T A
Č R

Výzkumná zpráva č. 2

Analýza spolupráce mezi znalostními centry a praxí

Venkov 3.0: Sociální a technické podmínky pro uplatnění rozvojových potenciálů 21. století ve venkovských oblastech

TA ČR ÉTA (TL02000501)

Řešitelský kolektiv

Lukáš Zagata (Česká zemědělská univerzita v Praze)

Tomáš Ratinger (Technologické centrum Akademie věd České republiky)

Vladan Hruška (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem)

Jiří Hrabák (Česká zemědělská univerzita v Praze)

Kateřina Boukalová (Česká zemědělská univerzita v Praze)

Iva Vančurová (Technologické centrum Akademie věd České republiky)

Ondřej Pecha (Technologické centrum Akademie věd České republiky)

Zdeňka Smutná (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem)

Kristýna Rybová (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem)

Publikováno

29. ledna 2020 (verze 1), revize 22. března 2020 (verze 1.1)

Obsah

Úvodem 2
1 Analýza sociálního diskurzu 2
1.1 Východiska výzkumu 2
1.2 Design studie 3
1.3 Popis jednotlivých skupin 4
1.4 Typologie aktérů a závěry 8
1.5 Seznam obrázků 8
2 Znalostní zázemí hybných sil rozvoje venkova 9
2.1 Výběr technologií 9
2.2 Zdroje dat 10
2.3 Metodika 10
2.4 Budoucnost péče o zdraví – telemedicína 11
2.5 Decentralizované energetické systémy 13
2.6 Drony 16
2.7 Internet věcí (IoT) 19
2.8 Rozptýlená výroba (aditivní výroba) 22
2.9 Autonomní vozidla a mobilita 25
2.10 Závěr 29
2.11 Seznam obrázků 30
2.12 Seznam tabulek 30
Seznam zkratek 32
Seznam použitých zdrojů 32
Přílohy 33

Úvodem

Druhá výzkumná zpráva zachycuje pokračování projektu *Venkov 3.0: Sociální a technické podmínky pro uplatnění rozvojových potenciálů 21. století ve venkovských oblastech*. Obsahem této zprávy jsou první empirická zjištění, která vycházejí ze studií provedených ve druhé polovině roku 2019.

V návaznosti na první část naší společné práce (zaměřené na zmapování nových technologií reprezentovaných 10-ti hybnými silami) jsme se zabývali otázkou, jak klíčoví aktéři rozvoje venkova nahlížejí na moderní technologie a jak hodnotí jejich potenciál pro řešení aktuálních problémů venkovských lokalit. Odpovědi na tuto otázku jsme hledali prostřednictvím q-metodologie. Tuto empirickou studii připravil a koordinoval tým ČZU v Praze, který byl také zodpovědný za zpracování výsledků studie. Data pro tuto empirickou studii pocházela z šetření, na kterém se podíleli všichni členové řešitelského kolektivu a zejména členové MAS.

Dále jsme sledovali existující síťové vazby mezi znalostními centry a stakeholdery z praxe, kteří se v rámci aplikovaného výzkumu zabývají implementaci vybraných moderních technologií v praxi. Design výzkumu, analýzu a interpretaci data provedl tým TC AV, který v rámci výzkumu především identifikoval instituce, které se podílí na vývoji technologií a jejich spolupráci na základě projektů podpořených z veřejných rozpočtů.

Tato část byla revidována na základě dalšího zkoumání a s využitím dalších datových zdrojů (proto verze 1.1 druhé výzkumné zprávy). To zahrnovalo vedle klasifikace projektů také klasifikace účastníků a analýzu jejich prostorového rozložení. Webová vizualizace sítí spolupráce (https://venkov3.cz/, vizualizace výsledků) je integrální součástí této zprávy. Zájemcům může být na požádání poskytnuta aplikace v excelu se všemi daty a mapovými vizualizacemi. V této části zprávy se tým TC AV zaměřil na technologie a technologické systémy, na kterých hybné síly spočívají. Znalosti tak zužuje na znalosti vázané k technologiím. Měnící se hodnoty ve společnosti není možno chápat jako technologii nebo technologický systém, i když mezi technologiemi a hodnotovým systémem vzájemný vztah existuje, technologie musí být akceptovány hodnotovým systémem, ale současně jej také ovlivňují.

Struktura předkládané zprávy respektuje výše uvedené zaměření. První kapitola představuje postup analýzy diskurzu a typologii klíčových aktérů ve venkovských lokalitách z hlediska jejich pohledů na moderní technologie. Druhá kapitola potom výsledky kvantitativní analýzy zaměřené na sledování vazeb mezi znalostními centry a „praxí“ v České republice. Podrobnosti k provedeným studiím jsou součástí technické přílohy zprávy.

1 Analýza sociálního diskurzu

1.1 Východiska výzkumu

Obecným cílem studie je prozkoumat vazbu mezi sledovanými technologickými drivery a současným potenciálem k řešení problémů venkova.

Zkoumané technologické drivery obsahují potenciál proměnit způsob, jak lidé organizují svoje aktivity na venkově s mnoha dopady na podobu samotného venkova. Dosavadní studium technologických driverů ukazuje, že se jedná o velice heterogenní skupinu technologií, které se liší stupněm implementace, sférami působení, ale i relevancí z hlediska života venkovské společnosti a problémů, se kterými se lidé na venkově potýkají ve svém každodenním životě.

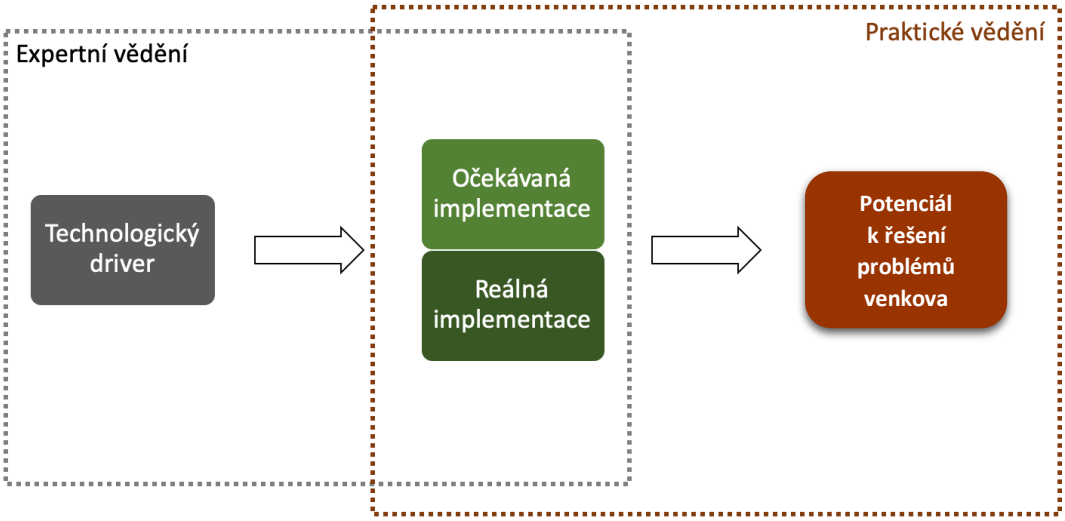
Studium technologických driverů v kontextu rozvoje venkova naráží na několik metodologických problémů, které vyplývají z vlastností sledovaného problému. Mezi ty hlavní patří následující:

- týkají se více či méně vzdálené budoucnosti a jejich skutečné dopady lze jen zběžně odhadovat,
- technologie stojící v pozadí těchto driverů jsou složité a ze své podstaty nepřístupné laikům,
- jednotlivé technologie se významně liší z hlediska stupně implementace, dochází tak k porovnávání příkladů řešení, která již existují, a technologií, o jejichž podobě pouze spekulujeme.

