

# Vliv pandemie covid-19 na difuzi digitálních technologií

## Úvod

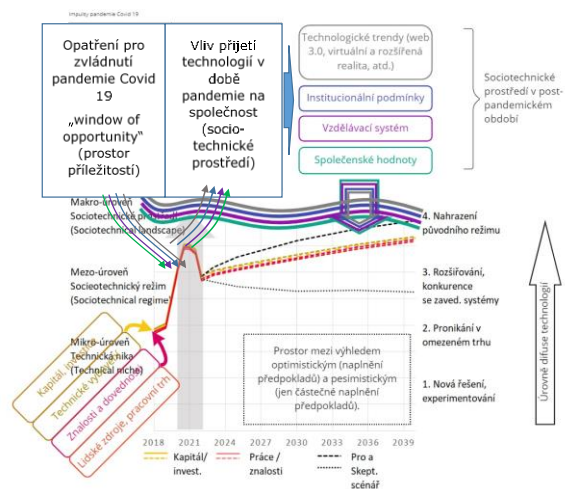
Projekt 4Tech z Programu ÉTA Technologické agentury ČR (8/2020 – 7/2022) se zaměřil na čtyři vybrané technologie (digitalizaci života občanů, telemedicínu, digitální formy vzdělávání a aditivní výrobu), jež dostaly impuls pro jejich širší rozvoj a aplikaci v době restriktivních opatření zavedených v souvislosti s pandemií covid-19. Konečným cílem projektu bylo posoudit, zda zmíněný impuls proměnil podmínky pro uplatnění těchto vybraných technologií a bude představovat dále trend proměny společnosti a zejména pak venkovských oblastí překonáním takových překážek rozvoje, jako je odlehlost a malá koncentrace obyvatel.

## Koncept

V projektu používáme tři úroňový inovační koncept navržený Geelsem<sup>1</sup>. Nová technologie (inovace) vznikne na pracovišti novátora, zpočátku se uplatňuje jen v omezeném prostředí – nikách (mikroúroveň) a postupně se rozšiřuje a přechází do sociotechnického režimu na mezoúrovni; pokud je nová technologie úspěšná, integruje se do sociotechnického prostoru (sociotechnical landscape) – makroúroveň (Obr. 1). Vybrané technologie byly před krizí covid-19 v různých fázích inovačního procesu, krize se pro tyto nové technologie stala příležitostí (windows of opportunity) – takže dočasně mohly přejít do sociotechnického režimu a to i ty, které se nacházely teprve na počátku svého životního cyklu a tvořily jen relativně malou technologickou niku (niche). Přechod do režimu byl možný, protože konkurenční sociotechnické režimy byly potlačeny přijatými opatřeními na ochranu obyvatel. Jakmile nouzový stav

pomíjí, je inovační proces (transfer a adopce) vystaven konkurenci původních režimů. Zatímco na jaře 2020 při první vlně pandemie covid-19 se mohlo zdát, že jde jen o zcela výjimečnou krátkodobou mobilizaci technologií a jejich „nouzové“ využívání, s podzimem 2020 se ukázalo, že potřeba využívání technologií bude značně dlouhodobější a bude vyžadovat hlubší přizpůsobení společnosti. Společnost byla mnohem připravenější v dalších vlnách pandemie, studované technologie nastupovaly automaticky. To indikuje, že nastaly ve společnosti (sociotechnickém prostoru) nezvratné změny, které urychlí proces adopce studovaných technologií v budoucnosti.

Obr. 1 Proces difuze studovaných digitálních technologií v kontextu pandemie COVID19



Zdroj: Foresight 4 technologií, které dostaly impuls v době pandemie covid-19 a doporučení pro politiku, souhrnná zpráva za DC 4 projektu 4Tech.

## Výhled difuze digitálních technologií a její efekty

Výhledová studie (foresight) – o prosazování vybraných technologií v konkurenčním prostředí

Transformation. Environment & Policy, vol 44. Springer, Dordrecht

<sup>1</sup> Geels, F. W (2006) Multi-Level Perspective on System Innovation: Relevance for Industrial Transformation. In: Olsthoorn X., Wieczorek A. (eds) Understanding Industrial

etablovaných systémů po impulsu krize covid-19 (DC 4) je zaměřena na horizont roku 2040. Foresight byl v tomto projektu založen na expertních panelech a workshopech s aktéry a experty.

