aktivitě/výsledku/dopadu, zda podobné informace již management velkých výzkumných infrastruktur nemonitoruje (např. pro jiná hodnocení) i jak bude sběr informací personálně, časově a finančně náročný. Lze konstatovat, že informace sledující dopad jsou obecně náročnější a nákladnější na zjišťování než informace sledující aktivity.

V případě informací, které již management velkých výzkumných infrastruktur monitoruje, bylo obtížné rozlišení, zda jsou informace vhodné pro sledování výkonnosti nebo sledování dopadu velké výzkumné infrastruktury. V případě některých indikátorů došlo k pomyslnému oddělení tak, že pro monitorování výkonnosti se pracuje s informacemi sledujícími počty (např. indikátor „Počet publikací uživatelů“) a pro monitorování dopadu jsou sledované nejvýznamnější příklady těchto informací (např. indikátor „Až 10 nejvýznamnějších publikací uživatelů“). Tímto oddělením došlo i k reflexi připomínek na základě zkušenosti ČR, kdy národní způsob financování výzkumných organizací byl po několikaleté období založen téměř výlučně na hodnocení počtu vyprodukovaných výsledků, nikoliv na hodnocení kvality těchto výsledků.

Protože část indikátorů se týká uživatelů velkých výzkumných infrastruktur, v Metodických postupech je uvedena definice uživatele výzkumné infrastruktury, se kterou následně indikátory pracují. Tato definice vychází z definice vytvořené projektem Nástroje strategického řízení výzkumných infrastruktur (INFRAM, (14))⁶.

Při tvorbě množiny indikátorů pro Metodické postupy pro ČR se vycházelo ze stávající situace, kdy velké výzkumné infrastruktury jsou různých velikostí od velmi malých až po skutečně velké (jak z pohledu lidských kapacit nutných pro jejich provoz, tak i z pohledu nákladů), jsou zaměřené na poskytování služeb různým typům uživatelů a jsou v různých fázích životního cyklu. Soubor indikátorů by měl pokrýt všechny tyto varianty. Zároveň bylo cílem připravit set indikátorů, který bude rozlišovat aktivity, výsledky a dopady, jako ho připravil projekt RI-PATHS (9). Každý indikátor má vytvořenou definici a poznámky ke způsobu a četnosti sběru údajů. Tabulka 2 uvádí příklad indikátorů pro oblast dopadu na lidský kapitál.

Závěr

Hodnocení socioekonomických dopadů výzkumných infrastruktur v ČR je součástí podkladů pro mezinárodní peer-review hodnocení velkých výzkumných infrastruktur. Vytvoření Metodických postupů sjednocuje chápání a způsob provedení tohoto hodnocení do budoucna. Zároveň došlo ke zdůraznění jeho významu.

Oblasti a dráhy dopadů a navazující indikátory byly zvoleny, případně upraveny s ohledem na české prostředí, dosavadní zkušenosti s hodnocením výzkumných infrastruktur i výzkumných organizací. Pět oblastí dopadů bylo zvoleno s ohledem na zkušenosti získané při realizaci Pilotní analýzy, kdy došlo k vyčlenění samotné oblasti dopadu na inovace a technologie pro zdůraznění aplikovaných, tj. nepublikačních, výsledků uživatelů výzkumných infrastruktur. Naopak nedošlo k vyčlenění samostatné oblasti dopadu na tvorbu politiky, která je zahrnuta v oblasti dopadu na společnost. Dráhy dopadů popisují vztahy mezi typickými aktivitami, výsledky a dopady v jednotlivých oblastech dopadů. Tyto jsou často navzájem provázané a jedna aktivita může pomocí různých výsledků přispět k různým dopadům. Zvážení, které z navrhovaných drah dopadů jsou vhodné, je na managementu samotných výzkumných infrastruktur s ohledem na jejich poslání, cíle a realizované aktivity. Pro zachycení dopadů byl nastaven seznam indikátorů, s rozdělením na povinné a nepovinné, přičemž není omezena možnost výzkumných infrastruktur doplnit je dalšími vlastními indikátory. Výběr indikátorů, případně jejich úprava byl založen především na již publikovaných doporučených seznamech indikátorů v literatuře. Největšími výzvami bylo vytvoření nepřehledného seznamu indikátorů, který by byl vhodný pro různé typy výzkumných infrastruktur, a také rozdělení indikátorů pro jednotlivé typy aktivit, výsledků a dopadů. Toto nebylo pravidlem v seznamech indikátorů publikovaných v literatuře. Další výzvou bylo nalezení definice těchto indikátorů, u kterých nebyla definice dohledatelná v literatuře, případně její přizpůsobení českému prostředí. Z praktického hlediska, pokud management výzkumných infrastruktur již nějaké indikátory v současné době sleduje (např. pro jiná hodnocení), byla snaha tyto indikátory využít v souladu s účelem hodnocení socioekonomických dopadů výzkumných infrastruktur tak, aby nedošlo k přílišnému zatížení personálu v souvislosti s administrativou nutnou k monitorování indikátorů. Přesto se dá obecně usuzovat, že sledování indikátorů dopadů bude vyžadovat vyšší úsilí než sledování indikátorů aktivit.