Hlavním problémem z hlediska zkoumání dopadů technologií z pohledu stakeholderů je skutečnost, že seznam technologických driverů byl sestaven s využitím expertního vědění. Hodnocení dopadů driverů tak předpokládá hlubokou znalost sledovaných technologií. Tuto znalost však nelze předpokládat u stakeholderů (starostů a dalších aktérů), kteří se věnují venkovskému rozvoji na všeobecné úrovni, přičemž z metodologického hlediska není vhodné sledovat postoj aktérů k problému, kterému "nerozumí" z důvodu interference (získané poznatky by byly indukované samotnými výzkumníky).

V rámci našeho šetření využijeme modifikovanou Q-metodu. Standardně je tato metoda používána pro analýzu sociálního diskurzu, tj. sledování názorů a postojů určité skupiny aktérů na vybraný problém. Účelem naší studie je prozkoumat, jak klíčoví aktéři nahlížejí na současné problémy venkova (na straně jedné), a jak hodnotí potenciál těchto nových technologií řešit tyto problémy (na straně druhé - potenciál k řešení problémů venkova). Pro posouzení této vazby je nutné přemostit mezeru mezi expertním a praktickým/laickým věděním, jak naznačuje následující Obrázek 1.

Obrázek 1 Analýza diskurzu s ohledem na různé formy vědění



Na základě výše uvedeného formulujeme následující výzkumnou otázku:

> *Jak aktéři venkovského rozvoje nahlížejí na současné problémy venkova a jak hodnotí potenciální či reálný příspěvek nových technologií k řešení těchto problémů s ohledem na to, co tyto technologie s sebou přinášejí a jaká jsou možnosti jejich implementace v českém kontextu?*

1.2 Design studie

Empirická studie je zacílena na zmapování sociálního diskurzu aktérů venkovského rozvoje. Účelem je porozumět tomu, jak vybraná skupina aktérů nahlíží (konstruuje) problémy venkova, a do jaké míry

chápou tito aktéři nové technologie jako dostupný nástroj pro řešení jimi identifikovaných problémů, jako potenciál k řešení problémů venkova. Studie využívá Q-metodu, jejímž autorem je William Stephenson (1953), který ji představil v 50. letech 20. století. Q-metoda byla používána pro zmapování komunikačních diskurzů v mnoha rozličných kontextech, včetně venkova, zemědělství a udržitelného rozvoje.

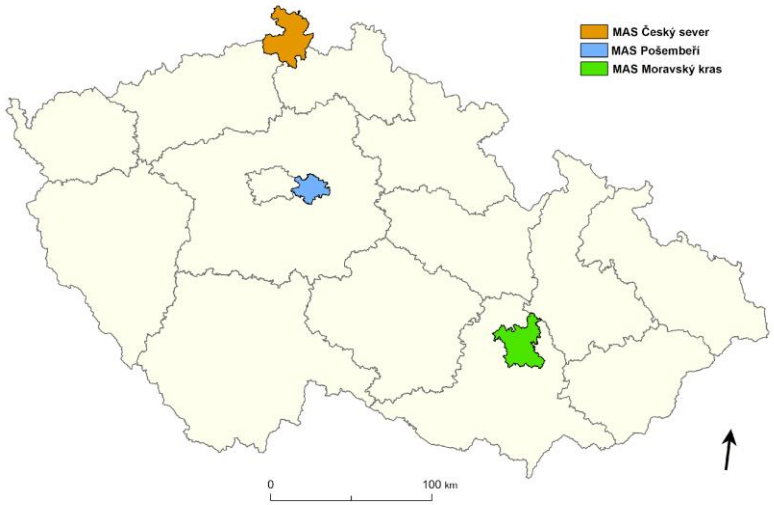
Naším cílem je zmapovat diskurz aktérů, kteří jsou aktivní v procesech venkovského rozvoje. Mezi hlavní aktéry přitom řadíme: starosty, obecní zastupitele, reprezentanty MAS, zástupce nevládního neziskového sektoru, zemědělce a další podnikatele.

Samotný postup aplikace Q-metody se skládal z těchto kroků:

- identifikace komunikačního konkurzu,
- výběr výroků reprezentujících komunikační diskurz,
- sestavení dotazovacího nástroje (tzv. Q-sample),
- výběr dotazovaných (tzv. P-sample),
- sběr dat na vybraném území (viz Obrázek 2),
- analýza a interpretace dat pomocí programu Q-sort (ČZU, 2019).

Podrobný postup, včetně výsledků statistické analýzy, je popsán v Příloze zprávy.

Obrázek 2 Území MAS zapojených do empirického šetření



Zdroj: ©ArcČR, ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ, 2016

1.3 Popis jednotlivých skupin

Výsledky studie ukazují, jakým způsobem se liší přístupy klíčových aktérů venkova k moderním technologiím. Na základě statistické analýzy byly zachyceny 4 hlavní skupiny aktérů. Prezentované skupiny tvoří tzv. ideální typy, které si můžeme představit jako teoretické modely, jejichž obsah tvoří stanoviska aktérů s nejvíce si sobě podobnými názory.

1.3.1 Technologičtí optimisté

Tato skupina, jak název napovídá, patří mezi nejvíce optimistické z hlediska přístupu k moderním technologiím. To se týká jak technologií, které jsou již relativně zavedené, tak také technologie, které se zatím objevují pouze v náznacích a my dosud nevíme, jaké budou jejich dopady na venkov.

Důležitou součástí tohoto relativně otevřeného přístupu k moderním technologiím je absence obav z jejich používání. Zatímco ostatní skupiny u moderních technologií pociťují obavy z jejich složitosti a nekontrolovatelnosti, tato skupina tyto obavy nesdílí. To je patrné zejména u hodnocení možností dronů, dopadů digitalizace, cloudových systémů a internetu věcí, moderních forem produkce potravin anebo produkce energie. V moderních technologiích tak jednoznačně vidí příležitosti, přičemž si všímají především pozitivní stránky toho, co tyto technologie lidem přinášejí anebo mohou přinést do budoucna.