**Tab. 1 Kritické faktory determinující scénáře**

	Digitalizace	Telemedicína	Digitalizované vzdělávání	Aditivní výroba
<b>Kritické interní faktory</b>	X	xx	xx	x
Dostupné technické vybavení	X	xx	x	xx
Vývoj a dostupnost software	X	xx	xx	x
Posilování vzdělávání aktérů	Xx	xx	xx	xx
Specifická legislativa	Xx	xx	xx	x
Vytvoření standardů a norem	X	xx	xx	xx
Finanční podmínky	X	xx	x	x
<b>Kritické externí faktory</b>	X	xx	xx	x
Obecný pokrok v hardware a software	X	xx	xx	xx
Vzdělávání zaměřené na digitální technologie	X	xx	xx	xx
Obecný legislativní rámec	Xx	x	x	x
Podmínky pro odborníky v digitalizaci ve VS	Xx	x	xx	
Symbolické uznání technologie		xx	xx	x

Zdroj: Výstup 4, Projekt 4Tech

## Kritické faktory a podmínky výhledu

Prvním krokem foresightu bylo identifikovat, jaké faktory a hnací síly budou podporovat rozšíření technologie. K naplnění tohoto kroku byla vypracována SWOT analýza. Na jejím základě byly stanoveny kritické faktory / předpoklady scénářů, Naplnění kritických předpokladů vedlo k optimistickému Proscénáři a jen částečné naplnění, nebo nenaplnění ke skeptickému scénáři.

Kritické faktory jsme rozdělili na interní (referující k silným nebo slabým stránkám technologie a její adopce, a externí, které postihují příležitosti a hrozby v sociotechnickém prostředí/ prostoru. V Tab. 1, jsou tyto kritické faktory shrnuty s poukazem na význam pro difuzi jednotlivých technologií (x – významné, xx – velmi významné)

Technické / technologické kritické podmínky, ať již interní nebo externí zahrnují samotný vývoj nástrojů interakce<sup>2</sup> mezi aktéry firmami a zákazníky, veřejnou

správou a občany, kulturními organizacemi a diváky/posluchači, lékaři a pacienti, učiteli a žáky atd.

Efektivní komunikační prostředky umožní práci z domova a rozvoj digitální infrastruktury na venkově společně vytvoří podmínky k pozvolné migraci z měst na venkov.

Institucionální kritické podmínky předpokládají zakotvení těchto technicky možných a připravených interakcí v legislativě, etických normách a obecně v jednáních mezi stranami. V analýze se ukázalo, že v různých případech k pozitivní změně institucionálních podmínek došlo (např. Zákon o elektronizace zdravotnictví) nebo, že jejich změna je nutná a diskutuje se o ní. V případě digitální infrastruktury se poukazovalo na zavedení práva nebo normy dostupnosti kvalitního připojení k internetu.

Při přechodu na distanční (převážně online) výuku se se objevila řada institucionálních výzev jako je např. povinnost školní docházky a její naplňování, která potřebují nový legislativní rámec. Všechny studované digitalizované technologické systémy potřebují

<sup>2</sup> Transakce, komunikace, sdílení informací atd.

vytvoření standardů a norem jak pro výstupy, tak pro procesy. U distanční výuky se také mění rozložení zodpovědností mezi školou a rodiči.

Specifickým institucionálním problémem může být zajištění odborníků IT ve veřejné správě a veřejných organizací.

Další skupinou kritických faktorů jsou finanční podmínky, které často zcela determinují použití digitálních technologií (např. v případě vyspělejší telemedicíny).

V neposlední řadě, je třeba, aby technologie došly symbolického uznání – např. že online výuka je plnohodnotnou alternativou prezenční výuce, nebo podobně telemedicina poskytuje (v možných oblastech) adekvátní alternativu.

## Výhled do r. 2040

Obecně (v průměru) se předpokládá, že digitální technologie nutně ustoupí ze své dominance po skončení obtížných období pandemie covid-19 a navrátí se do konkurence s předchozími technologickými režimy. Tak je to prezentováno ve schématu – grafu na Obr. 1. Pokud budou kritické předpoklady naplněny, přejdou studované digitální technologie do sociotechnických režimů, které budou integrovány do sociotechnického prostoru a promění řadu společenských hodnot. Promění se způsoby nakupování, které si podrží některé rysy kamenných obchodů, jako třeba možnost prohlédnutí zboží v showroomu a význam rady „prodávajícího“ (tj. asistenta v showroomu), samotná transakce však proběhne elektronicky. Podobně se dá očekávat, že vzniknou hybridní systémy, kde se propojí digitální a prezenční umění, telemedicina s léčbou v ordinacích a nemocnicích, kombinovaná prezenční a online výuka, aditivní výroba a tradiční (ovšem také digitalizované) způsoby tváření a opracování materiálů. Digitální technologie budou šetřit čas a náklady, a v propojení s umělou inteligencí zlepšit kvalitu služeb či výrobků a dovolí jejich „užití na míru“.

