



# Foresight 4 technologií, které dostaly impuls v době pandemie covid-19, a doporučení pro politiku.

Souhrnná zpráva za DC4

(Výhledová studie (foresight) a doporučení pro politiku - závěrečná zpráva projektu)

Verze finální



Název projektu: Rozvoj vybraných technologií v podmínkách krize COVID19 a po ní (4Tech)

Číslo projektu: TL04000390

Poskytovatel: Technologická agentura ČR, Program ÉTA

Výzkumný team

*TC AVČR*

Ondřej Pecha

Tomáš Rätinger

Iva Vančurová

*PEF ČZU*

Jiří Hrabák

Lukáš Zagata

Jan Libosvár

Kateřina Boukalová

Pavlına Zrůbková

V Praze 31. 07. 2022 (revidováno 18. 8. 2022)

## Obsah

Souhrn.....	5
1 Úvod .....	7
1.1 O projektu.....	7
1.2 Cíle a zaměření výhledové studie (foresight).....	10
2 Východiska výhledové studie .....	10
2.1 Technické vybavení poskytovatelů a uživatelů digitalizovaných služeb .	11
2.2 Učení se a změna postojů.....	11
2.3 Překonání znevýhodnění venkova .....	12
2.4 Digitální propast (digital divide) .....	12
2.5 Institucionální podmínky .....	13
2.6 Speciální lekce aditivní výroby .....	14
3 Postup.....	14
3.1 První kolo – 4 expertní panely podle technologií .....	15
3.2 Druhé kolo – integrace výsledků technologických panelů .....	16
3.3 Třetí kolo – workshopy s aktéry .....	16
4 Výsledky foresight panelů .....	17
4.1 Aditivní výroba.....	18
4.2 Digitalizace.....	20
4.3 Telemedicína .....	24
4.4 Online vzdělávání .....	28
5 Výsledky workshopů.....	32
5.1 Výsledky workshopu s odbornou veřejností .....	32
5.2 Výsledky workshopu s agenty rozvoje venkova (MAS) .....	37
Skupina 1 - Role vzdělávání v difuzi digitálních technologií.....	37
Skupina 2 - Efekty difuze digitálních technologií na společnost .....	37
5.2.1 Vyhodnocení anketního šetření mezi MAS .....	38
5.3 Výsledky workshopu s TA experty .....	43
Skupina 1 .....	43
Skupina 2 .....	44
5.4 Implikace z workshopů pro výhledovou studii .....	45
6 Doporučení pro politiku.....	46
7 Reference .....	49
Seznam obrázků .....	49

Seznam tabulek .....	50
Seznam příloh.....	50

## Souhrn

Tato zpráva je výstupem č. 4 projektu 4Tech a referuje k jeho čtvrtému a poslednímu dílčímu cíli (DC4), jež spočíval ve vypracování výhledové studie pro sledované technologie (foresight).

V projektu používáme tříúrovňový inovační koncept, v němž 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.

Uzávěry v době pandemie covid-19 se pro studované nové technologie staly příležitostmi (windows of opportunity) – takže jim dočasně dovolily přejít do sociotechnického režimu. Jakmile nouzový stav pomíjí, je inovační proces (transfer a adopce) vystaven konkurenci původních režimů. Ukázalo se, že společnost byla s postupem času (vln pandemie) mnohem připravenější a studované technologie nastupovaly automaticky. To indikuje, že pravděpodobně nastaly ve společnosti (sociotechnickém prostoru) nezvratné změny, které mohou urychlit proces adopce studovaných technologií v budoucnosti.

Výhledová studie (foresight) – o prosazování vybraných technologií v konkurenčním prostředí etablovaných systémů po impulsu krize covid-19 je zaměřena na horizont roku 2040. Foresight byl v tomto projektu založen na expertních panelech a workshopech s aktéry a experty.

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.

Technické / technologické kritické podmínky, ať již interní nebo externí zahrnují samotný vývoj digitálních nástrojů interakce mezi aktéry firmami a zákazníky, veřejnou správou a občany, kulturními organizacemi a diváky/posluchači, lékaři a pacienty, 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.

Další skupinou kritických faktorů jsou finanční podmínky, které často zcela determinují použití digitálních technologií. V neposlední řadě, je třeba, aby technologie došly symbolického uznání, že jsou plnohodnotnou alternativou současným technologiím.

Obecně 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.

Pokud budou kritické předpoklady naplněny, přejdou studované digitální technologie do sociotechnických režimů, které budou integrovány do sociotechnického prostoru a promění řadu společenských hodnot (Proscénář).

Promění se způsoby nakupování, které si podrží některé rysy kamenných obchodů, avšak samotná transakce proběhne elektronicky. Podobně se dá očekávat, že vzniknou hybridní systémy, kde se propojí digitální a prezenční umění, telemedicína 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 Proscénáře. 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. Za další riziko je považováno oslabení důležitých návyků a režimu při distanční práci či studiu, nebo i na straně pacientů. Za třetí, účastníci zmiňovali také nebezpečí, že výhradní digitalizace transakcí a komunikace mezi aktéry může ohrozit skupinu občanů, která má z různých důvodů rezervovanost nebo nedostatečné schopnosti digitální technologie využívat a nevyhnutelně bude docházet k rozevírání digitální propasti.

Rizika zdravotní a narušení soukromí spojená s digitalizací nebyla v expertních panelech ani na národních workshopech příliš zdůrazňována, přestože je v tomto ohledu vedena politická debata a zaváděna opatření na úrovni EU.

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

První kategorie reflektuje pohled technologického optimismu, tudíž technologického determinismu, který vidí v technologiích nástroj pro řešení problémů. Politika v tomto směru by se měla soustředit na: (i) zmírňování nerovností daných nerovnými podmínkami a kapacitami aktérů technologie přijímat; (ii) regulaci negativních efektů technologií.

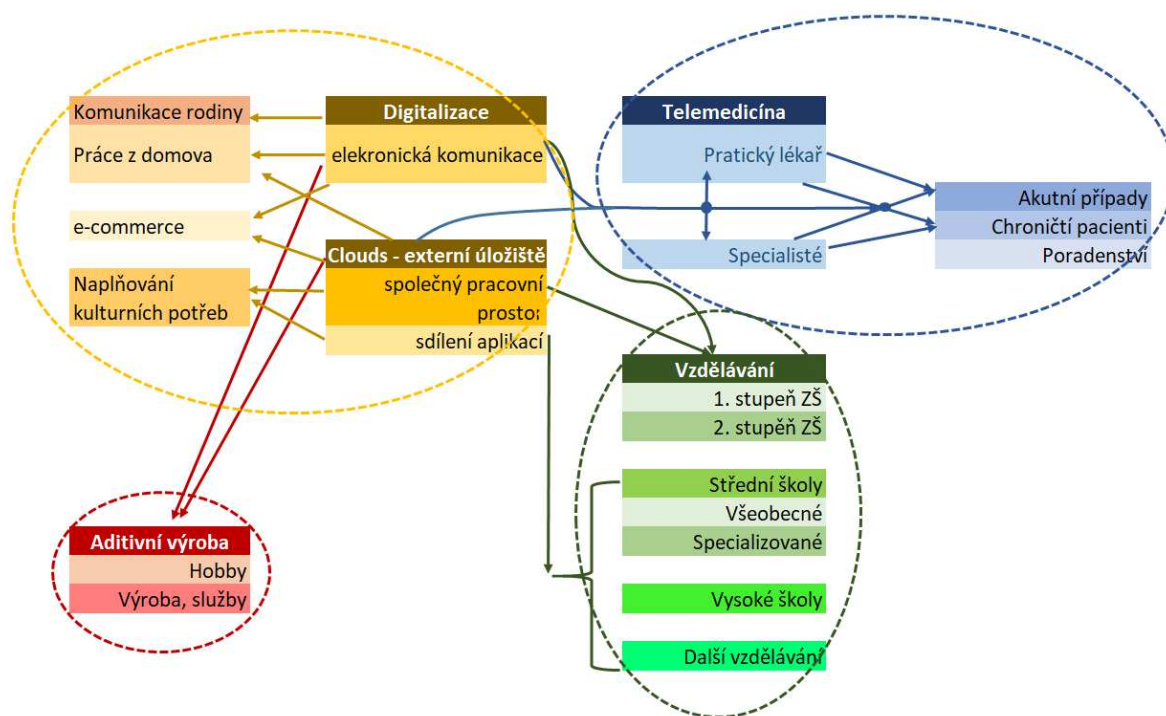
Druhá kategorie reflektuje to, že studované technologie byly obecně uživatelům a ptažmo společnosti při jejich nasazení v dobách uzávěr značně cizí, protože se vyvíjely do velké míry mimo ně. Z této zkušenosti vyplývá, že digitální technologie, by (a) měly být spoluutvářeny zúčastněnými aktéry. V kontextu požadavku na ochranu soukromí a nebezpečí falešných informací by široce používané digitální aplikace měly (b) podléhat odbornému dohledu (akreditaci a garanci) ze strany státu.

# 1 Úvod

Tato zpráva je výstupem č. 4 projektu 4Tech a referuje k jeho čtvrtému a poslednímu dílčímu cíli (DC4), jež spočíval ve vypracování výhledové studie pro sledované technologie (foresight).

## 1.1 O projektu

Obrázek 1 Schéma provázanosti technologií



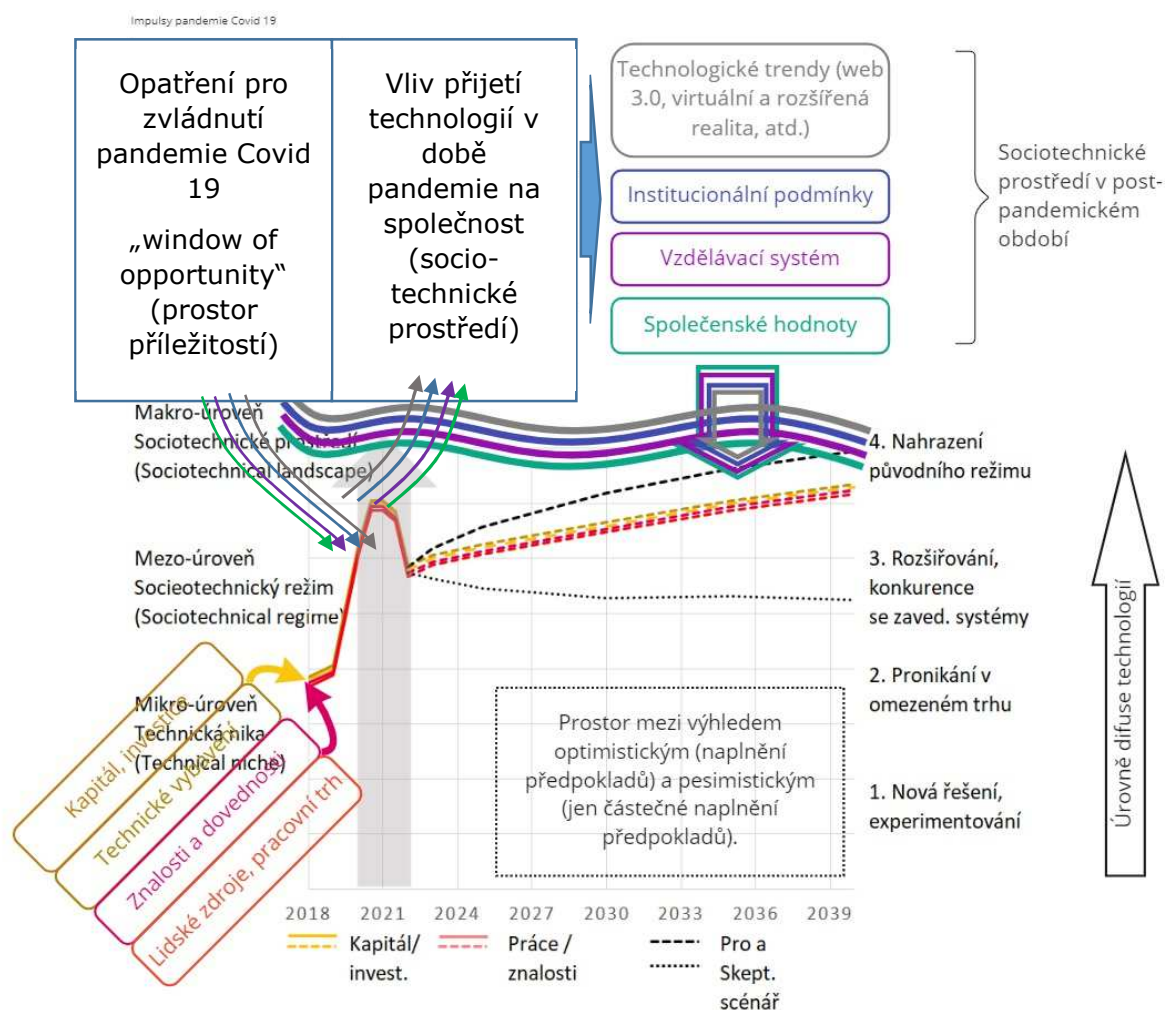
Zdroj: vlastní návrh

Obrázek 1 ilustruje širší pohledu na vybrané technologie a jejich vzájemnou provázanost. Základem pro uplatnění těchto technologií a jejich úspěšné nasazení v době pandemie covid-19 byla digitální infrastruktura včetně velkých externích úložišť – clouds. Tato nutná podmínka, ale zdaleka není dostačující. Vedle softwaru, který je schopen využívat efektivně tuto infrastrukturu pro poskytování služeb a náleží ho přičítat do samotných technologií, jsou ještě potřeba další doplňkové služby (alespoň částečně digitalizované), dovednosti aktérů, kteří buď tyto technologie obsluhují (využívají k poskytování služeb) nebo využívají ke spotřebě služeb a v neposlední řadě k úpravám vztahů mezi aktéry danými legislativou, normami a neformálními normami. Tedy musí dojít k proměně prostředí – v zásadě společnosti, která technologie přijímá. Tento proces je obvykle pozvolný a dlouhodobý. V projektu používáme víceúrovňový koncept navržený Geelsem (Geels, 2002, Geels, 2006). Nová technologie (inovace) vznikne na pracovišti novátora, zpočátku se uplatňuje jen v omezeném prostředí – nikách (aktivity na mikroúrovni) a postupně se rozšiřuje a přechází do sociotechnického režimu (role na mezoúrovni); pokud je nová technologie úspěšná, integruje se jako významný, dominantní režim do sociotechnického prostoru (sociotechnical landscape) – makroúroveň (viz Obrázek 2).





Obrázek 2 Proces prosazování se vybraných technologií v kontextu pandemie covid-19



Zdroj: vlastní představa vycházející z Geels (2002)

Vybrané technologie byly před covidem-19 krizí 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). Přejít do mainstreamu (režimu) byl možný, protože konkurenční sociotechnické režimy byly potlačeny přijatými opatřeními na ochranu obyvatel. Jakmile nouzový stav pomijí, je inovační proces (transfer a adopce) vystaven konkurenci (vlastně konzervativním silám). 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. Také se ukazuje, že společnost byla mnohem připravenější v dalších vlnách pandemie, studované technologie nastupovaly automaticky, již zdaleka nebyly nouzovými řešeními. Otázkou tedy je, zda nastaly ve společnosti (sociotechnickém prostředí) nezvratné změny, které by mohly urychlit nebo jinak ovlivnit adopci studovaných technologií.

To je klíčová otázka foresightu a projektu 4Tech – zejména s ohledem na venkovské oblasti.

## **1.2 Cíle a zaměření výhledové studie (foresight)**

Cílem výhledové studie je vytvořit obrázek budoucnosti pronikání a etablování studovaných technologií ve společnosti a upozornit na efekty tohoto procesu pro společnost.

Výhledová studie se zaměřuje na důsledky impulsu, který dostaly tyto technologie v době pandemie covid-19. Tento impuls znamenal proměnu sociotechnického prostředí. Výhledová studie se snaží tuto proměnu podchytit a na jejím základě a s ohledem na další podmínky načrtnout, jak technologie mohou do společnosti proniknout. Následně se pak zabýváme efekty tohoto pronikání – rozšiřování/difuze technologií ve společnosti.

Vedle popisu (příběhu – narativu) předkládáme také grafickou ilustraci možného rozsahu rozšíření technologie vymezeného scénáři (viz kapitola 3. Postup). Slovo ilustrace podtrháváme a upozorňujeme čtenáře, že uváděné grafy nelze považovat za empiricky podloženou predikci.