Jako příklad může posloužit diskuse o digitalizaci a jejích dopadech na venkov. Zatímco zbylé skupiny upozorňují na to, že digitální technologie ohrožují venkovské komunity (např. tím, že elektronická komunikace nahrazuje osobní kontakt), technologičtí optimisté tuto obavu odmítají. Podobný přístup se týká používání dronů, v nichž jako jediní nevidí hrozbu, ale naopak si všímají jejich potenciálu v logistice. Oproti zbylým skupinám také připouštějí možnost radikální změny produkce potravin, která se týká velice vzdálené budoucnosti, přičemž očekávají, že tato technologie s sebou ponese kladné dopady na přírodu.

S ohledem na ideálně-typické hodnocení této skupiny lze předpokládat, že se jedná o vzdělané obyvatele venkova, kteří jsou sami vyspělými uživateli těchto technologií. Díky tomu si také dovedou konkrétně představit, jak tyto technologie pomáhají v každodenním životě (např. internet věcí, který může automatizovat péči o dům a domácnost), případně jaký je jejich potenciál z hlediska uplatnění ve vzdálenější budoucnosti.

Důležitou charakteristikou této skupiny je silný důraz na vzdělávání. V tomto ohledu se její názor překrývá s druhou skupinou, která na moderní technologie také nahlíží spíše kladně.

1.3.2 Moderně orientovaní podnikatelé

Tato skupina stojí názorově blíže k technologickým optimistům než ke zbylým dvěma skupinám, které sdílejí více tradiční pohled na fungování venkova.

Aktéři v této skupině nejsou a priori negativní k moderním technologiím a u řady z nich uznávají jejich pozitivní dopady na život lidí na venkově. Přitom ale nesdílí jednostranně pozitivní postoj, který je typický právě pro skupinu technologických optimistů. Pohled této skupiny na moderní technologie je výrazně selektivní. Kladně jsou hodnoceny spíše technologie, které již přinášejí hmatatelné výsledky, zatímco negativně jsou hodnoceny technologie, které nejsou zatím rozšířeny anebo se týkají vzdálené budoucnosti, a není tak jisté, jaká bude jejich konkrétní podoba a co přesně lidem na venkově přinesou. Příkladem jsou drony, jejichž použití si již dovedou představit, nevidí je jako hrozbu, avšak výrazně pochybují o potenciálu samořiditelných aut a částečně také produkci potravin na základě super-moderních postupů, které vyvazují výrobu potravin z oblasti zemědělství.

Definičním znakem této skupiny, který ji také dává její název, je důraz na moderní technologie ve spojení s podnikáním. To se týká především digitalizace, ve které vidí hlavní příležitost pro podnikání na venkově. Současně také fandí technologickým novinkám ve zdravotnictví (např. v podobě nositelné elektroniky) a to dokonce více než skupina technologických optimistů.

Podobně jako u první skupiny technologických optimistů nás nepřekvapí, že i tato skupina moderních podnikatelů, dává mimořádně silný důraz na vzdělávání.

1.3.3 Tradiční obyvatelé venkova

Tato skupina se od předchozích dvou skupin odlišuje a má více společných znaků s poslední skupinou technologických skeptiků, se kterou ji spojuje zaměření na tradiční hodnoty venkova. Popisovaná skupina oceňuje tradiční způsob života na venkově, a proto je skeptická k některým moderním technologiím. Charakteristickým znakem této skupiny je důraz na zajištění dostupnosti a bezpečnosti venkova a to právě s využitím moderních technologií.

Aktéři v této skupině nenahlíží autonomní vozidla a priori pozitivně, ale jsou nejméně skeptičtí ohledně jejich implementace. Oceňují především jejich potenciál pro zvýšení obslužnosti venkova. Tato skupina přitom jako jediná vyzdvihuje potenciál samořiditelných aut, která usnadní mobilitu lidí, kteří sami neřídí.

Dostupnost a propojenost venkova je pro aktéry velkým tématem, proto podporují zavádění kvalitního internetového připojení, které umožní práci „na dálku“ z domova. Podobně tato skupina podporuje využití dronů, které podle nich budou součástí bezpečnostního a záchranného systému v odlehlých lokalitách. Věří v potenciál venkovských oblastí, kde bydlí a pracují odborně zdatní lidé, pro které nebude problémem využívat moderní postupy například v podobě distributivní výroby.

Významným společným znakem této skupiny je zaměření na pokrok v zemědělství. Aktéři této skupiny oceňují význam autonomních traktorů v zemědělství pro zvýšení produktivity a zlepšení ekonomických výsledků zemědělských podniků. Připouštějí také využití cloudů v zemědělství v zájmu zefektivnění řízení procesů, mírně podporují nasazení dronů pro přesnější dávkování chemických látek v zemědělství. Oproti tomu jsou skeptičtí k možnosti využití zdrojů venkova pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů, což odpovídá tzv. produktivistickému přístupu spojenému se zaměřením zemědělství především na produkci potravin. Negativně hodnotí možnost zajištění drobných součástek a servis zemědělských strojů pomocí 3D tisku, protože moderní servis zemědělské techniky je zajišťován na bázi autorizovaných servisů. V zájmu efektivity zemědělství zpochybňují jeho vazbu na přírodu a jsou ochotni připustit i umělé laboratorní postupy v zemědělství, i když celkově syntetickou produkci potravin odmítají.

Tato skupina není tak konzervativní a skeptická k technologiím spojených s digitalizací, ve srovnání se skupinou technologických skeptiků, proto připouštějí částečné využití telemedicíny a také rozvoj cloudových technologií pro podporu podnikatelských příležitostí na venkově. Významně jsou nakloněni decentralizaci energetických systémů.

Podobně jako ostatní aktéři, tato skupina podporuje rozvoj vzdělávání na venkově, ale je mírně skeptická k využívání nejmodernějších nástrojů ve vzdělávání. Služby na venkově by měly být zajištěny tradičně, proto se dívají spíše negativně na nakupování on-line a nasazení dronů v přepravních službách.

1.3.4 Technologičtí skeptici

Tato skupina je nejvíce skeptická k rozvoji venkova založeném na využití popsaných hybných sil. Lze tedy uvažovat, že je tvořena hlavně aktéry, kteří sdílejí konzervativní hodnoty a jejich přístup k využívání nových technologií je velice opatrný.

Aktéři v této skupině zásadně odmítají rozšíření potravin, jejichž produkce se odpoutává od přírody (např. syntetická produkce masa), což koresponduje s obhajobou tradičního venkova založeného na zemědělství. Nejsou nakloněni ani technologii samořiditelných aut, ve kterých nevidí příležitost pro zlepšení mobility. Odmítají jejich přijetí, neboť jsou přesvědčeni, že tato technologie neusnadní mobilitu lidí na venkově.