V expertních panelech a na workshopech převládal technologický optimismus Pro-scénáře. Tento optimismus by potvrdoval, že došlo k podstatným změnám v sociotechnickém prostředí, že se hodnoty a postoje firem a občanů vyvinuly ve prospěch digitalizace.

Experti a aktéři diskutovali jen o poměrně úzkém okruhu rizik, který může digitalizace přinést v horizontu příštích 20 let. V první řadě byla za rizikovou považována ztráta sociálního kontaktu, která může postupně vest k úplné izolaci příslušníků některých sociálních skupin (staří lidé) a to i přesto, že se objevuje řada digitálních nástrojů pro komunikaci a navazování kontaktů mezi lidmi. Za další riziko je považováno oslabení důležitých návyků a režimů při distanční práci či studiu, nebo i na straně pacientů. To může jednak ztěžovat dosažení očekávaného pracovního a studijního výkonu, bránit udržení hranice mezi pracovním a studijním výkonem a osobním životem. Někteří experti varovali naopak před roztočením výkonnostního kolotoče, kde nebude prostor pro odpočinek. Za třetí, účastníci zmiňovali také nebezpečí, že výhradní digitalizace transakcí a komunikace mezi aktéry (zvláště pak mezi úřady a občany) může ohrozit skupinu občanů, která má z různých důvodů rezervovanost nebo nedostatečné schopnosti digitální technologie využívat, nebo prostě nebude stačit zrychlujícímu se tempu doby – nevyhnutelně bude docházet k rozevirání digitální propasti.

Technologický optimismus se také opíral o víru, že digitální technologie umožní přísun (nárůst množství) měřitelných dat a jejich zpracování, na jejichž základě je možno lépe řídit procesy, diagnostikovat vývoj chorob a monitorovat léčbu nebo kontrolovat proces učení (vzdělávání). A současně víra v měřitelná data potlačuje vnímání rizika, že se může ztratit tok neverbálních a neměřitelných, přece však podstatných informací. Zatímco se může zdát, že nárůst digitálních dat nutně snižuje nejistotu, ztráta neměřitelných informací a přenosů (např. emoce nebo důvěra) může tuto nejistotu zvyšovat. Lékař nebo učitel může tak ztratit některý z podstatných pohledů na „předmět“ svého působení a na straně klienta se oslabí zodpovědnost vůči tomu, kdo mu službu poskytuje. Obě strany tak mohou ztrácet pocit kontroly nad distančním / virtuálním léčebným, vzdělávacím nebo i jiným procesem a tak i víru v jeho úspěch.

Rizika zdravotní a narušení soukromí spojená s digitalizací nebyla v expertních panelech ani na národních workshopech příliš zdůrazňována. Jejich

nanesení na mezinárodním workshopu<sup>3</sup> byla nepochybně přínosem pro projekt.

V diskuzi na workshopech také zazněl názor, že technologický optimismus převládá po zkušenosti z doby omezení a uzávěr v důsledku pandemie covid-19 u původně spíše zdrženlivých aktérů, kteří byli posílení zvládnutím situace, zatímco původní optimisté si mohli vyzkoušet a pocítit limity digitálních technologií, což je vede k realističtějšímu a skeptičtějšímu pohledu na budoucnost. Tato teze se zdá logická, avšak z dat a výsledků produkovaných v rámci projektu 4Tech ji nelze plně ověřit

## Závěry - doporučení pro politiku

Z provedené foresightové studie vyplývají dvě kategorie doporučení pro politiku digitalizace.

První kategorie reflektuje pohled technologického optimismu, tudíž technologického determinismu<sup>4</sup>, který vidí v technologiích nástroj pro řešení problémů. To ostatně digitální technologie v době pandemie covid-19 dobře osvědčily. Politika v tomto směru by se měla soustředit na:

1. Zmírňování nerovností daných nerovnými podmínkami a kapacitami aktérů technologie přijímat
2. Regulaci negativních efektů technologií

Co se týká zmírňování nerovností (a) je:

- v první řadě je potřeba věnovat pozornost rozvoji digitální (datové) infrastruktury odpovídající potřebám jak poskytovatelů, tak příjemců služeb. To zahrnuje obojí, přímou investiční podporu a vytváření institucionálního / legislativního rámce pro realizaci infrastruktury.
- Mohou zde být stále také ještě malé podniky a domácnosti, pro které je finančně nedostupné i technické vybavení, ačkoliv doba pandemie ukázala, že to není dramatický problém. Přířímá

podpora pro pořízení techniky je tedy obhajitelné opatření.