V následující kapitole (kap. 2) nejprve shrneme poznání o pronikání vybraných technologií v důsledku impulsu pandemie covid-19 do společnosti z předchozích etap výzkumu. Ve třetí kapitole představíme stručně postup, který jsme ve výhledové studii (foresight) použili. Poté (kap. 4) představíme výhled a předpoklady pronikání studovaných technologií do společnosti shrnující znalosti, názory a zkušenosti expertů podle jednotlivých technologických panelů. V páté kapitole obohatíme výhled z expertních panelů o názory a představy účastníků workshopů s aktéry a dalšími experty.

## **2 Východiska výhledové studie**

Tato kapitola staví na závěrech výstupu 2 „Výsledky případových studií o využívání vybraných technologií v souvislosti s opatřeními proti pandemii covid-19“, do kterých integruje poznatky z šetření mezi konečnými uživateli (DC3) a sekundárních zdrojů (DC1). Výsledky analytické části projektu 4Tech by se daly shrnout do pěti následujících kategorií:

- I. Technické vybavení poskytovatelů a uživatelů služeb
- II. Učení se a změna postojů aktérů
- III. Institucionální podmínky řídicí užívání vybraných technologií
- IV. Vliv adopce vybraných technologií na překonání znevýhodnění venkova
- V. Vytváření (či zmenšování) nerovností v souvislosti s danými technologiemi (digitální propast, digital divide)

## **2.1 Technické vybavení poskytovatelů a uživatelů digitalizovaných služeb**

Pandemie covid-19 upozornila řadu aktérů včetně domácností na nutné technické zázemí pro využívání digitálně založených technologií a současně ověřila jejich kapacitu tyto technologie využívat. Práce z domova, online výuka, internetové nákupy, komunikace s širší rodinou a známými a digitální kultura vyžadovaly nejen rychlejší a robustnější připojení, ale také podstatné dovybavení počítačovou technikou.

Rozdílné technické podmínky týkající se využívání vybraných technologií – především internetových obchodů (e-commerce), elektronické veřejné správy (e-government), digitální kultury, virtuální výuky nebo prvků telemedicíny - hrály větší roli jen v první vlně pandemie - následně byly důležitější sociální podmínky spotřebitelů/ klientů a organizační kapacita domácností a organizací poskytujících tyto služby.

Technické vybavení bylo podobně důležité pro využití 3D tisku pro výrobu ochranných pomůcek v první vlně pandemie, později (zejména od druhé poloviny r. 2021) zase umožnilo řešit problémy s nedostatkem některých součástí - dílů v důsledku narušení globálního trhu.

## **2.2 Učení se a změna postojů**

Rapidní přechod do online prostoru si vyžádal intenzivní učení se novým „digitálním“ dovednostem a současně pochopení fungování digitalizované společnosti. Zejména v první fázi byl tento přechod spojen se značnou mírou improvizace. Bylo to učení za pochodu „learning by doing“ - dle expertů s trvalým nabytím znalostí a přinejmenším s odrazem v životním stylu a společenských hodnotách, ne-li přímo v jejich nenávratné změně. Šetření mezi konečnými uživateli ukázalo jejich poměrně vysoké kompetence v ovládnutí ICT, užívání mobilních zařízení, sociálních sítí a informačních zdrojů<sup>1</sup>.

Nemalý podíl na odbourání mentálních bloků a změně postojů vůči studovaným technologiím sehrála délka krizové situace dané uzavřením společnosti („lockdown“). To dalo čas všem aktérům pochopit nové možnosti dané digitálními technologiemi, vyzkoušet a ověřit si je. Zvládnutí výzev spojených s omezeními proti šíření nemoci covid-19 si vyžádalo mobilizaci řady dovedností a otevřenost k novým přístupům a řešením, jež lze shrnout pod hlavičku „efektivní komunikace a spolupráce“. Příkladem jsou nové formy spolupráce a komunikace mezi lékaři a sociálními službami s cílem ošetření pacienta v domácím prostředí nebo koordinovaná podpora žáka a studentů založená na nových formách spolupráce mezi učiteli a rodiči – rodič nutně přebírá větší míru zodpovědnosti a často i pedagogického působení.

Změny postojů dobře ilustruje případ průniku digitalizace do performativního umění, zdravotnických služeb a školství v době pandemie. Avšak současně považuje podstatná část aktérů změnu postojů za vynucenou a dá se očekávat (mnohde se již projevila) protireakce po skončení restriktivních opatření. To se

---

<sup>1</sup> Ovšem je zde jisté zkreslení vyplývající z online šetření. Sledovaný vzorek využíval ICT.

zvláště projevilo v odpovědích v šetření mezi konečnými uživateli (např. většina respondentů chce omezit sledování představení a koncertů online, tři čtvrtiny rodičů si přeje, aby se online výuka používala méně, nebo vůbec). Nicméně se experti převážně domnívají, že došlo k trvalým změnám a prolomení mentálních bariér a dříve nebo později se bude novým technologiím cesta dále otevírat.

Digitalizace veřejné správy je jiný případ, ta nepokročila před nástupem pandemie covid-19 dostatečně, aby poskytla skutečnou alternativu pro řízení v době uzávěry nebo omezení fungování úřadů. Nicméně pandemie dala digitalizaci veřejné správy silný impuls a s paralelním vyřešením ověřování identity klientů prostřednictvím bankovní identity je jen otázkou (krátkého) času, kdy většina agend bude uživatelům dostupná elektronicky..

Případ plošného přechodu do digitálního světa ve školství poukázal nejen na význam předchozích zkušeností pro úspěch (kvalitu) digitální výuky, ale i klíčovou roli osobnosti ředitele a tedy významu fenoménu „*leadership*“ (vedení).

### **2.3 Překonání znevýhodnění venkova**

Při impulsech, jež jim byly dány v období pandemie covid-19, mohou vybrané technologie podstatně eliminovat znevýhodnění venkova ve významně venkovských regionech (podle OECD typologie), především v oblastech integrovaných (s městskými) nebo suburbánních. Naproti tomu v oblastech s nízkou hustotou obyvatel a odlehlých nejsou náklady kompenzovány ochotou obyvatel platit za kapacitní přístup k datovým sítím a to omezuje zájem soukromého sektoru investovat do infrastruktury. Masivní digitalizace služeb se značným omezením tradičních způsobů by tak mohla prohlubovat digitální propast (digital divide). Problém bude nejvíce alokovat do i jinak znevýhodněných skupin obyvatel, které mají menší schopnost nebo ochotu se učit nebo větší „kulturní“ distanci k těmto dovednostem.

Podobně tomu může být i v případě logistiky doplňující e-commerce (internetové obchody). Především se to týká potravin, u kterých je včasné doručení na místo podstatné, zatímco u trvanlivého zboží se ukazují doručovací boxy dobrým řešením. Taková omezení nemusí plně platit u digitální kultury. Ta může představovat mnohem větší pestrost oproti dosavadní závislosti na televizi. Přitom streamy v reálném čase mohou dodat na autenticitě, i když jistě nebude totožná s živým představením.

Pandemie covid-19 znamenala průlom v práci z domova v českém prostředí. To umožní přesun části obyvatel do venkovských oblastí. Tito lidé s sebou přinášejí urbánní hodnoty, digitální dovednosti, větší sklon k využití digitálních technologií jak v řadě činností. Z rozhovorů také vyplynulo, že tito lidé budou vytvářet tlak na rozvoj digitální infrastruktury na venkově.

### **2.4 Digitální propast (digital divide)**

Občané, podnikatelé a další aktéři, kteří nebudou dostatečně technicky zabezpečeni nebo nebudou schopni nabýt dostatečných digitálních dovedností, budou vylučováni. Technickou propast zmírňovala jak podpora ze strany veřejné správy, tak solidarita občanské společnosti v době pandemie.

Restrikce, zejména tzv. lockdown, kdy byly omezeny kontakty mezi lidmi, vedly ke změnám v rolích a působeníh členů v rodině. Je zřejmě předčasné dělat závěry o trvalosti těchto změn. Je však možné, že nejen v důsledku pandemie může dojít k přehodnocení některých hodnot a rodinné zázemí v digitalizovaném světě nabude na významu. Aplikovaná „improvizovaná“ řešení v době pandemie mohou také dobře upozornit na sociálně podmíněnou digitální propast (digital divide). Této lekci by bylo třeba věnovat zvláštní pozornost.

Respondenti se domnívají, že ve všech případech je nutný vstup státu, aby vytvořil podmínky pro eliminaci znevýhodnění mezi společenskými skupinami (a to i v teritoriálním smyslu, jak je shrnuto v předchozím odstavci). Naše poznatky odpovídají studiím v zahraničí publikovaným v odborné literatuře – viz výstup V1.

## **2.5 Institucionální podmínky**

V konceptu difuze nových technologií podle Geelse (2006) se inovace prosadí do sociotechnického režimu, pokud jsou tomu příznivé institucionální podmínky (obsažené v sociotechnickém prostředí/landscape). V rozhovorech se ukázalo, že v různých případech ke změně institucionálních podmínek (v příznivé) došlo a k jiným se respondenti – experti a aktéři vyjadřovali, že se o jejich změně již diskutuje nebo, že změna je nutná. Přitom tyto podmínky zahrnovaly jak pravidla (institute/institution) tak řídicí (governance) mechanismus.

V případě digitální infrastruktury se poukazyvalo na zavedení práva nebo normy dostupnosti kvalitního připojení k internetu. Například by se to mohl týkat víceméně povinného (nebo alespoň dobré praxe) zajištění připojení k internetu v rámci povinných sítí při vymezení pozemků pro zástavbu. U elektronické veřejné správy bylo dosaženo řešení pro identitu občana propojením na bankovní identitu, není však dořešena otázka elektronického podpisu. Přičemž v bankovním sektoru, bankovní identita k tomu postačuje.

Při přechodu na distanční (převážně online) výuku se zprvu a v nouzovém stavu institucionální otázky jako je povinnost školní docházky a její naplňování neřešily; v pozdějších fázích se však seznalo, že online výuka potřebuje nový legislativní rámec, nehledě na to, že distanční nebo kombinovaná výuka fungovala víceméně hladce. Zde je třeba podotknout, že u distanční výuky se také mění rozložení povinností mezi školou a rodiči a že se dostává do konfliktu možnost vykonávání zaměstnání s povinností zabezpečení dítěte na výuce (zvláště u mladších dětí). I když školství přechod na distanční formu vzdělávání obecně zvládlo, je třeba si přiznat, že kvalita tohoto vzdělávání měla různou úroveň v různých školách. A zde je také třeba nastavit nějakou obecnou normu a zabezpečit její realizaci v praxi.

Mnoho institucionálních otázek se ukazuje při implementaci telemedicíny. Pozitivním bylo, že pandemie covid-19 zřejmě urychlila přijetí zákona o elektronizaci zdravotnictví. Otázkou může být i hrazení některých služeb telemedicíny a to jak na straně poskytovatelů, tak na straně klientů.

Kritickou institucionální otázkou je „na jedné straně umožnit široké veřejnosti digitální/elektronické/online služby a na druhé straně nevyložit ty, kteří nemají kapacitu je využívat a zabezpečit jim služby způsobem, na který jsou zvyklí“. To se týká jak veřejných tak soukromých služeb - už třeba v případě objednávkových systémů. Přitom by bylo potřeba, aby takový dvojkolejný postup nepředstavoval

dva separátní systémy, spíše aby byl co nejvíce integrovaný, tak jako v případě eReceptu.

## 2.6 Speciální lekce aditivní výroby

Případ aditivní výroby představuje specifickou zkušenost. Ta sehrála významnou roli na jaře 2020, v první vlně pandemie covid-19 a zcela přesvědčivě šlo o naplnění představy rozptýlené výroby, kdy se produkt vyrábí blízko místa spotřeby. Došlo k překonání některých bariér, které jinak rozšíření 3D tisku zpomalovaly

- i) Modely pomůcek byly distribuovány za velmi příznivých podmínek (bezplatně, nebo za výhodných licenčních smluv)
- ii) Tiskařské zkušenosti byly volně sdíleny v rapidně utvořených komunitách 3D tiskařů.
- iii) Byla akceptována určitá nižší kvalita 3D tisku a shledáno, že jím vytvořené pomůcky jsou dostatečně kvalitní pro použití v kontextu nedostatku.

Avšak v dalších vlnách pandemie již nedocházelo k mobilizacím 3D tiskařů a provozovatelé aditivní výroby se vrátili k běžné činnosti a původní bariéry nabyly opět na váze. Dotazovaní experti se nicméně domnívají, že aditivní výroba došla do širšího povědomí, zejména u podnikatelů a začalo se uvažovat o větším využití 3D tisku ve výrobě.

Rozhovory také akcentovaly potřebu poskytování informací a znalostí o aditivní výrobě mimo komunitu nadšenců, především praktických znalostí o výhodách aditivní výroby a o její ekonomice.

Z hlediska rozptýlenosti výroby a jejího významu pro řešení problémů venkova se však objevil paradox, kdy 3D modeláři (vývojáři) mohou pracovat z domova, třeba i na venkově, avšak nákladnější 3D tiskárny v odlehlejších regionech mohou být méně výhodné, neboť nebudou mít dostatek zákazníků pro jejich vytížení a doprava kusových výrobků vzdálenějším klientům je příliš nákladná. Tedy problém venkova (nízká hustota obyvatelstva a tudíž zákazníků) je překonán 3D tiskem opět jen částečně a především v integrovanějších venkovských regionech.

## 3 Postup

Výhledová studie (foresight) o prosazování se vybraných technologií v konkurenčním prostředí etablovaných systémů po impulsu krize covid-19 je zaměřena na horizont roku 2040. Termín foresight budeme dále asociovat s procesem vytvářejícím výhledovou studii. Ten je v tomto projektu založen na expertních panelech. Foresightová část proběhla ve třech kolech:

- i) V prvním kole byl pro každou technologii sestaven jeden expertní panel. Každý expertní panel vytvořil dva scénáře budoucí difuze příslušné technologie.

- ii) V druhém kole provedl výzkumný tým integraci scénářů budoucího vývoje daných technologií a identifikoval společné a specifické předpoklady a důsledky.
- iii) Nakonec byly zorganizovány tři workshopy expertů a aktérů zaměřené na robustnost předpokladů o proměně sociotechnického prostředí, dopady na společnost, potřebu intervence ze strany veřejné správy.

### 3.1 První kolo – 4 expertní panely podle technologií

Technologické expertní panely byly přibližně šestičlenné a zahrnovaly:

- a) nositele technologií (odborníky ve vývoji technologie)
- b) představitele uživatelů (např. učitele, sdružení pacientů, apod.) a
- c) další experty z oblasti výzkumu, poradenství nebo profesních sdružení.

Tabulka 1 ukazuje strukturu jednotlivých panelů.

*Tabulka 1 struktura expertů v panelech*

Panel	Nositelé technologií	Uživatelé – poskytovatelé služeb	Další experti	Celkem
Aditivní výroba		2	2	4
Digitalizace	2	4		6
Online výuka	1	3	4	8
Telemedicína	2	6		8

Panely pracovaly v období duben, květen 2022. Každý panel koordinoval jeden člen týmu, který také rekrutoval experty. Koordinátor dále

- určil formu spolupráce s experty (schůzky na místě, online schůzky s jednotlivými členy, práce offline)
- připravil výchozí materiál obsahující náčrt vize (tj. strukturu a otázky, které mají být zodpovězeny)
- zpracovával názory expertů a postupně je integroval do vize difuze dané technologie. Jednotlivé verze byly k dispozici ke komentářům účastníků panelu.
- vypracoval protokol (zprávu) za expertní panel podle společné šablony.

Každý technologický panel se zabýval stejnou otázkou: „Zda a jak se po impulsu pandemie covid-19 technologie prosadí do režimu (stane se běžnou) kolem roku 2040?“. Každý panel vypracoval dva scénáře difuze příslušné technologie ve společnosti a stanovil jejich kritické předpoklady:

- Proscénář, tj. optimistický scénář, který předpokládal, že se kritické podmínky naplní;
- Skeptický scénář, který naopak nepředpokládal plné naplnění kritických podmínek.

V individuální nebo kolektivní práci panelu se postupovalo podle následujícího schématu:

- i) Nejprve experti stanovili, co to znamená, že se technologie stane běžnou součástí sociotechnického režimu (v jaké formě uplatnění technologie).
- ii) Následně identifikovali, jaké faktory a hnací síly budou podporovat rozšíření technologie. K naplnění tohoto kroku byla vypracována SWOT analýza (interní: silné a slabé stránky, externí: příležitosti a hrozby).
  - Interní faktory zahrnují mimo jiné zkušenosti a změny (v hodnotách) z období pandemie, ale také síly, které mohou působit proti technologiím
  - Externí faktory zahrnují hnací síly, trendy, institucionální podmínky (legislativa) a dlouhodobé politiky
- iii) Dále experti stanovili kritické faktory, které budou diferencovat scénáře difuze dané technologie.
- iv) V posledním kroku se pak experti zaměřili na společenské důsledky scénářů. Přitom se rozlišoval střednědobý (do r. 2030) a dlouhodobý (do r. 2040) horizont. Byly sledovány následující tři pohledy:
  - Které oblasti fungování firem a života občanů technologie promění nejvíce
  - Jak se může difuze technologie a její dopad lišit podle regionů urbánního -rurálního kontinua.
  - Jak je diferencován dopad technologie na různé sociální skupiny občanů a podnikatelů.