První zatěžkávací zkouškou bude nastavení oblastí a drah dopadů a souvisejících indikátorů managementem výzkumných infrastruktur a konsenzuální odsouhlasení s Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Další zkouškou především pro management a uživatele výzkumných infrastruktur bude monitoring a sběr dat. Některá data, primárně sloužící k monitorování dopadů, budou vyžadovat ochotu a spolupráci uživatelů a jejich porozumění, proč se taková data sbírají. A v neposlední řadě první kompletní vyhodnocení socioekonomických dopadů přinese podněty pro další zefektivnění a vylepšení nastavení procedury hodnocení dopadů.

Vzhledem k situaci, kdy se rozvíjí koncept hodnocení dopadů výzkumných infrastruktur i na evropské a mezinárodní úrovni, se dá předpokládat, že bude nutné ladit či doplňovat Metodické postupy v souladu s tímto vývojem. Mnoho českých výzkumných infrastruktur je zapojeno do mezinárodních infrastruktur, některé jsou členy konsorcií ERIC nebo jsou napojené na ESFRI, jejich management proto bude muset pravděpodobně reagovat i na vývoj v těchto uskupeních. Ačkoliv Metodické postupy počítají s reflexí vývoje především v ESFRI, bylo by vhodnější spíše doplňovat informace do proběhnutí samotného vyhodnocení než přímo měnit nastavení, protože by se tím popřel smysl dlouhodobého sledování dopadů.