- Mnohem závažnější je nedostatek digitálních dovedností a důvěry v digitální technologie (jejich bezpečnost z hlediska ochrany soukromí a majetku) u některých společenských skupin. Zde je na místě uvažovat o vzdělávacích programech, které by byly zaměřeny na tyto skupiny, případně udržovat pro ně konvenční kanály komunikace a interakce. Vzdělávací programy by mohly být dále doplněny o bezplatnou asistenci v nějakém rozumném rozsahu. Výzvou ovšem je, jak tyto skupiny oslovit a začlenit je do vzdělávacích programů. Ve venkovském prostoru by se na příklad mohlo stavět na zkušenostech místních akčních skupin. Obecně by se mohlo uvažovat o angažování různých sdružení a podpůrných organizací, v nichž se příslušníci „digitálně znevýhodněných“ skupin sdružují nebo s nimi komunikují / mají vztahy.

Co se týká regulační role státu (b) je třeba (urychleně) vytvořit různé standardy a metodické pokyny, které budou upravovat používání digitálních technologií tak, aby chránily fyzické i psychické zdraví jejich uživatelů (zaručovaly bezpečnost práce) a bránily jejich zneužívání vůči jiným uživatelům.

Druhá kategorie reflektuje to, že studované technologie byly obecně uživatelům a potažmo společnosti při jejich nasazení v dobách uzávěr značně cizí, protože se vyvíjely do velké míry mimo ně. Zprvu byly vsazeny do původních procesů poskytování služeb – to se týkalo zejména výuky, lékařské praxe, kultury – a až postupně docházelo k učení se a přizpůsobování, jak na straně poskytovatelů, tak uživatelů služeb. Z této zkušenosti vyplývá a začíná být naplňováno, že digitální technologie (technologické systémy), jako jsou telemedicína, digitalizovaná výuka elektronická veřejná správa, digitalizovaná kultura atd., musí být spoluutvářeny zúčastněnými aktéry (učiteli a žáky, lékaři a pacienti, rodinami/domácnostmi, úředníky veřejné správy, občany a organizacemi, umělci – tedy všemi, kteří

<sup>3</sup> Sekce „The four emerging technologies in the COVID-19 pandemic and beyond“ (Čtyři nastupující technologie v době pandemie Covid 1 a po ní), organizovaná 4Tech projektem na 5 TA Conference „Digital Futures“, Karlsruhe 25. – 27. 7. 2022

<sup>4</sup> De Hond, Moser(2022) Useful Servant or Dangerous Master? Technology in Business and Society Debates. Business & Society, , 1-30.

budou hrát v jejich realizaci roli). Politika by se měla zaměřit na tento proces spoluvytváření nových (digitálních, digitalizovaných) technologií a usnadňovat je<sup>5</sup>. To může zahrnovat

- Finanční podporu pilotním projektům s významnou integrací uživatelů do ověřování a spoluvytváření technologie.
- Finanční podporu ustanovení a případně i fungování platformy spolupráce mezi výzkumem a vývojem na jedné straně a uživateli na straně druhé.
- Položením důrazu na „spoluvytváření“ (transdisciplinaritu) při zadávání zakázek nebo výběru projektů při poskytování grantové podpory.

Z obou pohledů je tedy potřeba, aby i digitální technologie, tj. digitalizované prostředky komunikace, interakce a spolupráce (často s využitím umělé inteligence) procházely nějakou formou technologického posuzování (Technology Assessment)<sup>6</sup> a to nejen před jejich spuštěním do provozu, ale již v raných fázích vývoje a i v době jejich zavádění do široké praxe. Na základě monitoringu a posuzování by byly případně upravovány. Institucionalizace technologického posuzování při parlamentu či vládě ČR by byla také na místě.

## Odkazy

Webová stránka projektu:

<https://venkov3.cz/4tech/>

Odkazy na schémata na Miro board:

*Víceúrovňové schéma difuze studovaných technologií*

[https://miro.com/app/board/uXjVOkmGUr8=?share\\_link\\_id=228790408363](https://miro.com/app/board/uXjVOkmGUr8=?share_link_id=228790408363)

*Role státu v difuzi studovaných technologií*

[https://miro.com/app/board/uXjVOrTJXdc=?share\\_link\\_id=939430980594](https://miro.com/app/board/uXjVOrTJXdc=?share_link_id=939430980594)

*Role vzdělávání v difuzi studovaných technologií*

[https://miro.com/app/board/uXjVOINiQOw=?share\\_link\\_id=110622978141](https://miro.com/app/board/uXjVOINiQOw=?share_link_id=110622978141)