### **3.2 Druhé kolo – integrace výsledků technologických panelů**

Druhé kolo zahrnovalo pouze aktivity výzkumného týmu. Ty řídil koordinátor projektu. Tyto aktivity zahrnovaly:

- a) Převedení expertních náčrtů grafického vývoje difuze technologií do vymezení prostoru předpovědi v jednotném grafickém formátu
- b) Shrnutí proměny sociotechnického prostředí (sociotechnical landscape) v časovém rámci výhledu tak, jak je identifikovali experti v panelech.
- c) Vytvoření grafické prezentace výsledků foresightu na platformě Miro Whiteboard.
- d) Identifikace klíčových témat proměny sociotechnického prostředí (sociotechnical landscape) pro třetí kolo foresightu.

### **3.3 Třetí kolo – workshopy s aktéry**

Ve třetím kole proběhly tři workshopy s experty aktéry:

1. Workshop s aktéry v rámci závěrečné konference projektu (23. 6. 2022)
2. Workshop s agenty rozvoje venkova v rámci semináře pro místní akční skupiny (20. 7. 2022)
3. Workshop s odborníky na posuzování dopadů technologií na společnost v rámci 5. evropské konference TA (technology assessment) 2022 „Digital Futures, TA in and for Changing World“ v Karlsruhe (Německo), 25. až 27. 7. 2022.



Cílem těchto workshopů byla jednak verifikace vytvořených předpokladů a scénářů a jednak sloužily k identifikaci potřebných zásahů politiky. Workshopy se konaly vždy po předchozí prezentaci projektu, tudíž účastníci byli seznámeni s výsledky jak analýz, tak i výhledu poskytnutého expertními panely.

První dva workshopy se konaly online a zaměřily se na:

- Ověření a doplnění kritických podmínek scénáře,
- na roli politik při naplňování kritických podmínek scénářů,
- na míru dopadů na společnost/ venkov, zejména na diferencované dopady z geografického hlediska (podle rurality) a ze sociálního hlediska.

Diskuze byla řízena s využitím aplikace Miro Whiteboard; účastníci psali své názory na elektronické štítky, které umísťovali do připravené digitální šablony, případně je (s pomocí moderátora) propojovali mezi sebou, k tématům, technologiím či aktérům.

Třetí workshop byl prezenční, neboť digitální forma hybridní konference byla spíše omezená a nedovolovala přímou interakci s online účastníky. Diskuze byla organizovaná jako hra – jednání mezi aktéry na téma intervence veřejné správy / politiky. Účastníci zaujímali různé role aktérů (stakeholders) ve veřejné debatě o vhodných opatřeních.

Účastníci workshopů byli vždy rozdělení do dvou pracovních skupin:

- Workshop 1: 1) Role vzdělávání a 2) Role státu v difuzi digitálních technologií
- Workshop 2: 1) Role vzdělávání, 2) Efekty Proscénáře na společnost.
- Workshop 3: 1) Pedagogické a sociální aspekty online vzdělávání 2) Veřejné investice zaměřené na zmírňování nerovnosti v přístupu k digitalizovanému vzdělávání

Následně po skončení práce v pracovních skupinách provedli moderátoři shrnutí diskuze a závěrů.

Výsledky diskuzí ve třetím kole byly za každý workshop týmem projektu dále zpracovány a následně integrovány do výhledu, vypracovaném v předchozích kolech.

## 4 Výsledky foresight panelů

V této části představujeme ve zkrácené formě náhled technologických expertních panelů na budoucí rozšíření studovaných technologií. Kompletní protokoly z expertních panelů a tedy výsledky prvního kola foresightu jsou uvedeny v příloze.

V prezentaci výhledů pro jednotlivé technologie uvádíme pro ilustraci grafické znázornění difuze příslušné technologie ve schématu víceúrovňového modelu inovačního procesu podle Geels (2002)/ Geels (2006). Je třeba mít na paměti, že se jedná o náčrt podle výpovědí expertů, nikoliv o empiricky podloženou projekci.

## 4.1 Aditivní výroba

Nástup 3D tisku v posledních 10-15 letech je spojován s velkými nadějemi na rozvoj distribuované výroby, která nebude vyžadovat obrovskou koncentraci a masovou produkci. Zatím se 3D tisk rozšířil především v oblasti designu a vytváření prototypů – tedy ve specifické kusové výrobě. Pandemie covid-19 však ukázala schopnosti 3D tisku právě ve formě distribuované výroby. Avšak velký vzestup trval jen krátce, v době první vlny pandemie na jaře roku 2020.

Tabulka 2 Aditivní výroba - rozptýlená výroba – kritické faktory scénářů

Kritické interní faktory	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Postupná standardizace výroby a výrobků (normy)</li><li>2. Postupný nárůst podílu certifikovaných materiálů s potřebnými vlastnostmi pro širokou škálu výrobků.</li><li>3. Nárůst kvalifikovaných pracovníků pro AdV</li></ol>
Kritické externí faktory	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tlak na lokalizaci výroby zejména v důsledku rozpadu globálních vazeb</li><li>2. AdV se dostane postupně do vzdělávacích programů středních průmyslových škol a technických univerzit; na základních školách součástí volitelného předmětu (dílny).</li></ol>
Důležití aktéři	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podnikatelé (vyškolení) v AdV a jejich svazy</li><li>2. Svaz průmyslu a jiné profesní průmyslové svazy</li><li>3. Technické vzdělávací instituce: rozšiřování informací a dobrých praxí</li><li>4. Certifikační/normovací úřad: standardizace vstupů, procesů a produktů</li><li>5. Výzkumné organizace, dodavatelé materiálů a zařízení</li></ol>

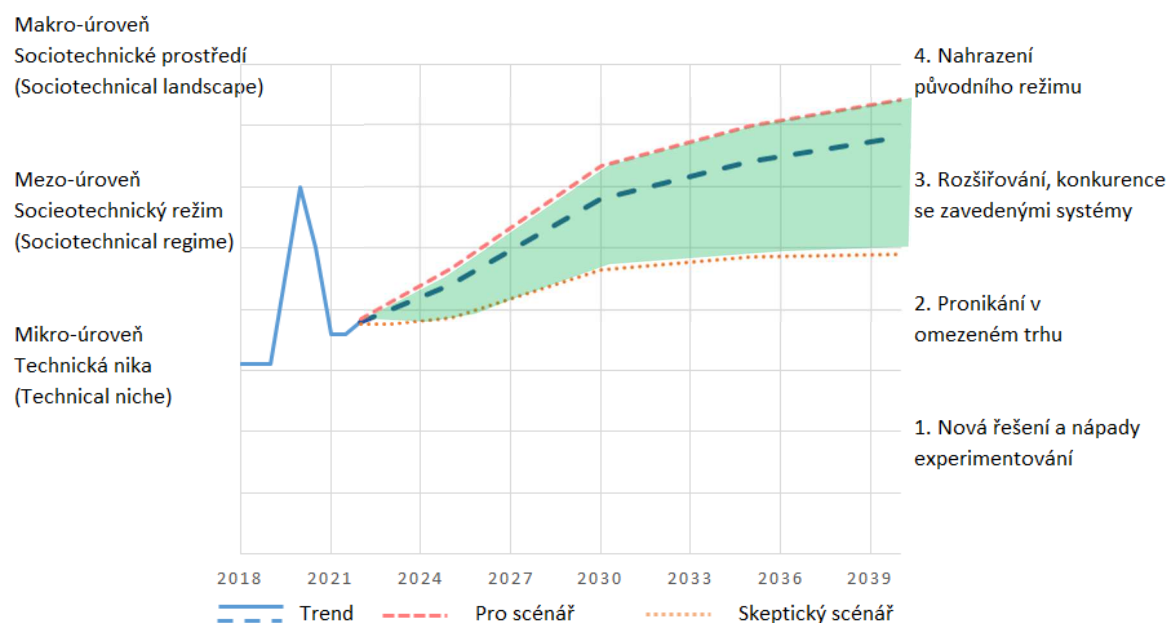
Zdroj: expertní panel pro aditivní výrobu

Základním předpokladem pro to, aby se aditivní výroba stala běžnou technologií distribuované výroby (na rozdíl od v současnosti převažujícího užití v designu a výrobě prototypů), je její standardizace zaručující, že výrobky budou mít očekávané vlastnosti. Standardizace se týká jak vstupních materiálů, tak procesu tisku. V obou případech došlo v posledních několika letech k podstatnému pokroku. Na trhu narůstá podíl certifikovaných materiálů pro 3D tisk a technologie byly vylepšeny, jak co se týká přesnosti a kvality povrchu výrobků, tak i dalších aspektů procesu 3D tisku včetně rychlosti.

Druhým předpokladem je, že aditivní výroba bude ekonomicky konkurenceschopná s ostatními tvářecími technologiemi. Protože aditivní výroba nedosahuje významných úspor z rozsahu, je vhodná pro výrobu v malých sériích.

Třetím předpokladem, že se technologie aditivní výroby stane běžnou, je informovanost výrobců. Začátek pandemie covid-19 nepochybně zvýšil povědomí o schopnostech 3D tisku ve společnosti.

Obrázek 3 Aditivní výroba – grafický nástin difuze technologie



Zdroj: expertní panel pro aditivní výrobu

Běžnou se aditivní výroba stane zřejmě během několika let, tj. dříve než v horizontu 2030-2040 (Obrázek 3). Ve stomatologii se 3D tisk uplatňuje pro výrobu zubních náhrad a rovnátek již asi 5 let. Většina zubních laboratoří je digitalizována a vybavena 3D tiskárnami a zubní ordinace povolna dentálními 3D skenery. Technologie je již etablována i ve výuce na středních školách v oboru zubní technik. Podobně se 3D tisk stává významnou technologií v oblasti šperkařství, tvorby kloubních náhrad a také obecně ve slévárenství (příprava forem).

V případě, že se prosadí výrobní normy a certifikované materiály a vzdělávací instituce zvýší pozornost 3D tisku ve svých osnovách (Proscénář) může výrazně vzrůst podíl distribuované aditivní výroby na průmyslové výrobě. Naopak, pokud tyto procesy budou stagnovat, bude aditivní výroba zůstat jen ve specifických oborech a minimálně se bude přispívat k lokalizaci dnes globalizované výroby.

Nicméně se dá předpokládat, že zvýšené povědomí o možnostech 3D tisku nabyté v době první vlny pandemie covid-19 povede k dalšímu významnému uplatnění 3D tisku v kutilství a modelářství. V případě Proscénáře se dá navíc předpokládat, že 3D tisk bude využíván domácnostmi pro další volnočasové aktivity, ať již pro výrobu předmětů, které budou sloužit jiným aktivitám nebo pro tvorbu pro potěšení

Následující Tabulka 3 shrnuje a srovnává scénáře a jejich efekty na společnost.

Tabulka 3 Aditivní výroba - efekty scénářů

	Proscénář	Skeptický scénář
Které oblasti fungování firem a života občanů	1. 3D tisk se stane dominantní v řadě tržních/ekonomických segmentech	1. 3D tisk se prosadí jen v několika málo tržních/ekonomických segmentech jako jsou

technologie promění nejvíce?	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Výrazný podíl distributivní výroby založené na aditivní výrobě v průmyslu (až 40%)</li> <li>3. Významná role 3D tisku ve volnočasových aktivitách</li> </ol>	<p>stomatologie, nebo šperkařství</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Malý podíl distributivní výroby založené na aditivní výrobě v průmyslu (do 10%)</li> </ol>
Jaká bude geografická diferenciaci proměny (město -- venkov)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. V období do r. 2030 sehraje AdV důležitou roli především v opouštění globální koncentrace výroby (přitom globální koncentrace může zůstat ve vývoji).</li> <li>2. Následně AdV umožní přesun (významné části) produkce z metropolitních oblastí (průmyslových aglomerací) do menších (venkovských) měst.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. AdV sehraje důležitou roli v opouštění globální koncentrace výroby,</li> <li>2. avšak příspěvek k distributivní výrobě, zejména přenos do venkovských oblastí bude zanedbatelný.</li> </ol>
Jaká bude sociální diferenciaci proměny (demografické, socioekonomické a kulturní aspekty)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Široké uplatnění 3D tisku v kutilství (DIY) a modelářství – hobby uplatnění - muži</li> <li>2. Uplatnění v zábavě (3D skenování and tisk), mladší generace</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Významné uplatnění 3D tisku v kutilství (DIY) a modelářství – hobby uplatnění - muži</li> </ol>

*Zdroj: expertní panel pro aditivní výrobu*

## 4.2 Digitalizace

Evidentně pronikají digitální technologie rapidně do života občanů a podniků. Připojení k internetové síti bylo v ČR na vysoké úrovni už před propuknutím pandemie covid-19. Přístup k internetu mělo 82 procent domácností a 94 procent podniků s více než 10 zaměstnanci v r. 2020.

V průběhu pandemie podniky a domácnosti především usilovaly o přístupy s větším objemem dat a vyšší rychlostí. To však naráželo na limity infrastruktury. Absenci optických kabelů částečně řeší mikrovlnná bezdrátová připojení, ovšem jejich přenosové možnosti nebudou stačit při výraznějším rozšíření digitálních technologií v budoucnu. Výkonné připojení k internetu (digitálním sítím) se stává podstatnou infrastrukturou jako rozvod elektřiny nebo vody.

V dobách uzávěry (lockdown) byla práce z domova při využití internetové komunikace významnou, v některých případech jedinou možností, jak pokračovat a naplňovat pracovní úkoly, a to jak pro zaměstnance, tak pro zaměstnavatele. Nepochybně v této době došlo k vyřešení mnoha otázek umožňujících práci z domova, nebo byly některé překážky dočasně potlačeny. I když došlo v r. 2022 k zmenšení rozsahu práce z domova, do předkovidové nízké úrovně se už to nevrátilo. Práci z domova mimo jiné umožňují již funkční komunikační (konferenční) platformy jako MS Teams, Zoom, Webex nebo Google meet a cloudy tj. vzdálená úložiště s možností sdílení dokumentů. Tento typ komunikace a spolupráce není nákladný a mikrovlnná připojení jsou pro ně dostačující.

Internetové obchody se rapidně rozvíjely již několik posledních let před pandemií covid-19. Ke konci r. 2020 byl podíl internetových obchodů na celkovém maloobchodním obrátu asi 16%. Staly se tak paralelní formou obchodu. V době uzávěr z důvodů pandemie covid-19 se dokonce staly na čas dominantní formou nakupování / prodeje a to jak pro domácnosti, tak pro firmy.

Výhodou internetových obchodů je vedle pohodlí dostupnost množství informací o produktech, které také má zákazník možnost srovnávat a ověřovat. Na straně obchodníka pak shromažďování a vyhodnocování informací o zákazníkovi, aby mu mohl být produkt vybrán tzv. na míru. Limitem internetových obchodů je absence dostatečného vizuálního zhodnocení výrobku a osobní kontakt s prodávajícím. Předpokládá se, že nové technologie jako web 3.0, bločenky (blockchains), virtuální a rozšířená realita, 3D skenování (které mohou být běžné už kolem r. 2030) spolu s dostatečně hustou sítí showroomů (předváděcích prodejen) překonají některé nedostatky internetových obchodů.

Elektronická veřejná správa směřuje ke stavu, kdy všechny (vhodné) agendy budou digitalizovány, data budou sdílena mezi institucemi veřejné správy, občané budou mít online přístup. Ve styku s veřejností musí existovat také nedigitální přístupy pro občany, kteří nemají kapacitu (případně mají významnou rezervovanost) digitální technologie využívat.

V současnosti nejsou digitální technologie ve veřejné správě zcela běžnými.

Oblast online kultury je v současnosti rozdělena na digitální (virtuální) umění jako specifický žánr a prezenční umění, které je do značné míry rezistentní digitalizaci a mezi nimi se objevuje průnik digitálního umění do prezenčního – to byla oblast před pandemií poměrně minoritní. Uzávěry v době pandemie vedly i kulturní instituce (a umělce) prezenčního umění využívat digitálních forem, aby si udržely kontakt s divákem/posluchačem. Možnosti digitálních (virtuálních) forem umění tak byly rozpoznány v prezenčním umění a nepochybně vzrostla skupina umění, jež využívá digitální formy jako doplněk prezenčního umění (např. pro PR, nebo jako alternativu pro diváky, kteří se na představení/ výstavy nedostanou).