V porovnání s ostatními skupinami se vymezují proti využití cloudových řešení, protože vytvoří složitý a zranitelný systém. Zároveň jsou skeptičtí k vytvoření nových podnikatelských příležitostí na základě rozvoje cloudových technologií a internetu věcí. Skepticky se stavějí také k potenciálu telemedicíny, protože její využití bude bránit potřeba osobního kontaktu mezi lékařem a pacientem, takže se podle nich nijak nesníží nutnost dojíždění za lékařem do města. Nedůvěra v budoucnost zdravotnictví postaveném na větším využití informačních technologií koresponduje s obavou zranitelnosti cloudových řešení a nedůvěru v digitalizaci obecně (např. kvalitní internetové připojení nepodpoří podnikání na venkově nebo využití internetu nemá potenciál v péči o seniory).

Představu tradičního venkova také v jejich pohledu narušuje provoz dronů, který může být hrozbou pro soukromí a klid obyvatel. Využití dronů by tak nemělo být v oblasti zefektivnění spojení mezi městem formou donáškových služeb, protože se jedná o provoz nad obydlenými oblastmi a nasazení dronů v této oblasti není zatím realizováno a odzkoušeno. Zároveň ale připouštějí nasazení dronů pro zefektivnění hospodaření v lesích, které je již využívané například pro monitoring kůrovce a neohrožuje klid obydlených oblastí.

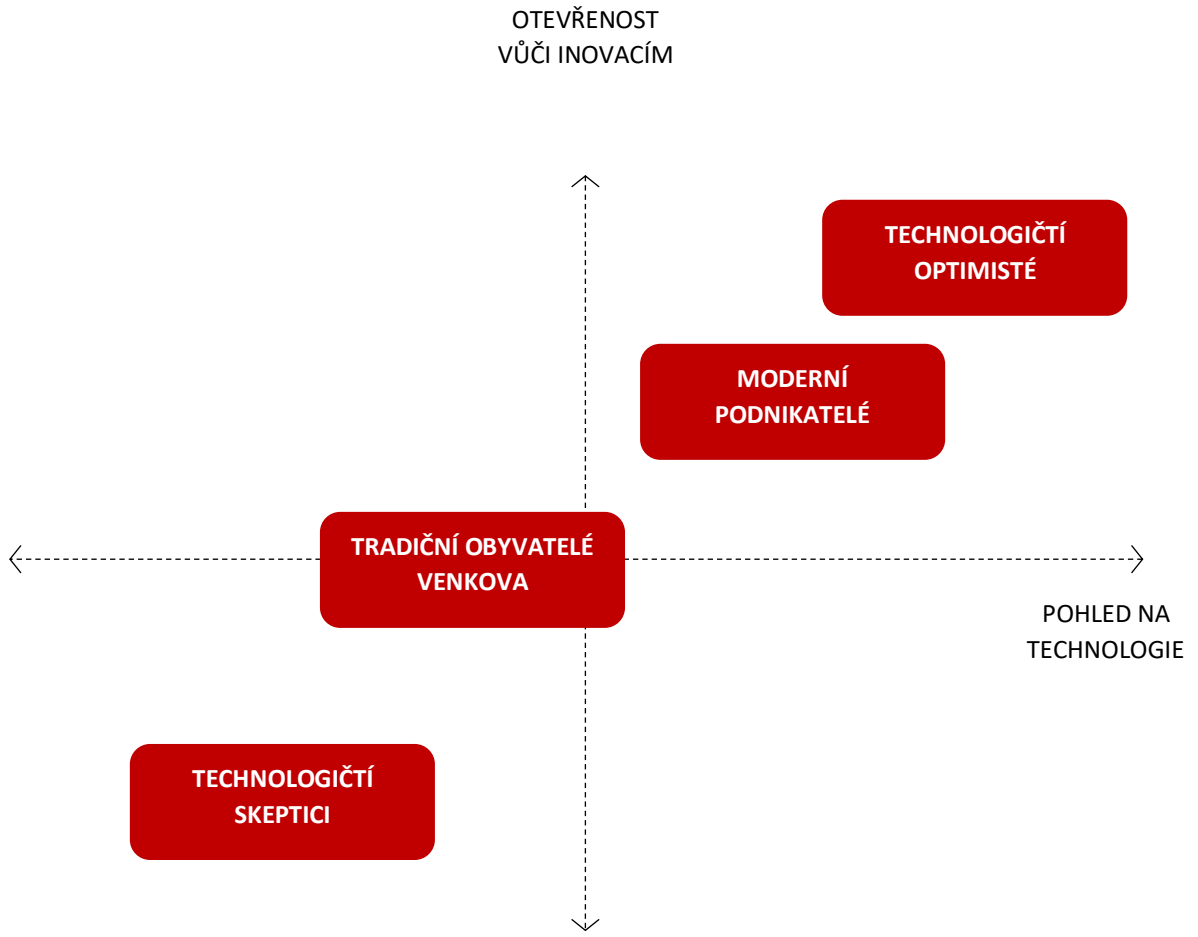
Pokud tato skupina aktérů připustí přijatelnost technologie, měla by být reálně uplatnitelná v životě na venkově. Příkladem může být pozitivní hodnocení výroků, že díky e-shopům a online nákupům lidé na venkově nakoupí stejně snadno jako lidé ve městě nebo využití nositelné elektroniky monitorující zdravotní stav pacientů. V oblasti vzdělávání tito aktéři dávají důraz na zvyšování atraktivity venkovských škol a připouštějí přitom možnost zapojit moderní technologie do výuky. Aktéři v této skupině podporují vzdělávání, ale tato podpora je relativně menší než u ostatních skupin. Jejich prioritou není vzdělávání ve využívání moderních technologií, protože moderním technologiím většinou nefandí, i když si uvědomují celkovou potřebu vzdělávání pro společnost.

Z pohledu této skupiny je nutné hledat příležitosti rozvoje venkova v jeho tradičních zdrojích spojených se zemědělstvím a lesnictvím. Významně pozitivně se proto aktéři v této skupině stavějí k využití zdrojů venkova pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů a jejich spotřebu v lokalitě prostřednictvím chytrých sítí. Lze tak usuzovat, že tato skupina dává důraz na multifunkční podobu zemědělství se zaměřením na využití historicky osvědčených přírodních zdrojů.

1.4 Typologie aktérů a závěry

Analýza sociálního diskurzu spojeného s implementací moderních technologií na venkově ukázala na čtyři základní přístupy, které jsou typické pro venkovské aktéry.