Odkazy

- [1] Nařízení Komise (EU) č. 651/2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 Smlouvy prohlašují určité kategorie podpory za slučitelné s vnitřním trhem. [Citováno 2023-06-14]
- [2] Nařízení Rady (ES) č. 723/2009 o právním rámci Společenství pro konsorcium evropské výzkumné infrastruktury (ERIC). [Citováno 2023-06-14]
- [3] ESFRI [European Strategy Forum on Research Infrastructures]. Strategy Report on Research Infrastructures ROADMAP 2021 Public Guide. Online. ESFRI, 2021. [Citováno 2023-06-14] https://www.esfri.eu/sites/default/files/ESFRI_Roadmap2021_Public_Guide_Public.pdf
- [4] Kolar, Jana; Lutz, Georg; Angelieva, Karina; Angelis, Jelena; Brecko, Barbara; Chamberlain, Martyn; Guittet, Eric; Karayannis, Fotis; Plaskan, Jure; Ryan, Michael; Sobczak, Dominik; Wenzel-Constabel, Peter. ESFRI Policy Brief on Assessment of Impact of Research Infrastructures. Online. Zenodo, 2023. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8091633>
- [5] Griniece, Elina; Angelis, Jelena; Reid, Alasdair; Vignetti, Silvia; Catalano, Jessica; Helman, Ana; Barberis Rami, Matias; Henning, Kroll. Guidebook for Socio-Economic Impact Assessment of Research Infrastructures. Online. Zenodo, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3950043>
- [6] Simmonds, Paul; Kraemer-Mbula, Erika; Horvath, Andrej; Stroyan, James; Frank, Zuijdam. Big Science and Innovation. Online. Technopolis Group, 2013. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249715/bis-13-861-big-science-and-innovation.pdf
- [7] Reid, Alasdair; Griniece, Elina; Angelis, Jelena. Evaluating and Monitoring the Socio-Economic Impact of Investment in Research Infrastructures. Online. Technopolis Group, 2015. DOI: DOI:10.13140/RG.2.1.2406.3525/1. https://www.researchgate.net/publication/275037404_Evaluating_and_Monitoring_the_Socio-Economic_Impact_of_Investment_in_Research_Infrastructures
- [8] OECD. Reference framework for assessing the scientific and socio-economic impact of research infrastructures. Online. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 65, OECD Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1787/3f9ee43b-en>
- [9] RI-PATHS project. Online. Brusel: EFIS Centre ASBL. <https://ri-paths-tool.eu/en>
- [10] RESINFRA@DR project. Online. <https://www.interreg-danube.eu/approved-projects/resinfra-dr>
- [11] ESFRI [European Strategy Forum on Research Infrastructures]. Monitoring of Research Infrastructures Performance, Working Group Report. Online. ESFRI, 2019. https://www.esfri.eu/sites/default/files/ESFRI_WG_Monitoring_Report.pdf
- [12] Hajdinjak, Marko. A Practical Guide: Assessment of Socio-Economic Impacts of Research Infrastructures. Online. ResInfra@DR project c/o Centre for Social Innovation, 2019. ISBN 978-3-200-06407-2. https://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/32/0b698b634cc4cc3df75dd303bdc3917f5ed6e2af.pdf
- [13] Vaverková, Inka; Pazour, Michal; Čadil, Vladislav; Kostič, Miroslav; Vančurová, Iva. Analýza přínosů a dopadů velkých výzkumných infrastruktur ČR. Online. Technologické centrum Praha, 2021. [Citováno 2023-07-26] https://stratin.tc.cas.cz/vystupy/2021/M1/Analýza_přínosu_a_dopadu_VVI_final.pdf
- [14] Růžička, Vlastimil; Kačena, Lukáš; Stanzel, Jiří; Pazour, Michal. Systém výzkumných infrastruktur v Česku. Online. In: SCI-PO 2022, Veřejná politika v oblasti výzkumu, vývoje a inovací, konferenční sborník. 2022, s. 25-50. ISBN 978-80-86794-82-2. <https://854ab2638c.clvaw-cdnwnd.com/ce469cb6eec6fbdabb8d3a05a886f2b2/200001564-292ff29302/sbornik-2022-el-verze.pdf?ph=854ab2638c>
- [15] Velké výzkumné infrastruktury. Online. Praha: CESNET z.s.p.o. [Citováno 2023-06-14] <https://www.vyzkumne-infrastruktury.cz/>
- [16] Vaverková, Inka; Pazour, Michal; Kostič, Miroslav. Metodické postupy pro posuzování socioekonomických dopadů velkých výzkumných infrastruktur ČR. Online. Technologické centrum Praha, 2023. https://stratin.tc.cas.cz/vystupy/2023/M1/Metodicke_postupy_SEIA_VVI_final.pdf a https://stratin.tc.cas.cz/vystupy/2023/M1/Metodicke_postupy_SEIA_VVI_Priloaha_1_final.pdf

¹ Článek 2 bod 91 nařízení Komise (EU) č. 651/2014.

² Virtuální výzkumné infrastruktury jsou jako samostatná kategorie rozlišeny v Cestovní mapě velkých výzkumných infrastruktur ČR. ESFRI rozlišuje pouze distribuované výzkumné infrastruktury a ty umístěné na jednom místě.

³ V ČR se tato kategorie označuje jako e-Infrastruktury (15).

⁴ S ohledem na dobu nutnou od využití infrastruktury (např. provedení měření) po vytvoření výsledku (vydání článku či vytvoření aplikovaného výsledku, např. prototypu) a následně projevení jeho dopadu (např. citovanost článku či zavedení standardní výroby produktu) se jako minimální vhodná doba sledování indikátorů jeví období 5 let, v případě některých dopadů (např. ziskovost výroby produktu a tvorba pracovních míst) či některých oborů (např. medicína a oblasti s nutnými klinickými testy) může být vhodné období delší.

⁵ Viz např. doporučení projektu RI-PATHS, které upozorňuje na rozdíl mezi výzkumnými infrastrukturami v oblastech sociálních a humanitních věd a umění vůči výzkumným infrastrukturám v oblasti přírodních a technických věd, nikoliv mezi jednotlivými obory.

⁶ Jedná se o projekt podpořený v rámci 3. veřejné soutěže vyhlášené Technologickou agenturou České republiky v Programu na podporu aplikovaného společenskovedního a humanitního výzkumu, experimentálního vývoje a inovací ÉTA, pod číslem TL03000563.