*Tabulka 4 Digitalizace – souhrnně – kritické faktory scénářů*

Kritické interní faktory	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Rozšiřování pokrytí vysoko rychlostními/ kapacitními datovými sítěmi</li><li>2. Progres technologií jako web 3.0, virtuální a rozšířená realita apod.</li></ol>
--------------------------	--

	3. Efektivní zajišťování kybernetické bezpečnosti (eliminace falešných zpráv)
Kritické externí faktory	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posilování vzdělávání v oblasti, digitální a finanční gramotnosti a práce s informacemi již od základních škol</li> <li>2. Generační obměna - pomalu zmizí generace rezervovaná k digitalizaci</li> <li>3. Legislativní změny ve prospěch digitalizace veřejné správy (např. rovnost elektronických a hardcopy dokumentů)</li> <li>4. Legislativní a procesní změny, které umožní snadnější investování do digitální infrastruktury</li> </ol>
Důležití aktéři	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Silní investoři do digitálních sítí, a software, velké technologické firmy, veřejná správa (stát, regiony i obce),</li> <li>2. Mladá generace intenzivně využívající sociální sítě, internetové hry a internetovou (digitální) kulturu</li> <li>3. Vzdělávací instituce základní, vysoké</li> </ol>

*Zdroj: expertní panel pro digitalizaci - obecně*

Technické / technologické kritické podmínky pro rozšíření digitálních technologií v běžném životě občanů a firem zahrnují samotný vývoj nástrojů interakce mezi aktéry firmami a zákazníky, veřejnou správou a občany, kulturními organizacemi a diváky/posluchači atd.

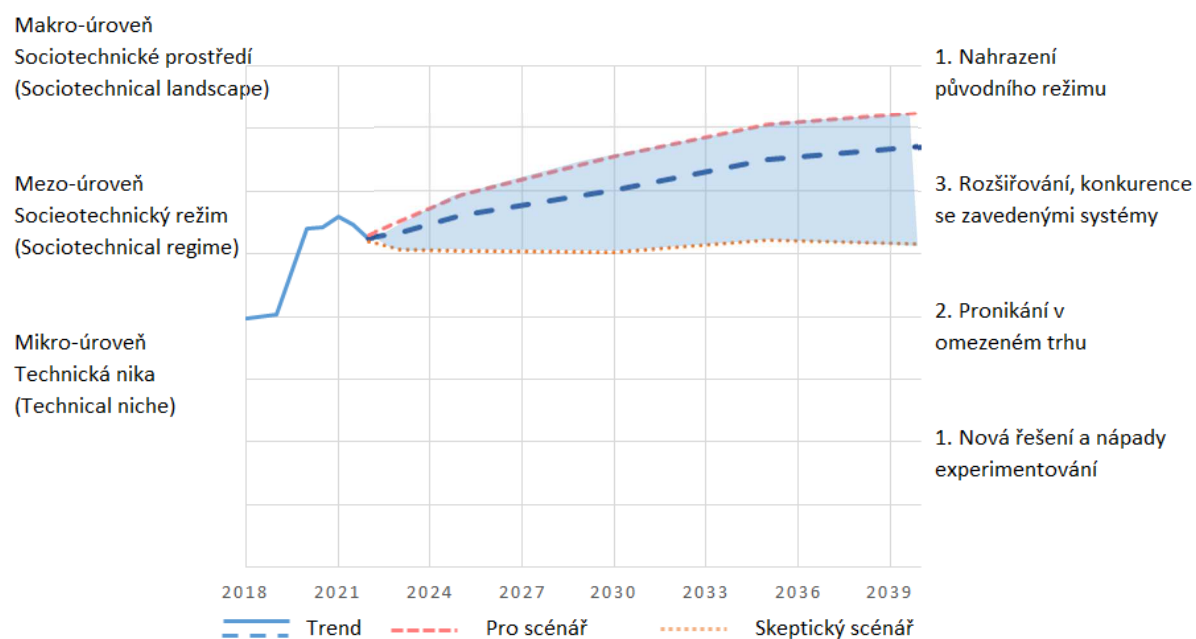
Institucionální kritické podmínky předpokládají zakotvení těchto technicky možných a připravených interakcí v legislativě, etických normách a obecně v jednáních mezi stranami.

*Proscénář* (Obrázek 4) předpokládá naplnění těchto kritických podmínek v trendu, který byl nastartován již před pandemií, a jejíž restriktivní opatření urychlila. Předpokládá se jen krátká protireakce u internetových obchodů, home office a digitalizace kultury, zatímco rozvoj digitální infrastruktury a digitální veřejné správy (e-government) bude plynule pokračovat. Riziky *Proscénáře* jsou značná individualizace na jedné straně a s ní spojená ztráta „alternativ“, na druhé straně povrchní kolektivní sdílení. *Proscénář* také staví na touze lidí a firem ušetřit čas, což digitální technologie zjevně umožňují, ovšem experti vznesli názor, že to povede jen ke zrychlení života (potažmo k většímu stresu), nikoliv k větší uvolněnosti a vyrovnanosti.

Naproti tomu *Skeptický scénář* (Obrázek 4) uvažuje jen částečné naplnění kritických podmínek a to především v institucionální oblasti, což může mít i za následek, že firmy a domácnosti nebudou do technologického vybavení investovat. Půjde tedy jen o velmi pomalou difuzi, případně jen stagnaci. Zejména se to týká digitální veřejné správy, ale i v ostatních směrech může dojít k odmítnutí digitalizace občany (potažmo i firmami). Otázkou je, nakolik *Skeptický scénář* eliminuje shora zmíněná rizika *Proscénáře*, nebo dokonce, zda jsou tato rizika přímo důvodem pro naplnění *Skeptického scénáře*.

Tabulka 5 shrnuje a srovnává scénáře a jejich efekty na společnost.

Obrázek 4 Digitalizace souhrnně - grafický nástin difuze technologie



Zdroj: expertní panel pro digitalizaci - obecně

Tabulka 5 Digitalizace – souhrnně - efekty scénářů

	Proscénář	Skeptický scénář
Které oblasti fungování firem a života občanů technologie promění nejvíce?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Změna způsobu nakupování: showroom - online - doručení; využití virtuální reality a 3D skenerů pro výběr výrobků</li> <li>2. Kontakt s veřejnou správou dominantně digitální, vnitřní procesy ve VS digitalizované</li> <li>3. Výraznější průnik (integrace) digitálního a živého umění. K tomu přispěje virtuální realita a rozšířená realita</li> <li>4. U skupin pracovníků, kteří pracují s digitalizovanými agendami, se stane práce z domova dominantní formou</li> <li>5. <b>Zrychlení podnikání i života občanů plynoucí z úspory času díky online</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pokračování digitalizace obchodu, využití virtuální reality a 3D skenerů pro výběr výrobků</li> <li>2. Kontakt s veřejnou správou digitálně možný u poloviny agend; vnitřní procesy ve veřejně správě jen částečně digitalizovány</li> <li>3. Práce z domova naroste, ale bude limitována datovými sítěmi.</li> <li>4. Omezený průnik (integrace) digitálního a živého umění. Zůstanou dva paralelní světy. Jen nadšenci pro virtuální realitu a rozšířenou</li> </ol>

	<b>službám. Uspořené čas však bude převážně využit pro aktivity, nikoliv pro odpočinek</b>	realitu uskuteční náročnější projekty.
Jaká bude geografická diference proměny (město --- venkov)?	1. Srovnají se rozdíly mezi městem a venkovem v oblasti služeb a to včetně kultury.	1. Propast mezi městy a venkovem zůstává, zejména v případech náročnějších digitálních aplikací (potažmo služeb).
Jaká bude sociální diference proměny (demografické, socioekonomické a kulturní aspekty)?	1. (do 2030) Digitální propast (digital divide) přetrvává (ale neprohlubuje se) zejména směrem ke starší generaci a sociálně slabým skupinám obyvatel. 2. (po 2030) Zmírňování digitální propasti v termínech minulé dekády, ale mohou vznikat nové propasti s rozšiřováním vyspělých digitálních aplikací	1. Pokračující, možná prohlubující se digitální propast v důsledku rozdílného technického vybavení a schopností (selhání vzdělávacího procesu).

Zdroj: expertní panel pro digitalizaci - obecně

### 4.3 Telemedicína

Z hlediska rozvoje telemedicíny a jejího využívání během pandemie covid-19 byla klíčová dostupnost nástrojů elektronického zdravotnictví v podobě eReceptu a eNeschopenky, které byly zavedeny již před pandemií covid-19 a v průběhu pandemie hrály nezastupitelnou úlohu. V průběhu pandemie covid-19 byl hlavním komunikačním kanálem pro zajištění léčení na dálku telefon, což neodpovídá digitalizované formě vzdálené komunikace. V období počátku pandemie covid-19 tedy telemedicína nenašla plošné rozšíření. Nicméně docházelo experimentálnímu využívání vzdálené léčby různých nemocí, což bylo vynuceno i umožněno nouzovým stavem. Tyto iniciativy zůstávaly svým rozvojem součástí technické niky.

Pandemie covid-19 především poukázala na potřebu poskytovat lékařskou péči distančně a demonstrovala, že je to možné především, pokud lékař svého pacienta dobře zná, zná jeho anamnézu, diagnózu a obvyklý průběh stonání. Pandemie covid-19 také akcelerovala rozvoj telemedicínských přístrojů a software.

Vedle vývoje telemedicínských přístrojů a software jsou kritickými faktory rozšíření telemedicíny do běžné praxe jejich cenová dostupnost a za jakých podmínek je



budou moci lékaři a pacienti telemedicínu využívat (např. do jaké míry bude telemedicína hrazena zdravotními pojišťovnami, má-li pacient právo na využití telemedicínského postupu) a také ochota a kapacita využívat telemedicínské postupy na straně pacientů i lékařů.

*Tabulka 6 Telemedicína – kritické faktory scénářů*

Kritické interní faktory	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technologie pro telemedicínu jsou dostupné</li> <li>2. Z hlediska hardwaru jsou technologie na vysokém stupni připravenosti</li> <li>3. Další pokrok v oblasti softwaru především v oblasti forem přenosu dat</li> <li>4. Cenová dostupnost telemedicínských řešení</li> <li>5. Distribuce telemedicínských přístrojů pacientům</li> <li>6. Ochota využívat technologie na straně pacientů i lékařů</li> </ol>
Kritické externí faktory	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pokrok v oblasti legislativy s cílem ukotvení telemedicíny v rámci zdravotnických služeb</li> <li>2. Nastavení jasného právního rámce pro telemedicínu</li> <li>3. Nutnost definovat odpovědnost za postup, který byl zvolen (do jaké míry je odpovědný pacient a kdy nese odpovědnost lékař)</li> <li>4. Stanovení doporučených postupů k využívání telemedicíny ze strany odborných společností</li> </ol>
Důležití aktéři	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lékaři, pacienti</li> <li>2. Ministerstvo zdravotnictví, zdravotní pojišťovny, odborné lékařské společnosti, patientské organizace</li> <li>3. Výrobci telemedicínského hardware a software</li> </ol>

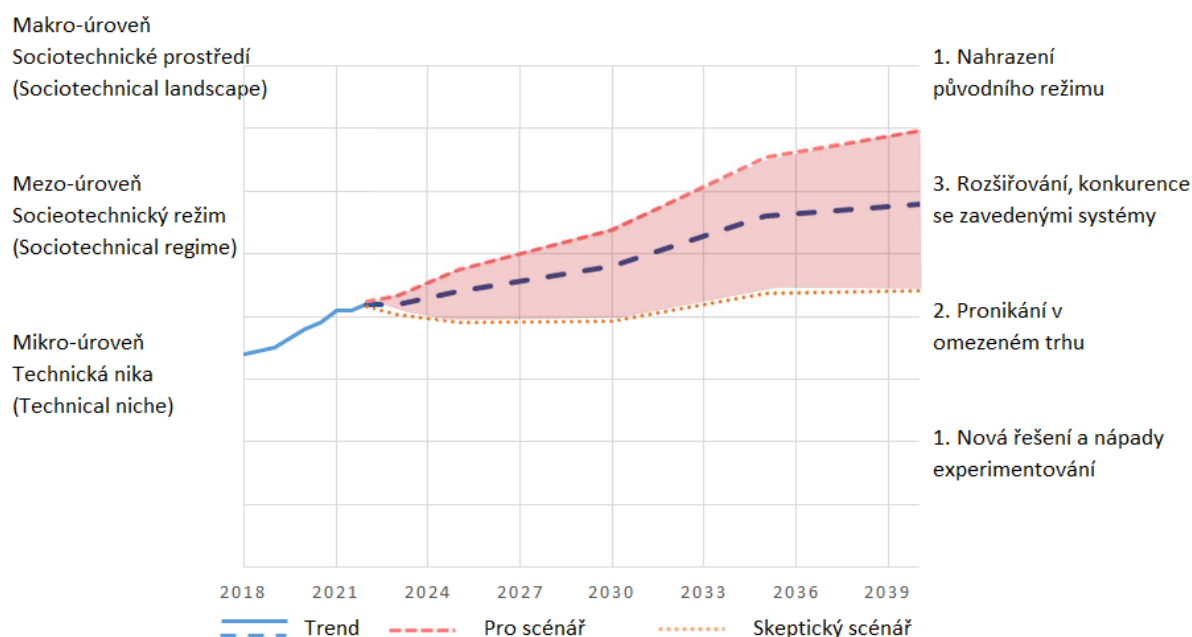
*Zdroj: expertní panel pro telemedicínu*

V případě úspěšného naplnění kritických podmínek lze předpokládat, že ve zdravotnictví dojde k plnému využívání postupů telemedicíny. Pacienti budou mít možnost používat telemedicínské přístroje pro monitoring (Obrázek 5) zdravotního stavu v domácím prostředí. Hlavním komunikačním kanálem mezi pacientem a lékařem jsou digitální technologie, které zefektivňují tuto komunikaci využíváním telemedicínských platforem. Telemedicína umožňuje integrovat vzdálenou komunikaci s pacienty včetně monitoringu zdravotního stavu a vyšetření zdravotnickými přístroji v domácích podmínkách. Pro tyto postupy jsou legislativní pravidla. Lékaři mají digitální znalosti k využívání celého potenciálu telemedicíny. Pacienti mají dostatečné znalosti a schopnosti využívat digitální postupy a také je vyžadují. Riziky tohoto scénáře jsou jednak kybernetická bezpečnost, kdy by mohlo dojít k výpadku léčby v důsledku napadení použitého digitálního systému a ztráta již i tak omezeného sociálního kontaktu v případě osamělých, především starých pacientů.

Ve skeptickém scénáři (Obrázek 5) předpokládáme, že digitalizace zdravotnictví nebude plně realizována, dojde jen k omezenému rozvoji technologie a ani ostatní podmínky nebudou zcela naplněny (vyjasněny – např. legislativní zakotvení telemedicíny). V důsledku toho ve zdravotnictví dojde pouze k omezenému

využívání postupů telemedicíny. Používání telemedicínských přístrojů pro monitoring zdravotního stavu v domácnosti pacienta bude značně limitované. Potenciál telemedicíny umožňující vzdálenou komunikaci s pacienty včetně monitoringu zdravotního stavu a vyšetření zdravotnickými přístroji v domácích podmínkách zůstane nenaplněn. Využívají se spíše jednotlivá řešení místo komplexního přístupu.

Obrázek 5 Telemedicína - grafický nástin difuze technologie



Zdroj: expertní panel pro telemedicínu

Oslovení experti se spíše přikláněli k tomu, že pravděpodobnějším scénářem bude scénář úspěšného rozšíření, kdy se bude telemedicína přibližovat do sociotechnického režimu. Jednalo se ale o výběr expertů, kteří se danou oblastí zabývají, k čemuž je nutné přihlížet, protože mohou být k rozvoji dané technologie více optimističtější.

Následující Tabulka 7 shrnuje a srovnává scénáře a jejich efekty na společnost.