Obrázek 3 Rozdělení ideálně typických pohledů a vztahy mezi skupinami



Můžeme se všimnout, že se tyto přístupy liší ve dvou základních rovinách. Za prvé v hodnocení jejích pozitivních dopadů a dále v otevřenosti, resp. ochotě tyto technologie přijímat (viz Obrázek 3). Použitá metoda nedokáže přesně určit, jak široce jsou tyto názory rozšířené, resp. kolik aktérů a kteří tyto názory sdílejí.

Navzdory výše zmíněným limitům pohled na skupinově sdílené názory potvrzuje názorovou pestrost klíčových aktérů na venkově. Žádná ze sledovaných technologií nebyla hodnocena jednoznačně negativně. Spíše kladně jsou přijímány moderní technologie, které přinášejí hmatatelné výsledky a jejich fungování je „představitelné“, jako např. nové formy vzdělávání, telemedicína a digitalizace. Relativně negativní pohled patří technologiím, které míří do příliš vzdálené budoucnosti, o jejichž dopadech zatím jen spekulujeme a které – a to je důležité – mohou radikálně měnit organizaci života lidí na venkově. Typickým příkladem je doprava pomocí autonomních vozidel anebo nové formy produkce potravin bez přímé vazby na zemědělství.

1.5 Seznam obrázků

Obrázek 4 Analýza diskurzu s ohledem na různé formy vědění
Obrázek 5 Území MAS zapojených do empirického šetření
Obrázek 6 Rozdělení ideálně typických pohledů a vztahy mezi skupinami

2 Znalostní zázemí hybných sil rozvoje venkova

2.1 Výběr technologií

Úroveň rozvoje technologie za devíti technologickými hnacími silami se liší. V následující tabulce (Tab. 1) jsme se pokusili tyto rozdíly shrnout podle klasifikace úrovně připravenosti technologií (Technology rediness level, TRL – např. EK(2014), viz Příloha).

Tab. 1 Úroveň připravenosti uvažovaných technologií

	Hnací síla	Technologie/ technologický systém	TRL
1	Budoucnost péče o zdraví	**Telemedicína**	6 až 8
2	Decentralizované energetické systémy	Decentralizované energetické systémy – **Smart Grids/ chytré sítě**	6 až 7
3	Drony	Drony	6 až 9
4	Cloudové technologie a internet věcí	Cloudové technologie **Internet věcí**	8 až 9 6 až 9
5	Rozptýlená výroba	**Aditivní výroba**	7 až 9
6	Autonomní vozidla a mobilita	**Autonomní vozidla a mobilita**	3 až 6
7	Připojení k internetu na venkově	Sítě 4G a 5G	9
8	Budoucnost venkovského vzdělávání	Nebyl definován	
9	Budoucnost produkce potravin	Syntetická produkce masa, produkce masa z kmenových buněk	3 až 4

Zdroj: vlastní hodnocení na základě různých zdrojů.

Prvních 5 technologií a 7. technologie jsou v úrovni přinejmenším demonstrace v reálném prostředí (TRL 6) a pět z nich dosahuje až do praktické realizace. (TRL 8 a 9). Tyto již nepochybně proměňují náš život a taktéž život na venkově. Nicméně na rozdíl od ostatních technologií považujeme připojení k internetu jako především institucionální problém a nikoliv technologický. Výkonné sítě 4G a 5G jsou k dispozici, znalostní vybavenost dobrá, jde jen o to, aby byly dostupné všem. Což se přibližuje problému veřejných statků a zcela stojí mimo technologický vývoj. Proto se v dalším sítěmi 4G a 5G nebudeme zabývat. Podobně je tomu u cloudových technologií. Ty jsou v úrovni 8 a ž 9 a zcela využívány v nových aplikacích.

Opačně je tomu u syntetické produkce masa nebo produkce masa z kmenových buněk. Ty jsou na nízké úrovni připravenosti (zejména v ČR tento směr není mnoho rozvíjen) a pro příštích 10 let zřejmě nebudou ani hrozbou ani příležitostí pro rozvoj venkova. Pro oblast rozvoje venkovského vzdělávání jsme nebyli schopni identifikovat jasný technologický systém. Většinou se hovoří o digitalizaci vzdělávání, což je zřejmě velmi zúžený pohled, ale pro technologickou změnu způsobu vzdělávání jsme nenašli dostatek konzistentních podkladů.

Na základě výše uvedených argumentů jsme se rozhodli soustředit se v analýze znalostního prostředí pouze na technologie, jež jsou ve fázi rozšiřování, ale současně v nich probíhá významný výzkum a vývoj. To zahrnuje telemedicínu, chytré energetické sítě, bezpilotní letecké prostředky (drony), internet věcí a aditivní výrobu. K nim ještě přidáváme autonomní vozidla a mobilitu, a to z důvodu, že je v nich spatřováno řešení odlehlosti venkova a vyloučenosti lidí se zdravotními omezeními.

2.2 Zdroje dat

Při analýze znalostního zázemí vycházíme z centrální evidence projektů (CEP) informačního systému výzkumu, vývoje a inovací (IS VaVaI). Data o projektech jsou veřejně dostupná na stránce https://www.rvvi.cz/cep. Vedle identifikace projektů, databáze obsahuje jejich stručný popis a informace o řešitelích, zahájení a ukončení projektu, nákladech apod.

Bohužel CEP IS VaVaI obsahuje informace téměř výhradně o projektech podpořených z veřejných rozpočtů. To znamená, že naše analýza není úplná, že v ní nejsme schopni podchytit rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit z čistě soukromých (podnikových) zdrojů, dokonce ani jejich existenci.

2.3 Metodika

I přes zmíněný nedostatek poskytuje CEP IS VaVaI jedinečný zdroj informací o rozsahu výzkumných, vývojových a implementačních aktivit stimulovaných veřejným sektorem a tudíž referujícím k vládním prioritám. To nás ve vztahu k naší snaze podchytit reálné možnosti proměny venkova velmi zajímá a výsledek naší analýzy budeme interpretovat v tomto smyslu.

Vycházíme z předpokladu, že znalosti se vytvářejí ve výzkumu a proměňují a doplňují ve vývoji a implementaci (zavádění). Tedy frekvence výzkumných vývojových a implementačních aktivit a jejich rozsah aproximují rozsah znalosti. Současně databáze CEP IS VaVaI ukazuje na nositele těchto znalostí. Vedle výzkumných ústavů a vysokých škol jimi jsou i firmy a poradenská centra, které se projektu účastní.

Abychom tyto informace z databáze dostali pro naše technologie, musíme vyhledat příslušné projekty. Klasifikace v CEP IS VaVaI (obor, vědní obor) je příliš hrubá a pro naše potřeby nestačí. Využli jsme tedy možnosti full-textového vyhledávaní v prohlížeči CEP IS VaVaI. Pro ně byla důležitá klíčová slova, která naše technologie dobře vystihují. V Tab. 2 jsou klíčová slova použitá při vyhledávání projektů. Je třeba poznamenat, že jsme vyhledávali v českých i anglických textech a že některá klíčová slova jsou buď součástí jiných slov (dron v hadron nebo rododendron) nebo příliš obecná, automotive. V každém případě bylo potřeba vyhledané projekty projít a určit, zda odpovídají našim technologiím.