### Kontakt

Tomáš Ratinger

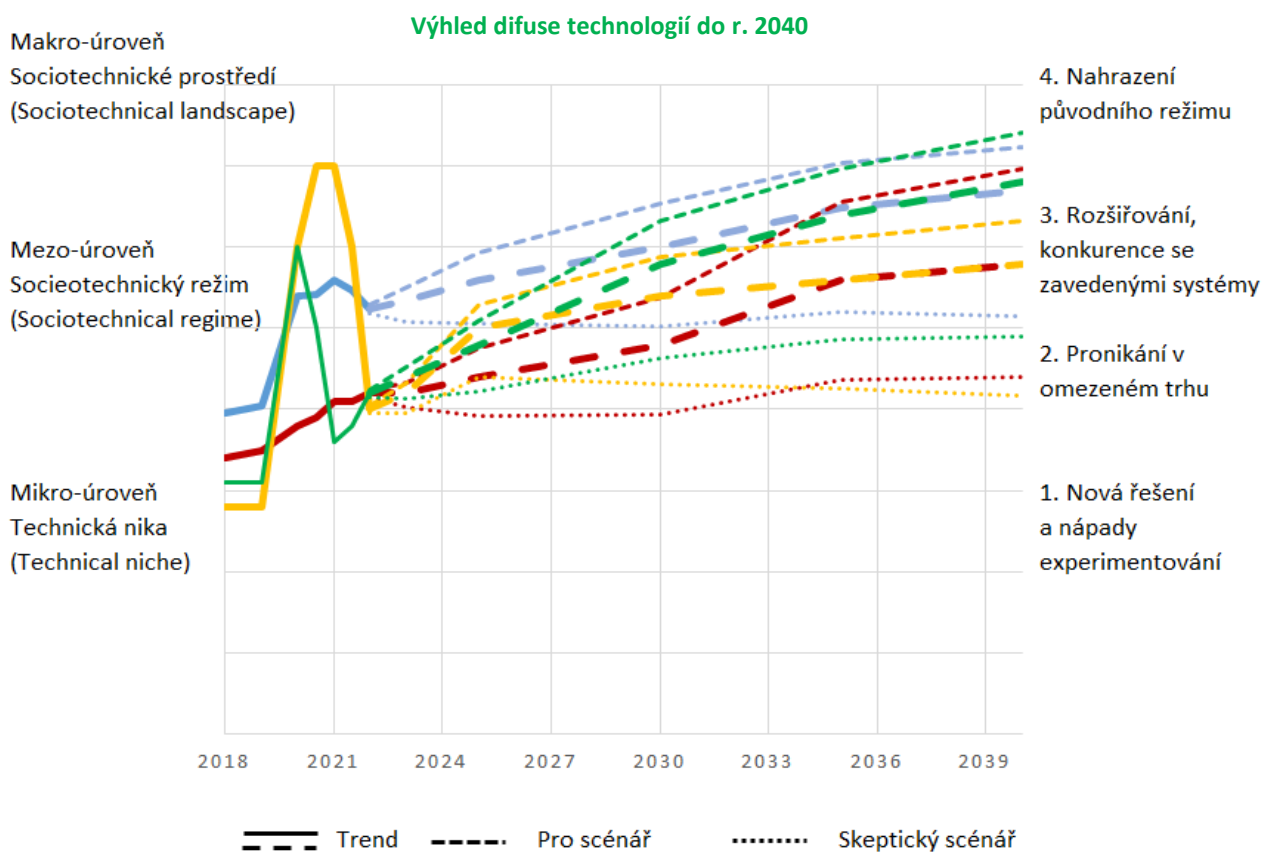
E-mail: [ratinger@tc.cz](mailto:ratinger@tc.cz)

<http://www.tc.cz>

Cílem TC Policy briefs je přispět do diskuse o aktuálních tématech různých politik v ČR sdílením zkušeností či výsledků výzkumu a předkládáním návrhů a doporučení. Technologické centrum AV ČR se dlouhodobě věnuje analýzám výzkumné politiky a sektorových politik, které staví na inovacích a připravuje podklady pro strategická rozhodování státní správy. Strategické studie Technologického centra AV ČR: <http://www.strast.cz>

<sup>5</sup> Pro teoretický pohled na spoluvytváření technologií doporučujeme Bijker, W.E., Law, J. (eds.) (1994): *Shaping Technology/Building Society*. Cambridge(Mass.)

<sup>6</sup> Hoppe, R. (2010). *The governance of problems: Puzzling, powering and participation*. Bristol: The Policy Press

**Digitalizace****Telemedicína****Online vzdělávání****Aditivní výroba**