Tabulka 7 Telemedicína – efekty scénářů

	Proscénář	Skeptický scénář
Které oblasti fungování firem a života občanů technologie promění nejvíce?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ve zdravotnictví dojde k plnému využívání potenciálu telemedicíny</li> <li>2. Pacienti využívají vzdálenou komunikaci s lékaři, což snižuje potřebu dojíždění za zdravotní péčí</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pouze omezené využívání telemedicíny na základě zkušeností jednotlivých zdravotnických zařízení</li> <li>2. Potenciál telemedicíny zůstává nenaplněn</li> <li>3. Využívají se spíše jednotlivá</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Pacienti využívají telemedicínské přístroje v domácím prostředí, což umožňuje lepší monitoring zdravotního stavu pacientů</li> <li>4. Komplexní přístup k telemedicině umožňuje postupnou integraci dalších zařízení</li> <li>5. Zvládnutá osvěta a vzdělávání v oblasti digitálních technologií pro pacienty i lékaře</li> </ol>	<p>telemedicínská řešení než komplexní přístup</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pacienti i lékaři jsou rezervovaní k využívání digitálních postupů ve zdravotnictví</li> <li>5. Omezené vzdělávání v oblasti digitálních technologií pro pacienty i lékaře</li> </ol>
<p>Jaká bude geografická diference proměny (město -- - venkov)?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dojde ke snížení diference měst a venkova díky možnosti využívání telemedicíny ve venkovském prostoru, čímž se zvýší dostupnost a kvalita zdravotní péče na venkově</li> <li>2. Snížení potřeby dojížděky z venkova do měst při využití telemedicíny pro vzdálenou komunikaci se zdravotnickým zařízením nebo při využití telemedicínských přístrojů v domácnosti pacienta</li> <li>3. Dojde ke snížení uhlíkové stopy z důvodu nižší potřeby dojížděky pacientů za zdravotní péčí ale také z důvodu digitalizovaného přenosu dat</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozdíly mezi městy a venkovem zůstávají zachovány nebo se mohou dokonce prohloubit z důvodu potenciálního zhoršení dostupnosti zdravotní péče na venkově</li> <li>2. Potenciál telemedicíny z hlediska snížení potřeby dojížděky z venkova do měst zůstává nenaplněn, a naopak se zvyšuje potřeba dojížděky pacientů z venkova do velkých měst zejména za specializovanou péčí</li> </ol>
<p>Jaká bude sociální diference proměny (demografické, socioekonomické a kulturní aspekty)?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bude docházet ke snižování sociálních rozdílů v případě rovnoměrného a spravedlivého přístupu k technologiím</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozvoj telemedicíny potencionálně pouze nadšenci do technologií jak z řad pacientů, tak lékařů</li> </ol>

	<p>2. Zvyšování digitální propasti (digital divide)</p> <p>3. Přijímání digitálních postupů pacienty i lékaři hlavně vyššího věku bude pozvolnější</p>	<p>2. Bude docházet k prohlubování sociálních rozdílů v případě nerovnoměrného přístupu k technologiím</p>
--	--	--

Zdroj: expertní panel pro telemedicínu

#### 4.4 Online vzdělávání

Během pandemie se zásadně proměnila forma výuky z důvodu uzavření škol a to na všech stupních vzdělávání. Papírová forma zadávání úkolů ustoupila elektronické a výuku ve třídách nahradily videokonference. Pro většinu dětí byla výuka přes video organizována pravidelně a podíl dětí s touto zkušeností v populaci s věkem roste. Na 2. stupni ZŠ a středních školách nebyla výuka přes videokonference realizována pouze ve výjimečných případech.

Výzkum v předchozích krocích tohoto projektu ukázal, že pandemie nemoci covid-19 zásadním způsobem akcelerovala rozvoj online výuky, podpořila její dostupnost a přijatelnost mezi učiteli i studenty. Přestože má tato technologie značný potenciál změnit vzdělávání (či přinejmenším některé její části) k lepšímu, její budoucí vývoj není jednoznačný.

Hodnocení budoucího použití je z pohledu rodičů dětí relativně negativní. Do tohoto hodnocení se zřejmě promítají dvě okolnosti. Za prvé, negativní prožitky spojené s obdobím uzávěr (lockdowns) a pandemie jako takové, a za druhé očekávání rodičů (ne dětí), která zřejmě vychází z jejich osobní zkušenosti rámuující představu, jak „má“ vypadat výuka ve škole. Je však také třeba vzít v úvahu, že šetření probíhalo v době, kdy ještě stále platila mnohá omezení kontaktů, a pokračovalo testování žáků ve třídách. Na druhou stranu, bylo všeobecně uznáno, že mnohým dětem online výuka vyhovovala a na základě těchto zjištění bylo 70 škol zařazeno do pilotního programu hybridní výuky MŠMT, kdy část výuky probíhá víceméně konvenčně ve škole a část online.

Hybridní výuka je zřejmě forma prosazení se online výuky (nebo přesněji digitální či digitalizované výuky na dálku) do sociotechnického režimu v budoucnosti.

Tabulka 8 Online vzdělávání – kritické faktory scénářů

Kritické interní faktory	<p>1. Technické vybavení jak na straně škol, tak na straně domácností</p> <p>2. Zvyšující se dovednosti učitelů</p> <p>3. Organizační a personální kapacity školy pro správu online technologií</p> <p>4. Podpora učitelů ze strany školy, samosprávy a MŠMT</p>
--------------------------	--

Kritické externí faktory	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zvyšující se přijatelnost používání online výuky jako standardního řešení ze strany společnosti</li> <li>2. Symbolické hodnocení funkce online výuky – „standardní“ namísto „náhradní řešení“</li> <li>3. Rostoucí počítačová gramotnost populace</li> <li>4. Definice standardů kompetence učitelů a pedagogických a didaktických standardů online výuky</li> <li>5. Úprava formálních předpisů definující formy studia</li> </ol>
Důležití aktéři	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Učitelé, ředitelé škol, zřizovatelé škol</li> <li>2. Veřejná správa (Stát/MŠMT, kraje a obce)</li> <li>3. domácnosti - rodiče (prarodiče)</li> </ol>

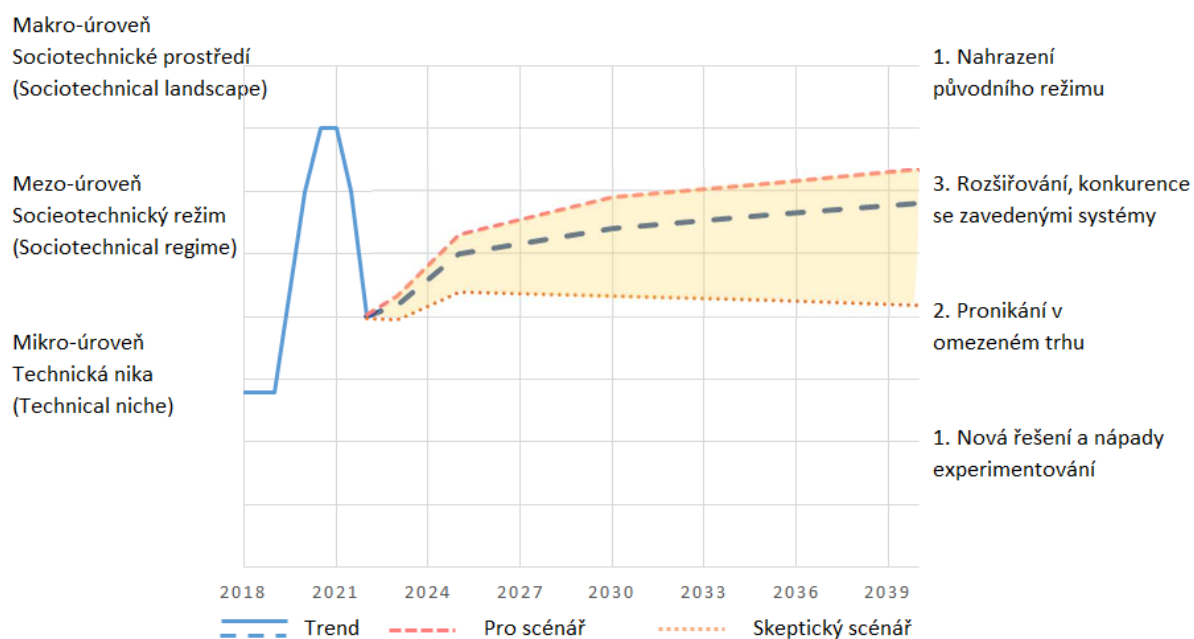
*Zdroj: expertní panel pro online vzdělávání*

Úspěšné používání online výuky ve školách je podmíněno mnoha faktory (Tabulka 8). První skupinu tvoří technické podmínky v podobě internetového připojení, hardwaru a softwaru. Splnění těchto podmínek v kontextu České republiky rozhodně není samozřejmé a týká se především škol; na mnoha školách se technické podmínky staly překážkou pro realizaci online výuky. Naproti tomu domácnosti jsou celkem dostatečně vybavené. V rodinách může být větší problém vytvořit žákům a studentům příhodné prostředí (klidné pracovní místo).

Realizace online výuky současně kladně značné nároky na uživatele. Učitelé musí disponovat dovednostmi, jak ovládat zařízení a software pro komunikaci se žáky. Navíc musí být schopni přizpůsobit výuku z hlediska obsahu a formy specifickému rámci online komunikace.

Podobné nároky jsou kladeny také na žáky a studenty. Ukázalo se sice, že děti jsou relativně málo omezeny počítačovými kompetencemi pro zapojení se do online výuky, avšak kamenem úrazu může být jejich schopnost udržet potřebnou koncentraci i mimo prostředí třídy. U mladších žáků zde nastává důležitá role rodičů, aby jejich koncentraci podpořili, případně přímo asistovali při výuce.

Obrázek 6 Online vzdělávání - grafický nástin difuze technologie



Zdroj: expertní panel pro online vzdělávání

Proscénář „Úspěšného rozšíření“ (Obrázek 6) obecně asociuje představu dobrého technologického zázemí pro používání online výuky, odpovídající dovednosti učitelů, adekvátní podporu ze strany státní správy a samosprávy a obecně vysokou přijatelnost z hlediska používání online výuky jako standardního řešení. Důsledkem rozšíření digitální výuky bude snížení sociálních disparit a sblížení dostupnosti kvalitního vzdělání mezi městy a venkovem.

Skeptický scénář „Omezeného rozšíření“ (Obrázek 6) byl pojat jako stagnace a odpovídá víceméně stávajícího stavu; v dlouhodobém výhledu pak jako mírný odklon o digitalizace vzdělávání. Hlavními definičními znaky je omezené materiální zázemí pro online výuku na straně škol i uživatelů, chybějící digitální kompetence učitelů, relativně slabá podpora ze strany vedení a nejasné institucionální zakotvení online výuky ve standardech a strategiích pro oblast vzdělávání. Důležitým znakem tohoto scénáře je diferenciacce dostupnosti technologií, jakož i přístupu uživatelů, který zvyšuje sociální rozdíly ve společnosti.

Následující Tabulka 9 shrnuje a srovnává scénáře a jejich efekty na společnost.

Tabulka 9 Online vzdělávání – efekty scénářů

	Proscénář	Skeptický scénář
Které oblasti fungování firem a života občanů technologie promění nejvíce?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Školy výrazně zlepší své technologické vybavení a kompetence v oblasti digitalizace, což následně posiluje vzdělávání v této oblasti.</li> <li>2. Online výuka se stává plnohodnotnou alternativou kontaktní výuky;</li> <li>3. Žáci, studenti a rodiče mohou volit pro ně nejvhodnější formu výuky</li> <li>4. Online forma výuky umožňuje efektivně řešit výpadky kontaktní výuky (z různých důvodů)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Školy nepatří mezi místa, která stojí v popředí zavádění technologických inovací</li> <li>2. Učitelům chybí digitální kompetence, což celkově snižuje možnost inovovat výuku s využitím moderních technologií ICT</li> <li>3. Zavádění online výuky naráží na překážky přijatelnosti s negativními důsledky na efektivitu této formy výuky</li> </ol>
Jaká bude geografická diference proměny (město --- venkov)?	<p>+ Zmenšení ekonomických rozdílů mezi městy a venkovem</p> <p>+ Větší dostupnost moderních technologií na venkově</p> <p>+ Snížení nutné mobility (ve prospěch venkova)</p> <p>- Znevýhodnění pro malotřídní školy (z organizačních a personálních důvodů)</p>	<p>- Rozdíly mezi městem a venkovem se budou udržovat</p> <p>- Městské školy budou chápány jako více úspěšné</p> <p>- Nárůst sociálních disparit mezi regiony</p> <p>- Slabé příležitosti k inovacím na venkově</p>
Jaká bude sociální diference proměny (demografické, socioekonomické a kulturní aspekty)?	<p>Vyrovnaní šancí na vzdělávání</p> <p>+ Snižování sociálních disparit</p> <p>+ Lepší příprava žáků a studentů do života v oblasti ICT</p> <p>+ Potenciálně větší otevřenost k celoživotnímu vzdělávání</p> <p>+ Větší rozmanitost výuky</p> <p>- Ztráta sociálního kontaktu mezi dětmi</p>	<p>- Přístup k technologiím bude více diferencovaný (zvyšování sociálních rozdílů)</p> <p>- Žákům a studentům mohou chybět digitální kompetence</p> <p>- Větší rozdíly v přístupu různých sociálních skupin v oblasti vzdělávání</p>

Zdroj: expertní panel pro online vzdělávání

## 5 Výsledky workshopů

Jak již bylo zmíněno, byly zorganizovány 3 workshopy s aktéry (stakeholders) a dalšími experty, které měly doplnit další informace do výhledové studie, zejména co se týká role vzdělávání a role státu v difuzi digitálních technologií a dopadů studovaných technologií na společnost. Přitom se uvažovaly všechny technologie dohromady.

### 5.1 Výsledky workshopu s odbornou veřejností

Workshop se konal v rámci závěrečné konference projektu. Zcela záměrně byla konference organizována v online formě (tedy v trendu prosazující se digitalizace). V první části konference byly představeny výsledky projektu včetně výhledových studií za jednotlivé technologie zpracovanými příslušnými expertními panely a projektovým týmem (tedy výsledky po 2. kole foresightu). Příslušná prezentace je dostupná na stránkách projektu 4Tech (<https://venkov3.cz/4tech/>, menu: Akce/Konference).

Výsledky foresightu po druhém kole byly také účastníkům zprostředkovány na platformě Miro Whiteboard:

([https://miro.com/app/board/uXjVOsAxyQE=?share\\_link\\_id=338161959980](https://miro.com/app/board/uXjVOsAxyQE=?share_link_id=338161959980) )

#### Skupina 1 – Role vzdělávání v difuzi digitálních technologií

Diskuzi ve skupině nakonec přece jen dominovala difuze digitálních technologií ve školství, zvláště pak online výuka (Obrázek 7). Nicméně některé závěry byly i obecnějšího rázu.

- i) Vytvořit metodické vedení pro digitalizované a digitálně orientované vzdělávání (požadavek vyplývající také ze skupiny 2, téma role státu).
- ii) Zahrnout aspekty týkající se „měkkých dovedností“ pro úspěšné používání elektronické komunikace a také aspekty „duševní hygieny“.
- iii) Podpořit přijetí – zejména ze strany učitelů – prostřednictvím aktualizace vzdělávacích programů pedagogických studentů a doplňkového vzdělávání učitelů.
- iv) Podpořit přijetí – zejména ze strany žáků a studentů – úpravou forem digitálně orientovaného vzdělávání s ohledem na věk žáků a studentů.

#### Skupina 2

##### Role státu v difuzi digitálních technologií (Obrázek 8)

Názory účastníků (odborné veřejnosti) se výrazně shodovaly s našimi poznatky z projektu. Důležitými rolemi státu podle účastníků workshopu jsou:

- v) Podpořit rozvoj digitální infrastruktury a tím i dostupnost digitalizovaných služeb,



- vi) podpořit vzdělávání k digitální gramotnosti a zacházení a interpretaci informací z digitálních sítí, aplikací, databází,
- vii) vytvořit a rozvíjet institucionální rámec pro digitální společnost.