Tab. 2 Klíčová slova vyhledávání v databázi CEP IS VaVaI

	Technologie	**klíčová slova**
1	Telemedicína	telemedicína, e-health
2	Decentralizované energetické systémy	smart grid
3	Drony	UAV, bezpilotní
4	Internet věcí	internet věcí, internet of things
5	Aditivní výroba	3D tisk, aditivní výroba, addtive manufacturing
6	Autonomní vozidla a mobilita	autonomní vozidlo, autonomní řízení, samořiditelné, autonomous vehicle, autonomous mobility, autonomous driving

Zdroj: vlastní výběr

Následně jsou projekty klasifikovány podle toho, zda se jedná o obecný výzkum a vývoj technologie (1), aplikaci (zavádění) technologie nebo výzkum podmínek pro její realizaci (např. legislativních) (2) a

případně, zda se projekt vztahuje k venkovu, regionům (3). V některých případech může jít o použití technologie (např. 3D tisku) v jiném výzkumu (-1), což vyžaduje specifickou interpretaci.

Důležitým pohledem na zázemí hybných sil je dynamika intenzity vytváření znalostí a technologií. Časové období jsme rozdělili na tři periody: do roku do r. 2008, období 2009-2014 a období 2015_2019. Přičemž musíme vzít v úvahu, že do r. 2008 údaje v CEP IS VaVaI nemusí být úplné.

Vedle klasifikace projektů jsme klasifikovali i jejich účastníky – tj. organizace a to ze dvou perspektiv:

a) jakou roli (funkci, nebo aktivitu) obvykle zastávají, posoudit, co skutečně dělají v projektu, jsme přesně nemohli: V - Výzkum a vývoj, P – vývoj a výroba (včetně software), A – aplikátor nebo transfer, M – mix vývoj a transfer.
b) Podle relevance k venkovu (obecně pojatému); vztahu organizace k venkovu; O – obslužnost venkova, P – plošné (teritoriální) působení, R – relevantní venkovu a U - urbánně založená

Třída „Obslužnost venkova“ znamená, že organizace poskytují služby pro venkov, samy však na venkově nesídlí - např. krajské nebo městské nemocnice. Pod „Plošné působení“ zahrnujeme organizace, které mají plošně rozmístěné pobočky, např. distribuční sítě, obchodní řetězce, nebo firmy s několika různě rozmístěnými provozovnami. Skupina „Relevantní venkovu“ zahrnuje jednak sídlo organizace v obci s méně než 10 tis. obyvateli nebo organizace provádějící většinu služeb pro zemědělství a jine venkovské aktivity.

Údaje o frekvenci, finančním rozsahu projektů a rozdělení organizací účastnících se těchto projektů jsou shrnuty do tabulek, které jsou prezentovány a interpretovány v dalších podkapitolách. Geografická rozmístění účastníků projektů relevantní hnacím silám – technologiím jsou ukázána v mapách. Informace o spolupráci mezi subjekty jsou zobrazovány jako sítě a umístěny na stránkách projektu https://venkov3.cz/ pod hlavičkou vizualizace na hlavní vodorovné liště. Návod je uveden v Příloze. Tabulky, grafy a mapy uvádíme v textu, zatímco vizualizace v textu jen interpretujeme a uvádíme odkaz přímo na stránku s prezentací sítě.

2.4 Budoucnost péče o zdraví – telemedicína

Pro oblast telemedicíny jsme identifikovali 43 projektů v databázi CEP IS VaVaI (Tab. 1).

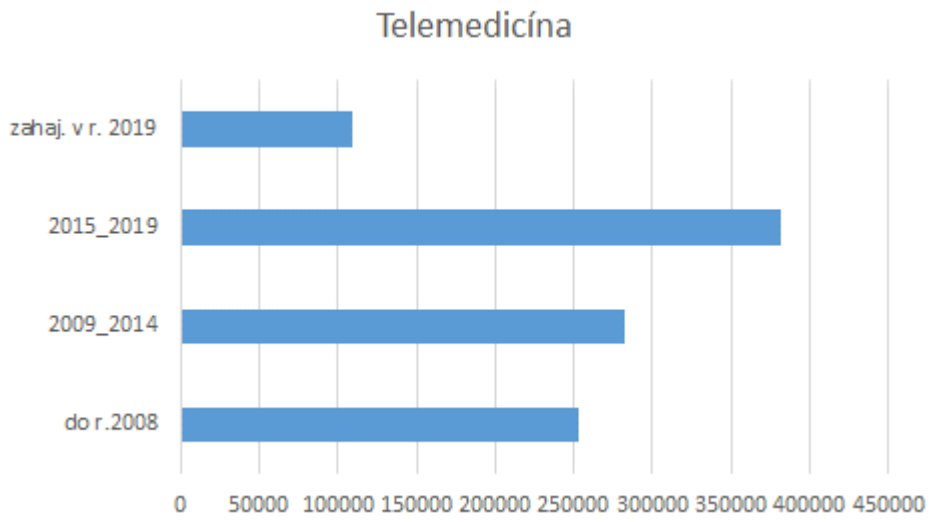
Tab. 1 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti telemedicíny

Kategorie stavu	Počet projektů	Tis. CZK
Celkem výzkum	43	917604
Výzkum a vývoj (TRL3 až TRL4)	35	705441
Demonstrace, implementace (TRL5 až TRL9)	7	88857
Projekty zaměřené na venkov nebo regiony (nebo institucionální prostředí)	1	123306

Pozn.: podle roku zahájení
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Tyto pokrývají všechny tři základní kategorie telemedicínských služeb: 1) ulož a předej, 2) vzdálené monitorování pacienta, 3) (interaktivní služby (v reálném čase). Většina projektů je zaměřena na výzkum a vývoj technologii, nicméně 7 projektů můžeme považovat za demonstrace nebo pilotáž v reálném prostředí. Jeden projekt se věnoval institucionálnímu prostředí (standardizaci sdílené elektronické dokumentace). Tomu odpovídá i rozložení rozpočtu, 77% finančních prostředků bylo věnováno výzkumu a vývoji a 10% demonstraci a pilotáži., zatímco 13 % bylo věnováno standardizaci.

Obr. 1 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – telemedicína



Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

V období 2015 – 2019 došlo k navýšení zdrojů do VaV v oblasti telemedicíny o více než třetinu (Obr. 1). Poměr rozpočtu projektů zahájených v r. 2019 k projektům zahájeným v celém období 2015 až 2019 je 28%, tedy více než čtvrtina. To dokumentuje narůstající zájem o technologii telemedicíny v posledních letech.