*Efekty Proscénáře na společnost (Obrázek 9).*

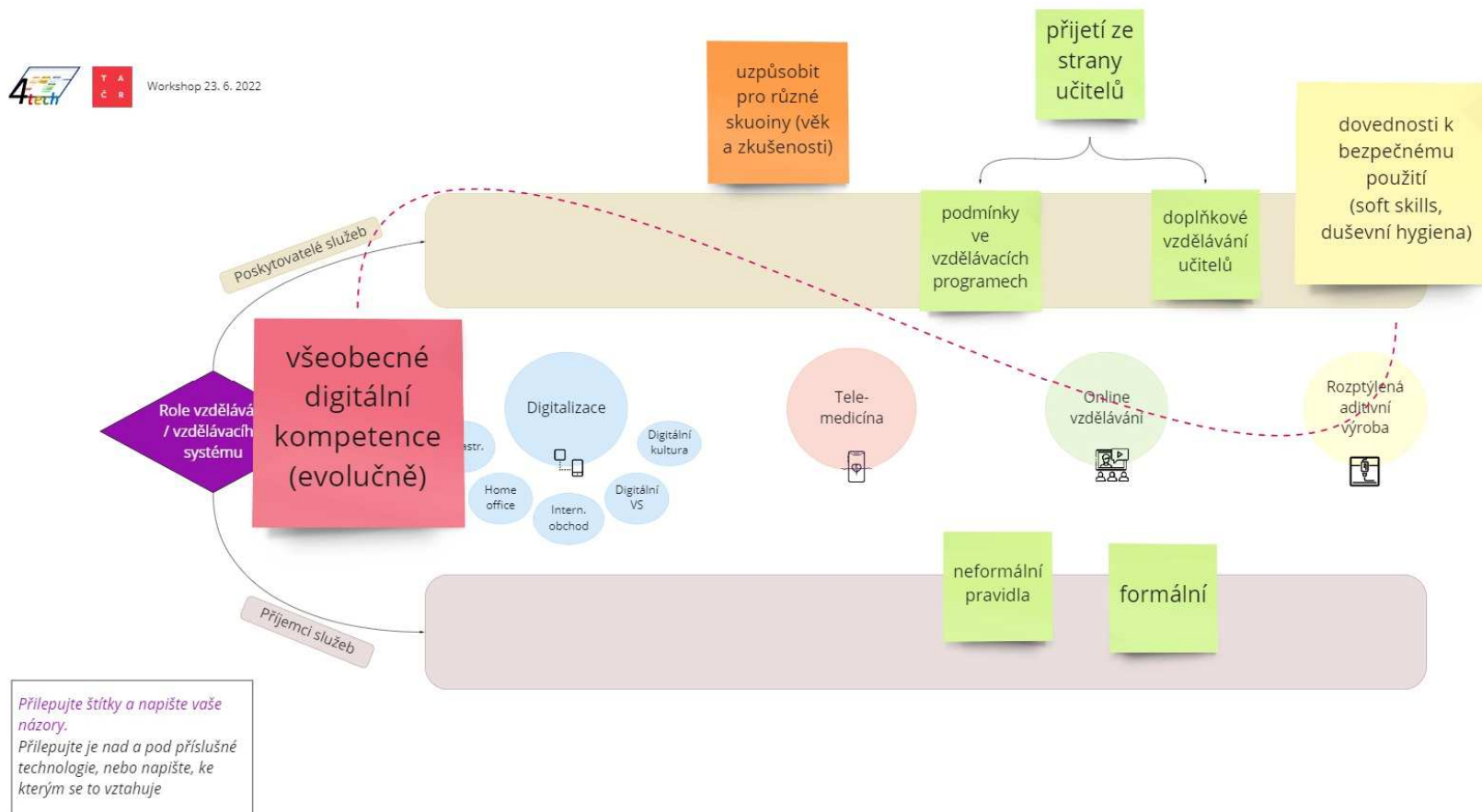
Otázka v této části zněla, jak se změní život firem a občanů v důsledku difuze studovaných technologií? Na straně firem věnovali účastníci poměrně značnou pozornost aditivní výrobě jako výrobní alternativě budoucnosti. Obecně pak zdůrazňovali, že firmy budou mít prospěch z podstatně vyšších digitálních kompetencí absolventů škol. Dále se účastníci druhé skupiny domnívali, že díky digitalizaci vzniknou nové pracovní příležitosti v nevýrobní sféře, které mohou kompenzovat ztráty pracovních míst v důsledku digitalizace/ robotizace v průmyslu.

Na straně domácností / občanů byla jako přínos zmiňována dostupnost služeb včetně zdravotní péče (prostřednictvím telemedicíny) a vzdělání (díky online nebo hybridním formám). Podobně pozitivně viděli experti a aktéři rozšíření práce z domova.

V diskuzi převážil názor, že občané si budou vědomi rizik, které přináší digitalizace do jejich života a negativní pohled na efekty digitalizace se soustředil pouze na dva aspekty:

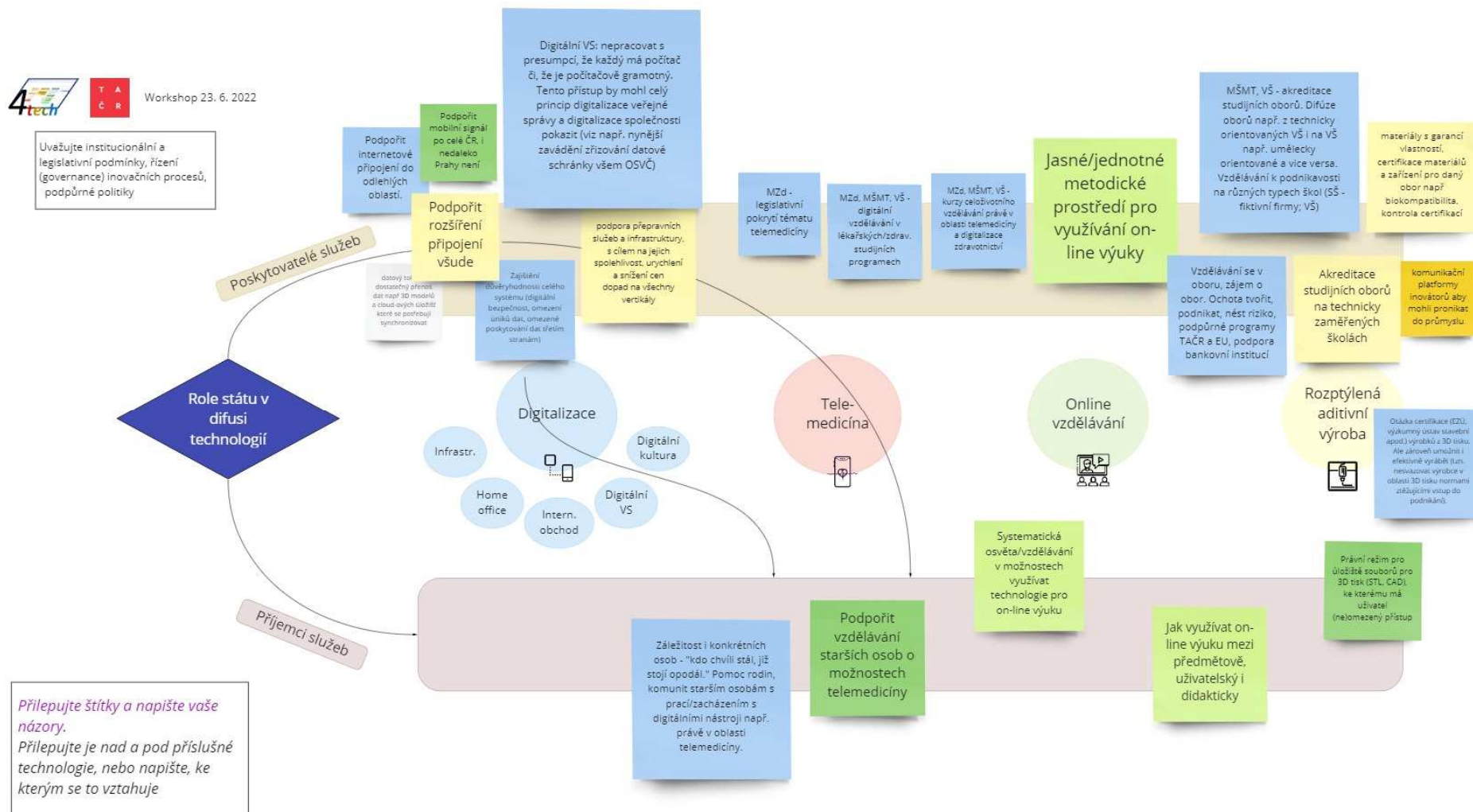
- i) Ztrátu sociálních kontaktů a
- ii) Znevýhodnění až nátlak na fyzické osoby, které budou rezervované k datové schránce, pokud komunikace s úřady se přesune výhradně na její prostřednictvím.

Obrázek 7 Role vzdělávání v difuzi digitálních technologií (1)



Zdroj: Workshop s odbornou veřejností 23. 6. 2022

Obrázek 8 Role státu v difuzi digitálních technologií

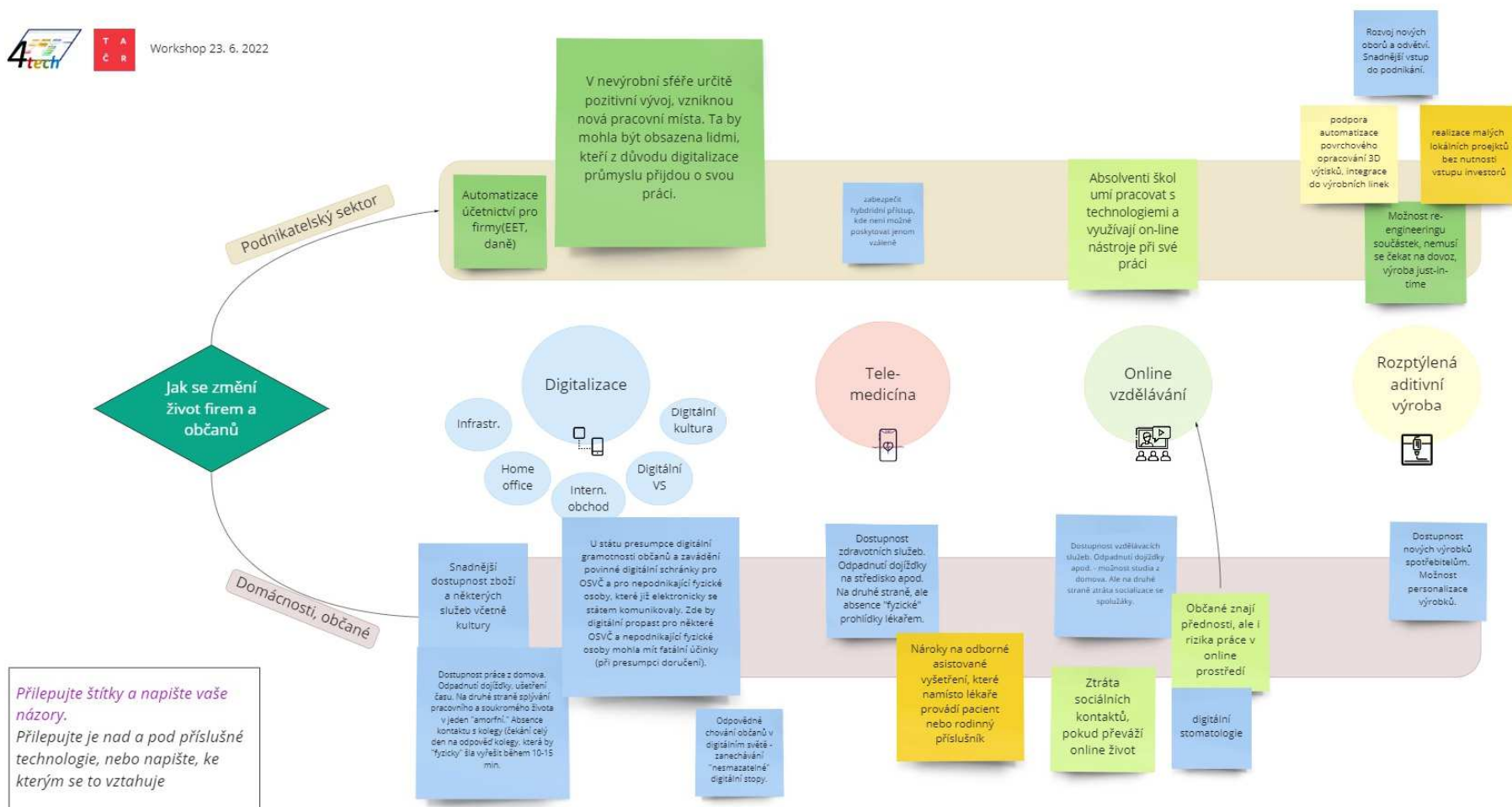


Zdroj: Workshop s odbornou veřejností 23. 6. 2022

Obrázek 9 Efekty difuze digitálních technologií na společnost (1)



Workshop 23. 6. 2022



Zdroj: Workshop s odbornou veřejností 23. 6. 2022

## 5.2 Výsledky workshopu s agenty rozvoje venkova (MAS)

Workshop proběhl v rámci semináře místní akční skupiny (MAS). Seminář byl organizován v rámci spolupráce řešitelského týmu s Národní sítí MAS (NS MAS) a měl za cíl zahrnout do výzkumu nejen představitel NS MAS ale i členy sítě. Původní záměr byl zorganizovat seminář, prezentovat výsledky a zahrnout členy do spolutvorby scénářů v rámci pravidelné konference NS MAS (Leaderfest 2022). Ta však se z důvodů přesunů akcí v době pandemie bude nakonec konat až v září 2022, tedy více jak měsíc po skončení projektu. Po dohodě s představiteli NS MAS byl tedy uspořádán speciální seminář pro MAS a online anketní šetření, v němž mohli členové MAS vyjádřit své názory a představy o vlivu pandemie na rozvoj/difuzi studovaných technologií.

Podobně jako na závěrečné konferenci účastníci byli nejprve seznámeni s cíli semináře a workshopu, cíli a dosavadními výsledky projektu. V následujících odstavcích shrnujeme diskusi v pracovních skupinách.

### *Skupina 1 - Role vzdělávání v difuzi digitálních technologií*

Účastníci se v této skupině shodli na kritické roli vzdělávání, spíše než na vyjmenování aspektů a míry této role se zaměřili na možnosti MAS vzdělávací proces – proces učení podpořit nebo iniciovat (Obrázek 10). MAS tedy může:

- Upozorňovat na deficity některých skupin v některých oblastech digitálních znalostí a dovedností a doporučovat (jiným aktérům) vzdělávání rozvíjet
- Případně propojovat ty, kteří vzdělávání potřebují s těmi, kteří ho nabízejí
- Nebo přímo zajišťovat vzdělávací kurzy pro venkovské podnikatele, neziskové organizace a občany

Dále byla diskuze věnována přístupu ke vzdělávání. Konkrétně, že se jedná o celoživotní proces a je proto nutné vzdělávání chápat průřezově (tzn. jedná se o celoživotní učení). Vzdělávání se tak týká všech obyvatel, nejen žáků a studentů. Proto by například Univerzity třetího věku mohly vzdělávat o využívání digitálních technologií a zvyšovat tím digitální gramotnost posluchačů. Vzdělávání v oblasti digitálních technologií by mělo být zajišťováno na více geografických úrovních (např. celostátní úroveň, regionální úroveň, lokální úroveň).

Bylo také poukázáno na to, že je klíčové využít silnou stánku MAS v podobě znalosti území MAS, což značí potenciál v propojování expertů v území.

### *Skupina 2 - Efekty difuze digitálních technologií na společnost*

Pochopitelně účastníci jmenovali jak pozitivní tak negativní dopady na venkov (Obrázek ). Mezi pozitivními dopady rezonovaly tyto kategorie dopadů:

- Zlepšení služeb na venkově (online nákupy + doručovací boxy, zlepšení možnosti podnikání, lépe dostupná zdravotní péče, apod.)
- Omezení dojíždění, jež jednak sníží dopravní zátěž a jednak ušetří čas těm, kteří by dojížděli

- Posílení vztahů v rodině (pomoc mladší generace vybavené digitálními dovednostmi starší generaci, nové možnosti komunikace mezi členy rodiny a známými).

Naproti tomu rizika byla spatřována v

- Oslabení potřebných návyků a režimu žáků (online / dálkové vzdělávání)
- Ztrátě sociálního kontaktu a tak postupné sociální izolaci (ve většině oblastí) – oslabení nonverbální komunikace.
- Oslabení hranice mezi prací a osobním životem při práci z domova.

Evidentně účastníci poukázali na to, že technologie mají svá pro a proti i ve stejných oblastech působení. Například na jedné straně umožňují nové formy, rozšiřují možnosti komunikace a rozvíjení vztahů a na druhé straně – jinak uchopené oslabují sociální kontakty a zvyšují rizika izolace. Podobně to platí u telemedicíny nebo online vzdělávání, kde lékaři a pacienti, učitelé a žáci/ studenti dostávají do ruky nové nástroje, jež jim mohou rozšiřovat možnosti léčby nebo vzdělávání, šetřit čas a námahu, avšak současně vznikají rizika, že lékař nebo učitel ztratí některý z podstatných pohledů na „předmět“ svého působení a na straně klienta se oslabí potřebné návyky a režimy.