Tab. 2 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – telemedicína

Zdroje podpory	Celkem	do r.2008	2009_2014	2015_2019
GA ČR	5634 (3)	1865 (1)	842 (1)	2927 (1)
TA ČR	54805 (6)			54805 (6)
Ministerstva	773944 (30)	125183 (2)	281356 (10)	255461 (15)
Celkem	834383 (39)	127048 (3)	282198 (11)	313193 (22)

Pozn.: podle roku zahájení
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Podle rozložení poskytovatelů lze říci, že základnímu výzkumu (TRL1 až TRL3) je věnovaná poměrně malá pozornost v telemedicíně (Tab. 2). Většina výzkumu se soustřeďuje na úroveň TRL4 až TRL6. Ovšem to není zcela překvapující, telemedicínu můžeme považovat za spíše aplikační obor. Hlavním poskytovatelem do r. 2014 bylo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) od r. 2015 pak Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO). Dohromady tato ministerstva poskytla 73% prostředků na rozvoj telemedicíny, zatímco Ministerstvo zdravotnictví a TAČR poskytly jen 10%. Přesun k MPO samozřejmě odpovídá zaměření projektů, v nichž významně dominují přístroje a komunikační technologie umožňující vzdálené monitorování pacientů. Pro zavedení do praxe ovšem budou důležitá i systémová opatření a trénink lékařů a dalšího zdravotního personálu, čemuž je zatím věnována malá pozornost a to navzdory tomu, je v Česku implementována strategie e-Health, která předpokládá rozvoj elektronizace zdravotnictví.

Tab. 3 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti telemedicíny

Aktivita		Počet	% Počet	% Zdroje
V	výzkum a vývoj	32	48%	55%

P	vývoj a výroba	23	34%	40%
A	aplikátor, transfer	12	18%	5%
M	mix -vývoj a transfer	0	0%	0%
	Celkem účastí	67		
	Celkem organizací	47		

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Ve výzkumných projektech v oblasti telemedicíny se zúčastnilo 47 organizací v 67 účastech; tj. některé organizace i více než jednou. Polovina účastníků (a k nim příslušných zdrojů) byly organizace zaměřené na výzkum a vývoj, 34 účastníků (40% zdrojů) spadalo pod podnikový vývoj a pouze 18% účastníků a 5% zdrojů bylo z řad aplikátorů (přenašečů) technologie (Tab. 1Tab. 3). Jak ukazuje Tab. 4 telemedicinský výzkum je urbánně založen. Poměrně významný počet (15%) představovaly organizace s plošnou působností, ale podíl organizací, které bychom mohli označit jako obslužné venkovu, je zanedbatelný,

Tab. 4 Vztah k venkovu telemedicínského výzkumu.

Venkovská relevance		**Počet**	**% Počet**	**% Zdroje**
O	obslužnost venkova	1	1%	0%
P	plošná působ.	10	15%	4%
R	relevantní venkovu	1	1%	1%
U	urbánně založeno	56	82%	94%

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Přestože jde v telemedicíně o zásadní propojení mezi ICT technologiemi, lékařskou vědou a technickými vymoženostmi pro péči o zdraví, interdisciplinární a tudíž i interinstitucionální spolupráce klíčových aktérů takřka absentuje. Každé důležité znalostní centrum si drží svoji malou síť spolupracujících organizaci, viz https://venkov3.cz/TM.html. V zásadě jde jen o několik málo projektů v jednom ostrůvku – síti. To jistě nepřispívá k transferu technologie do praxe. Za pozornost snad stojí dvě seskupení, která představují výraznější interdisciplinární spolupráci s významným zapojením nemocnic a spolupráci mezi Prahou a Brnem (CEITEC – 1.LF Univerzity Karlovy, vpravo a Masarykova univerzita – CESNET, vlevo dole).

2.5 Decentralizované energetické systémy

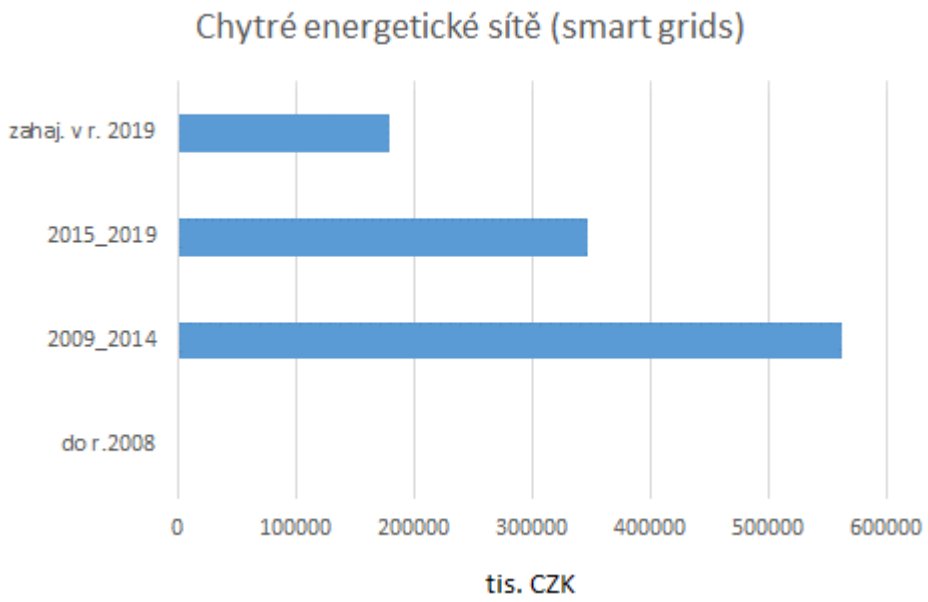
Naše analýza se zaměřuje na výzkum v oblasti chytrého řízení odběru elektrické energie (chytré sítě/smart grids) zejména ve spojení s využíváním jednoho nebo více obnovitelných zdrojů

Tab. 5 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti chytrých energetických sítí

Kategorie stavu	**Počet projektů**	**Tis. CZK**
Celkem výzkum	38	909 898
Výzkum a vývoj (TRL3 až TRL4)	29	757 277
Demonstrace, implementace (TRL5 až TRL9)	5	65 902
Projekty zaměřené na venkov nebo regiony včetně smart cities	4	86 719

Pozn.: podle roku zahájení. Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Obr. 2 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – Chytré energetické sítě



Pozn.: podle roku zahájení
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Podle CEP IS VaVaI bylo do r. 2019 zahájeno a částečně realizováno 38 projektů v rozsahu přes 900 mil. CZK (Tab. 5). Přitom necelá desetina těchto projektů se nějakým způsobem vázala na teritoriální řešení (především v konceptu Smart cities (chytrá města), což je do určité míry relevantní i pro smart rural areas (chytrý venkov).