V diskuzi se také poukázalo na to, že přínos pro jednu skupinu aktérů může být vnímán jinou skupinou aktérů jako riziko. Např. práce z domova může být technicky možná a pro zaměstnance výhodná, avšak zaměstnavatel může mít obavu, že ztratí nad zaměstnancem určitou kontrolu. To se může týkat jak pracovní disciplíny, tak bezpečnosti v oblasti senzitivních dat a informací.

### *5.2.1 Vyhodnocení anketního šetření mezi MAS*

Jako doplněk k semináři pro MAS (20. 7. 2022) bylo realizováno anketní šetření mezi MAS<sup>2</sup>. Formou elektronického dotazníku bylo osloveno 180 MAS. Šetření se zúčastnilo 41 respondentů (zástupců MAS – většinou se jednalo o vedoucí pracovníky nebo projektové manažery). Cílem šetření bylo reflektovat pohled MAS na difuzi technologií během pandemie covid-19, ale také zhodnotit vliv rozvoje hodnocených technologií na rozvoj venkova včetně zhodnocení potřeby vzdělávání. Konstrukce anketního šetření vycházela ze scénářů vývoje. Hodnocen tak byl home office (práce z domova), e-commerce (internetové obchody), e-government (digitalizace veřejné správy), e-culture (online kultura), online vzdělávání (vzdělávání na dálku), telemedicína (zdravotní služby na dálku), aditivní výroba (3D tisk).

V průběhu pandemie covid-19 MAS všechny MAS zapojené do výzkumu nejvíce využívaly pro svoji činnost home office (100 % odpovědí) a většina také online vzdělávání (92,7 %). Více než třetina respondentů uvedla využívání internetových obchodů (36,6 %) a necelá čtvrtina e-government (22 %). Oblasti online kultury telemedicíny a 3D tisku byly MAS v průběhu pandemie využívány pouze minimálně (2,4 %). Využívání hodnocených technologií v době pandemie covid-19 popisovaly MAS především s ohledem na činnost MAS. Pracovníci MAS využívali home office,

---

<sup>2</sup> Probíhalo od 15. 7. 2022 do 31. 7. 2022. Jeho výsledky byly integrovány do této zprávy v srpnu 2022, tedy po skončení projektu.

aby se zabránilo šíření covid-19 mezi kolegy, byly realizovány online porady. Zástupci MAS popisovali využívání různých technologií v území především s využitím nástrojů pro online vzdělávání (např. online semináře pro žadatele, školení či jiná jednání).

Dále bylo zjišťováno, které z hodnocených technologií MAS podporovala či podporuje (jakoukoliv formou, dotačně i informačně). Z výsledků vyplynulo, že MAS se zaměřují především na podporu práce z domova a online vzdělávání. Práce z domova byla podporována významně (často) ze 40,5 % a částečně z 37,8 %. Podobné výsledky přináší podpora online vzdělávání významně (často) – 47,4 % a částečně 36,8 %. Naopak MAS většinou nepodporují technologie spojené s online kulturou (vůbec ne 63 %), telemedicínu (vůbec ne 78,6 %) a aditivní výrobou (vůbec ne 75,9 %). MAS tedy podporovaly nebo podporují oblasti, které využívaly v době pandemie (práce z domova a online vzdělávání). Z odpovědí MAS vyplynulo, že s ohledem na pandemii covid-19 došlo k pokroku ve využívání komunikačních platforem a lze předpokládat, že určité formy online komunikace budou dále využívány i po odeznění pandemie covid-19. MAS také realizovaly aktivity na pomoc školám a obcím při online komunikaci a podporovaly online vzdělávání.

Z hlediska budoucí podpory hodnocených technologií by se MAS zaměřily na rozvoj online vzdělávání (78,4 %), práce z domova (76,5 %), což odpovídá oblastem, se kterými mají MAS již zkušenosti. Dále by se MAS rády zaměřily na podporu e-governmentu (51,4 %). Menší zájem (vyjádřený odpovědí "možná") je u ostatních technologií (20-30 % odpovědí). U nich je však také častá odpověď "ne". Žádná ze zkoumaných technologií však není jednoznačně odmítaná. U řady z nich bude případná podpora ze strany MAS záviset na technologickém, společenském a legislativním vývoji v budoucnosti.

Byla zjišťována také připravenost obyvatel území MAS využívat technologie na škále od připravenosti v území po nepřipravenost. Zástupci MAS zhodnotili, že z vybraných technologií jsou obyvatelé nejvíce připraveni využívat služeb internetových obchodů, online vzdělávání, a práce z domova. Naopak nejméně jsou připraveni využívat aditivní výrobu a telemedicínu. Dále byl výzkum zaměřen na potřebu dalšího vzdělávání obyvatel. Oblast e-governmentu a telemedicíny byla hodnocena jako oblast, kde by z hodnocených technologií bylo nejpotřebnější další vzdělávání obyvatel MAS. Naopak nejmenší potřeba vzdělávání obyvatel byla identifikována u e-commerce.

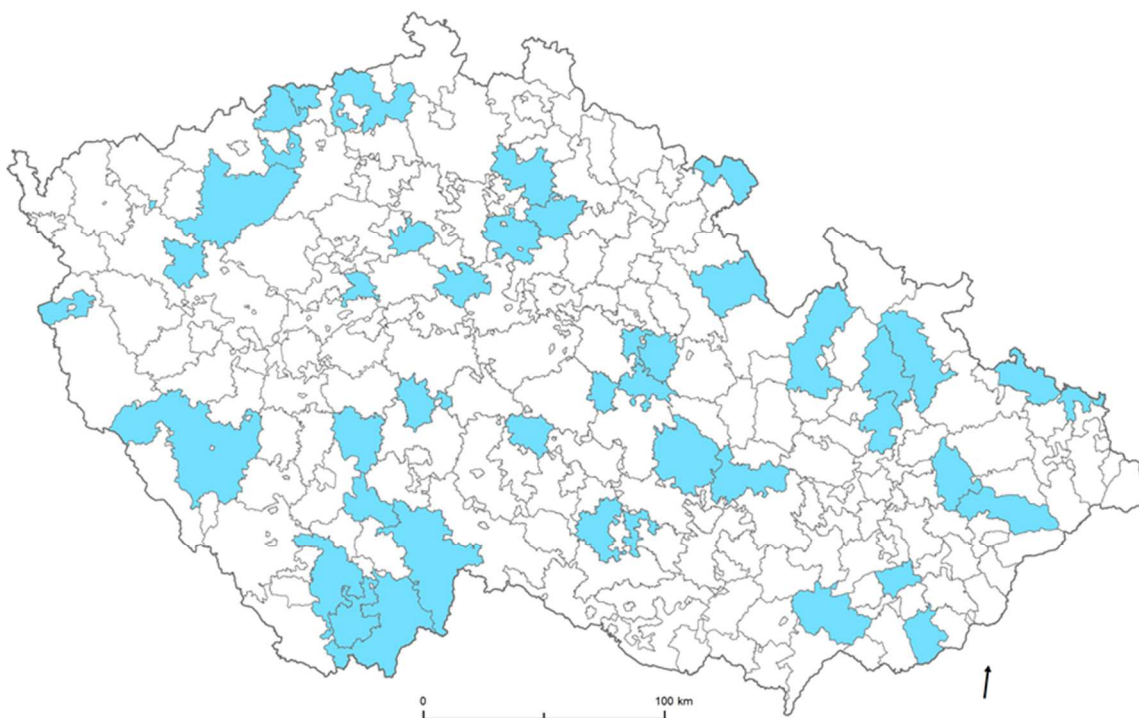
Na závěr jsme se ve výzkumu zaměřili na názor respondentů na možný vliv rozvoje vybraných technologií na venkovské oblasti. Vliv vybraných technologií byl hodnocen převážně pozitivně. Významně pozitivní vliv je respondenty vnímán u využívání e-government, online vzdělávání a práce z domova. Naopak nejnižší hodnoty pozitivního vlivu na venkovské oblasti dosahovala online kultura. Z odpovědí na tuto otázku jasně vyplynulo pozitivní hodnocení rozvoje technologií na venkovské oblasti, což odpovídá také výsledkům foresightové analýzy.

V závěrečných komentářích byla zmíněna potřeba včasné osvěty a vzdělávání a také byl identifikován potenciál pro venkovské oblasti v podobě využívání e-slужeb nebo home office. Aktéři rozvoje venkova v podobě zapojených MAS tedy

identifikovali potenciální pozitivní vazbu hodnocených technologií na rozvoj venkova.

Mapa na obrázku ilustruje prostorové zastoupení MAS, které se zúčastnily šetření.

*Obrázek 10 Prostorové vyhodnocení účasti MAS*

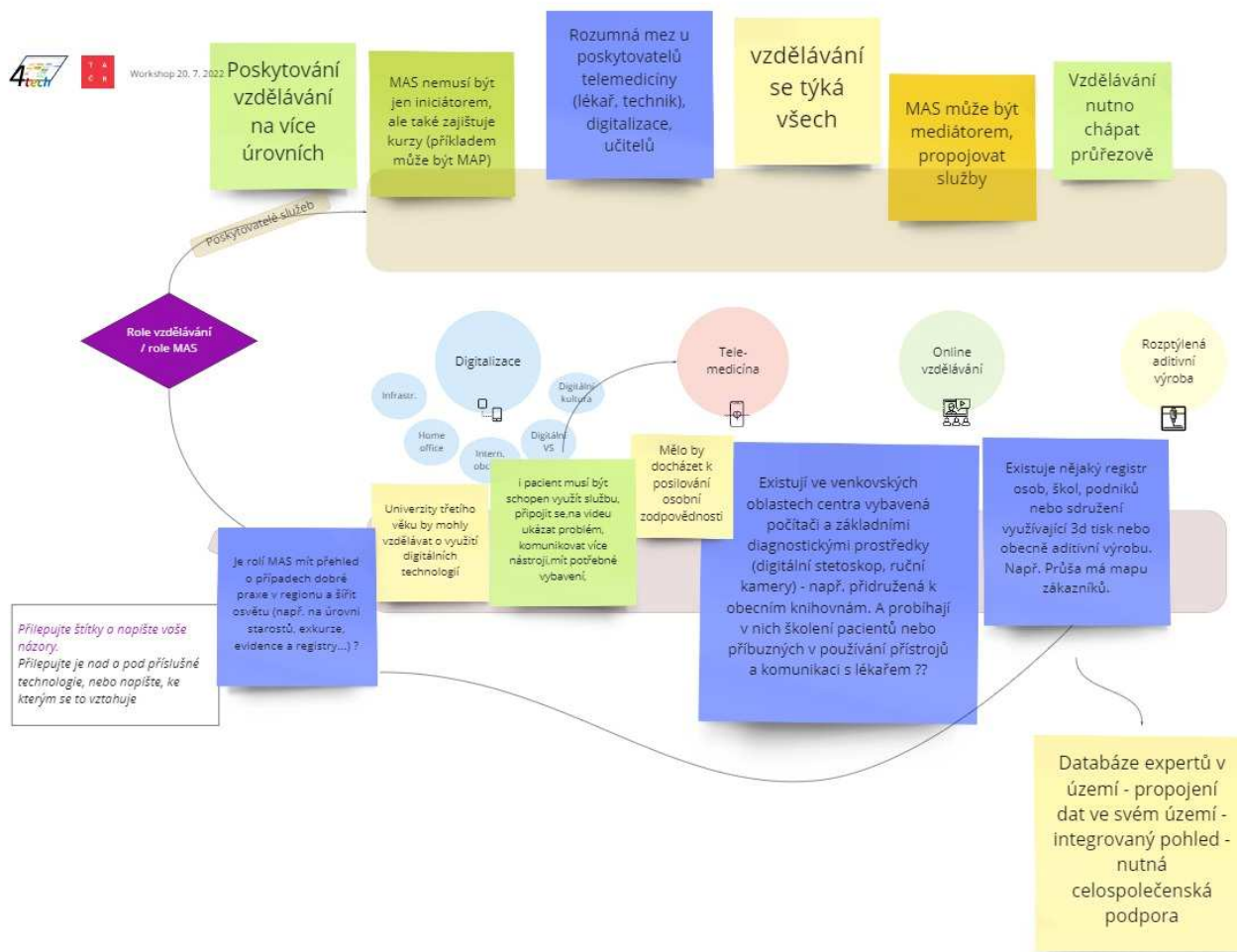


Poznámka: Modře jsou znázorněny MAS, které se zúčastnily anketního šetření.

Zdroj: NS MAS 2022; ©ArcČR, ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ, 2016

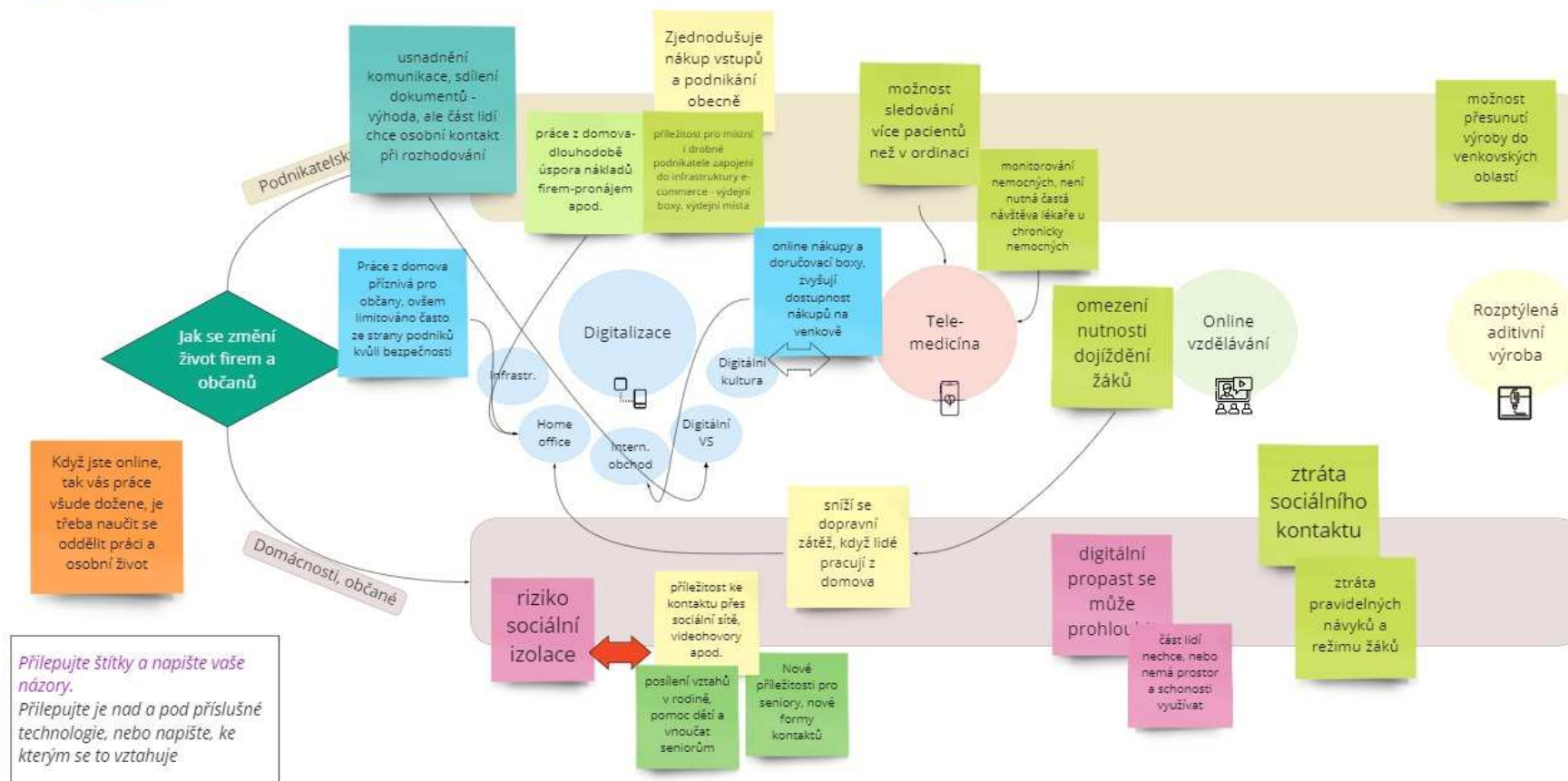


Obrázek 101 Role vzdělávání v difuzi digitálních technologií (2)



Zdroj: Workshop s agenty rozvoje venkova (MAS) 20. 7. 2022

Obrázek 12 Efekty difuze digitálních technologií na společnost (2)



Zdroj: Workshop s agenty rozvoje venkova (MAS) 20. 7. 2022

### 5.3 Výsledky workshopu s TA experty

Workshop se konal v rámci sekce „The four emerging technologies in the COVID-19 pandemic and beyond“ (Čtyři nastupující technologie v době pandemie covid-19 a po ní). V první části sekce byli účastníci seznámeni s poznatky z projektu 4Tech a podobných výzkumů v oblasti distančního/online vzdělávání z Rakouska a Litvy. Rakouský příspěvek podtrhoval problém ztráty některých možností pedagogického působení a ztráty zodpovědnosti na straně studentů, litevský příspěvek se věnoval výsledkům empirického šetření o zdravotních a psychických problémech žáků a studentu při online výuce.

#### Skupina 1

Téma pro tuto skupinu reagovalo na studie, které indikují, že online vzdělávání v době uzávěr z důvodu pandemie covid-19 s sebou neslo určité zdravotní potíže u žáků, jako například bolesti hlavy, zvýšenou únavu, ztrátu koncentrace apod. Otázka tedy zněla, zda

„Může technologie pomoci zmírnit zdravotní rizika spojená se vzděláváním na dálku (obojí psychické a fyzické problémy)<sup>3</sup>“ a pokud ano

„Jaká opatření politik jsou potřeba, aby se zajistilo, že vzdělávání adoptuje nejlepší praktiky v dennodenních aktivitách?<sup>4</sup>“

Povědomí o zdravotních rizicích bylo účastníkům zprostředkováno předchozí prezentací studie z Litvy. Účastníci zastávali ve hře – debatě zaměřené na oblast vzdělávání-rolu veřejné správy (ministerstva školství), politiků (poslanců) a občanů. Navrhovaná opatření je možno rozdělit do dvou kategorií:

#### a) Posílení regulatorní role veřejné správy

- Řídící a rozhodovací procesy vyžadují transparentnost digitálních nástrojů, vývoj kritérií pro posuzování kvality technických řešení, právní rámec a účast vysokých a středních škol při výběru nejlepších možných řešení.
- Rychlá rozhodnutí jsou potřeba pro transformaci směrem efektivnímu a (společensky) akceptovatelnému používání digitálních instrumentů ve vzdělávání, tak, aby se zamezilo nepříznivým dopadům těchto nástrojů na jednotlivce a vzdělávací systém. Avšak aktéři mají jen omezené možnosti porozumět digitálním řešením (např. při použití umělé inteligence)
- Rychlé (prioritní) studie by měly poskytovat kritéria pro klasifikaci aplikací umělé inteligence podle jejich přínosů a rizik pro společnost.

#### b) Spolupráce mezi klíčovými aktéry

- Strategické partnerství mezi univerzitami, středními školami a dalšími aktéry, jako např. obcemi má potenciál zlepšit efektivnost (účinnost) omezených zdrojů.

---

<sup>3</sup> Can technology help mitigate health risks associated with distance learning (both mental and physical)?

<sup>4</sup> What policies need to ensure that education adopts best practices in day-to-day activities?

## Skupina 2

Tato skupina se zaměřila na kritickou podmínku rozvoje digitalizace, již je technické vybavení domácností. Hra (moderovaná diskuze) řešila otázku:

„Ve které oblasti by měly být posíleny veřejné investice, aby technologie byly přijímány a redukovaly se nerovnosti v přijímání technologií?<sup>5</sup>“

Účastníci zastávali ve hře – debatě zaměřené na oblast vzdělávání, role veřejné správy (ministerstva pro VaVaI), politiků (poslanců, komise pro vědu a komise pro sociální rovnost) a občanů.

Účastníci doporučovali tři hlavní nástroje, kterými by se mohly zmírnit nerovnosti v přijímání digitálních technologií na úrovni domácností, s poukazem zejména na digitalizované vzdělávání:

- iii) Dotaci na nákup osobních počítačů a software pro rodiny s nízkými příjmy (v referenci, že např. v Nizozemsku takový program v nedávné minulosti fungoval)
- iv) Bezplatnou podporu technických záležitostí (pro tytéž rodiny)
- v) Bezplatné kurzy pro nabytí digitálních dovedností (zřejmě pro kohokoliv). Tyto kurzy by se mohly organizovat na pracovištích a byly by zcela dobrovolné.

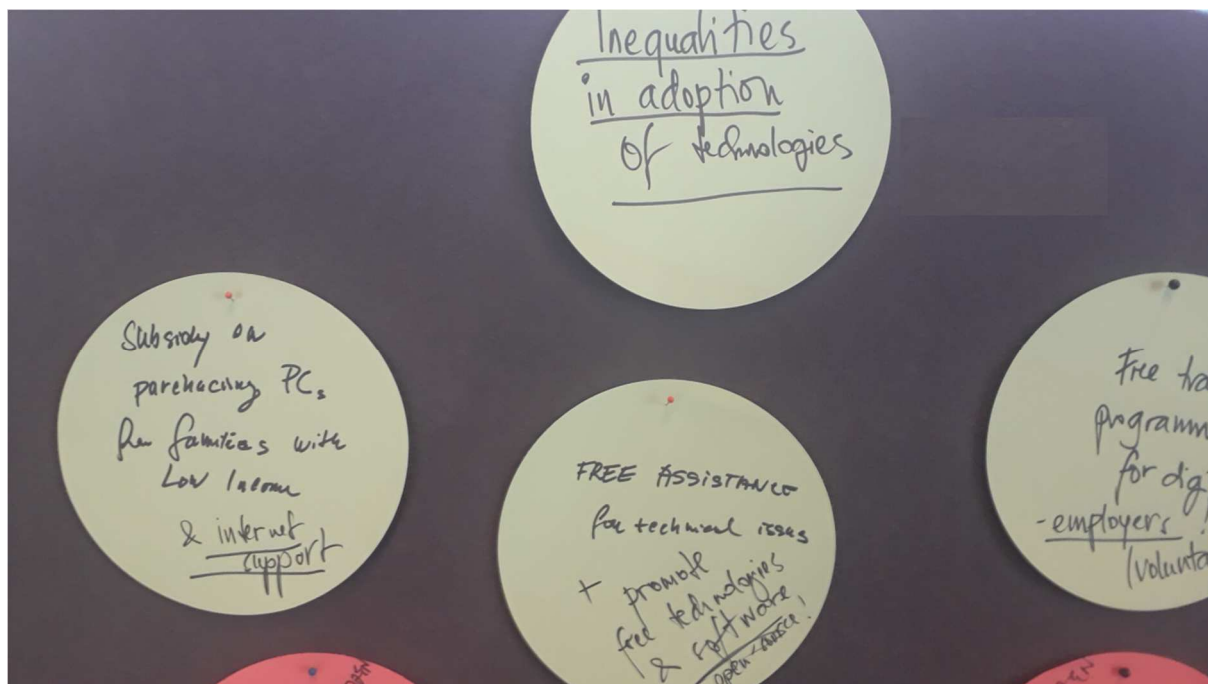
Všechna tři opatření by měla být zavedena současně a navzájem se podporovat, aby se vyhnulo nebezpečí, že domácnosti budou mít techniku, ale nebudou vědět jak ji využívat a opačně.

Nicméně ve hře se objevil názor (reprezentující některé občany), že digitální technologie jsou v principu nepřijatelné (a tudíž podpora jejich difuze neakceptovatelná), protože mohou narušovat soukromí občanů. Obava se týkala především úniku, nebo nelegálního stahování informací o občanech. Politici (ve hře) na to reagovali tím, že software, na nějž bude poskytnuta dotace (především ten, který má sloužit pro vzdálenou výuku), musí být vyvinut, nebo alespoň certifikován státem. Bylo také zmíněno, že obava z narušení soukromí může pramenit z neznalosti uživatelů a že právě vzdělávací kurzy by se měly tomuto problému věnovat.

---

<sup>5</sup> In which areas should public investment be increased in order to moderate inequalities in the adoption of digital technologies, etc.?

Obrázek 13 Příklad záznamu diskuze na workshopu při 5. evropské TA konferenci „Digital Futures“ TA in and for Changing World v Karlsruhe, 25. – 27. 2022 (Skupina 2)



Zdroj: vlastní snímek

#### **5.4 Implikace z workshopů pro výhledovou studii**

Na obou národních workshopech (podobně jako v expertních panelech) převládal technologický optimismus, který byl trochu v kontrastu s rezervovaností respondentů k dominanci digitalizovaných technologických režimů (viděli je spíše jako doplňkové alternativy<sup>6</sup>) v kvantitativním šetření a celkem evidentní kontra-reakci společnosti (v r. 2022). Tento optimismus by však potvrzoval, že došlo k podstatným změnám v sociotechnickém prostředí, že se hodnoty a postoje firem a občanů vyvinuly ve prospěch digitalizace.

Na národních workshopech se objevil jen poměrně úzký okruh rizik, které může digitalizace přinést v horizontu příštích dvaceti let. V první řadě byla za rizikovou považována ztráta sociálního kontaktu, která může postupně vest k úplné izolaci příslušníků některých sociálních skupin (staré lidi) 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 režimu při distanční práci či studiu, nebo i na straně pacientů. To může jednak ztěžovat dosažení očekávaného pracovního a studijního výkonu a jednak bránit udržení hranice mezi pracovním a studijním výkonem a osobním životem. Někteří experti předpovídali, že to povede k zrychlování života, v tom smyslu, že digitální technologie umožňují paralelní angažovanost ve více činnostech a vytváří nedobré představy o možnosti zvyšovat výkon, což pak bude nutně zaplňovat jinak vznikající prostor pro

---

<sup>6</sup> Viz Výstup 3

odpočinek – dokonce ubírat ze současného. Za třetí, účastníci zmiňovali také nebezpečí, když se styk s občany výhradně digitalizuje, může to ohrozit skupinu občanů, která má z různých důvodů rezervovanost nebo nedostatečné schopnosti digitální technologie využívat.

Technologický optimismus se také opíral o víru, že digitální technologie umožní přísun (narůst množství) měřitelných dat na jejich 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, jež 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. Zde se nabízí využít zkušeností z oblasti psychoterapie a psychologického poradenství, kde jsou online postupy poměrně široce aplikovány (Weinberg, Rolnick, 2019).

Rizika zdravotní a narušení soukromí spojená s digitalizací nebyla v expertních panelech ani na národních workshopech příliš zdůrazňována. Jejich nanesení na mezinárodním workshopu byla nepochybně přínosem pro projekt. Přitom narušování soukromí, zcizování a zneužívání individuálních dat jsou dlouhodobě předmětem velkých i malých kauz a regulační snahy je eliminovat jsou evidentně stále nedostatečně efektivní.

V diskuzi v sekci organizované projektem 4Tech 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 nabytím dovedností a znalostí pro úspěšné zvládnutí situace, zatímco původní optimisté mohli vyzkoušet a pocítit limity digitálních technologií, což je vede k realističtější a možná skeptičtější pohledům na budoucnost. Tuto tezi bereme v úvahu, avšak z dat a výsledků produkovaných v rámci projektu 4Tech ji nelze plně ověřit.

## 6 Doporučení pro politiku

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

První kategorie reflektuje pohled technologického optimismu, tudíž technologického determinismu<sup>7</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:

- a) Zmírňování nerovností daných nerovnými podmínkami a kapacitami aktérů technologie přijímat
- b) Regulaci negativních efektů technologií

---

<sup>7</sup> De Hond, Moser(2022)

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 – nicméně doba pandemie ukázala, že to není dramatický problém. Přímá 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 například mohlo stavět na zkušenostech místních akčních skupin; to také potvrdil seminář a workshop s MAS a s ním spojené anketní šetření. Obecně pak by se mohlo uvažovat o angažování různých sdružení a podpůrných organizací, v nichž se příslušníci „digitálně znevýhodněných“ skupin sdružují nebo s nimiž 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. Bylo by také vhodné zvážit opatření, které by postulovalo odborný dohled nad aplikacemi určenými pro telemedicínu, online/ digitalizované vzdělávání a veřejnou správu autorizovaný nebo garantovaný státem, který by zaručoval jejich bezpečnost a kvalitu (např. správnost informací).

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 postupně docházelo k učení se a přizpůsobování jak technologií, tak jejich uživatelů. Z této zkušenosti vyplývá a začíná být realizováno, že digitální technologie (technologické systémy) jako jsou telemedicína, digitalizovaná výuka elektronická veřejná správa, digitalizovaná kultura atd. musí být spoluutvářeny zapojenými aktéry (učiteli a žáky, lékaři a pacienti, rodinami/domácnostmi, úředníky veřejné správy, občany a organizacemi, umělci – tedy všemi, kteří budou hrát v jejich realizaci roli). Politika by se tedy měla zaměřit na tento proces spoluvytváření nových (digitálních, digitalizovaných) technologií a usnadňovat je<sup>8</sup>. To může zahrnovat:

---

<sup>8</sup> Pro teoretický pohled na spoluvytváření technologií doporučujeme Bijker, Law (1994) a De Hond, Moser(2022)

- Finanční podporu pilotním projektům s významným zapojením uživatelů do ověřování a spoluvytváření technologie.
- Finanční podporu ustanovení a případně i fungování platform spolupráce mezi výzkumem a vývojem na jedné straně a uživateli na straně druhé
- Položením důrazu na „spoluvytváření“ 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 se zahrnutím umělé inteligence) procházely nějakou formou technologického posuzování a to nejen před jejich spuštěním do provozu, ale i v jeho průběhu a na základě monitoringu a posuzování byly případně upravovány. Institucionalizace technologického posuzování (Technology Assessment, viz Hoppe, 2010, Ganzevles and van Est , 2012) při parlamentu či vládě by byla také na místě.



## 7 Reference

Bijker, W.E., Law, J. (eds.) (1994): Shaping Technology/Building Society. Cambridge(Mass.)

De Hond, F. Moser, C, (2022) Useful Servant or Dangerous Master? Technology in Business and Society Debates. Business & Society, , 1-30. DOI: 10.1177/00076503211068029

Ganzevles, J. and van Est R. (eds.) (2012) TA Practices in Europe, Deliverable 2.2., PACITA. Pp.238

Geels, F.W. (2002), Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study, Research Policy, 31 (8/9), 1257-1274

Geels F. (2006) Multi-Level Perspective on System Innovation: Relevance for Industrial Transformation. In: Olsthoorn X., Wieczorek A. (eds) Understanding Industrial Transformation. Environment & Policy, vol 44. Springer, Dordrecht

Hoppe, R. (2010). The governance of problems: Puzzling, powering and participation. Bristol: The Policy Press

Weinberg, H., Rolnick, A. eds. (2019) Theory and Practice of Online Therapy: Internet-delivered Interventions for Individuals, Groups, Families, and Organizations. Routledge, New York, pp. 292

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Schéma provázanosti technologií .....	7
Obrázek 2 Proces prosazování se vybraných technologií v kontextu pandemie covid-19.....	9
Obrázek 3 Aditivní výroba – grafický nástin difuze technologie .....	19
Obrázek 4 Digitalizace souhrnně - grafický nástin difuse technologie .....	23
Obrázek 5 Telemedicína - grafický nástin difuse technologie .....	26
Obrázek 6 Online vzdělávání - grafický nástin difuse technologie.....	30
Obrázek 7 Role vzdělávání v difuzi digitálních technologií (1) .....	34
Obrázek 8 Role státu v difuzi digitálních technologií .....	35
Obrázek 9 Efekty difuze digitálních technologií na společnost (1).....	36
Obrázek 10 Prostorové vyhodnocení účasti MAS .....	40
Obrázek 11 Role vzdělávání v difuzi digitálních technologií (2) .....	41
Obrázek 12 Efekty difuze digitálních technologií na společnost (2).....	42
Obrázek 13 Příklad záznamu diskuze na workshopu při 5. evropské TA konferenci „Digital Futures“ TA in and for Changing World v Karlsruhe, 25. – 27. 2022 (Skupina 2) .....	45

## Seznam tabulek

Tabulka 1 struktura expertů v panelech .....	15
Tabulka 2 Aditivní výroba - rozptýlená výroba – kritické faktory scénářů .....	18
Tabulka 3 Aditivní výroba - efekty scénářů .....	19
Tabulka 4 Digitalizace – souhrnně – kritické faktory scénářů.....	21
Tabulka 5 Digitalizace – souhrnně - efekty scénářů.....	23
Tabulka 6 Telemedicína – kritické faktory scénářů .....	25
Tabulka 7 Telemedicína – efekty scénářů .....	26
Tabulka 8 Online vzdělávání – kritické faktory scénářů.....	28
Tabulka 9 Online vzdělávání – efekty scénářů .....	31

## Seznam příloh

Přílohy – protokoly jsou samostatné dokumenty

Příloha 1 – Protokol z expertního panelu Aditivní výroba

Příloha 2 – Protokol z expertního panelu Digitalizace výroba

Příloha 3 – Protokol z expertního panelu Telemedicína

Příloha 4 – Protokol z expertního panelu Online vzdělávání