Asi 13% projektů, ale jen 7% prostředků bylo zaměřeno na vyšší stupně realizace technologie chytré energetické sítě, nepočítáme-li projekty ze 4 skupiny (teritoriálně a společensky orientované). Dohromady tyto dvě skupiny představují asi pětinu projektů a 17% rozpočtu.

V období 2015-2019 výrazně poklesly investice do výzkumu, vývoje a inovací v této oblasti (měřeno zahájenými projekty, v r. 2019 se zdá, že byla snaha tento deficit zmírnit, protože prostředky zahájených projektu představovaly polovinu všech prostředků zahájených projektů v období 2015 až 2019 (Obr. 2).

Jak vyplývá z Tab. 6 za pokles může snížený objem prostředků projektů realizovaných za podpory TA ČR (o 20%, i když počet projektů vzrostl) a jen pouhá čtvrtina prostředků podpořených ze zdrojů ministerstev, zejména MPO.

Tab. 6 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – chytré sítě

Zdroje podpory	Celkem	do r.2008	2009_2014	2015_2019
GA ČR	12409 (3)		1476 (1)	10933 (2)
TA ČR	630006 (22)		350717 (7)	279289 (15)
Ministerstva	267483 (14)		211175 (8)	56308 (6)
Celkem	909898 (39)		563368 (16)	346530 (23)

Pozn.: podle roku zahájení
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Ve výzkumných a inovačních projektech v oblasti DES – Chytrých sítí se zúčastnilo 61 organizací v 91 účastech (významná centra ve více projektech). Téměř polovina účastníků (a k nim příslušných

zdrojů) byly organizace zaměřené na výzkum a vývoj, druhá polovina účastníků se rekrutovala rovným dílem z podniků provádějících vývoj a aplikátorů (včetně organizací provádějících transfer technologií); avšak zdroje byly alokovány ve prospěch vývoje (2x tolik co na transfer) – viz Tab. 7.

Tab. 7 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti Nezávislých energetických sítí (DES)

Aktivita		Počet	% Počet	% Zdroje
V	výzkum a vývoj	45	49%	47%
P	vývoj a výroba	21	23%	35%
A	aplikátor, transfer	22	24%	17%
M	mix -vývoj a transfer	3	3%	1%
	Celkem účastí	91		
	Celkem organizací	61		

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Znalosti v oblasti Chytrých energetických sítí jsou soustředěny nejen do urbánních oblastí jako u ostatních technologií (Tab. 8), ale velmi dominantně do třech organizací – vysokých škol: ČVUT v Praze, VUT v Brně a VŠB-TU v Ostravě – jak je patrno ze sítě spolupráce https://venkov3.cz/DES.html a mapy Obr. 3. Z mapy je také vidět, že Karlovarský kraj a Pardubický kraj jsou deficitní z hlediska znalostních center.

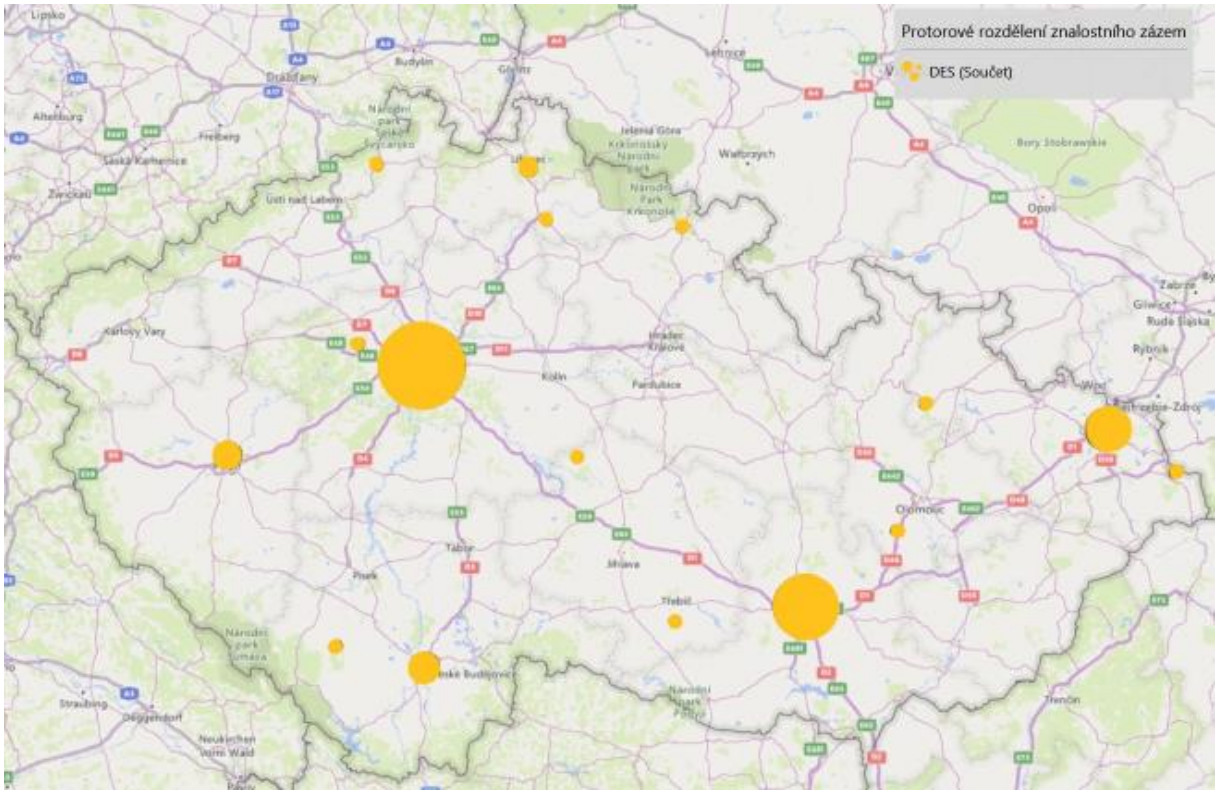
Při pohledu na síť spoluprací v oblasti chytrých energetických sítí https://venkov3.cz/DES.html, vidíme značně atomizovanou/separovanou strukturu, v níž hlavní aktéři ČVUT a VUT, si drží svoje vazby k především soukromému sektoru a mezi sebou minimálně spolupracují a to i mezi svými fakultami (ČVUT FEL. ČVUT FS a ČVUT-UCEEB - Univerzitní centrum energeticky efektivních budov). Příkladem problému je hrozen spolupracujících institucí pod vedením FS ČVUT, jež sice představuje úzkou spolupráci organizací (znalostních center a praxe) avšak v rámci pouhých dvou projektů bez žádné další vazby na ostatní organizace v oboru (technologické oblasti DES/ Chytré sítě)

Tab. 8 Vztah k venkovu výzkumu nezávislých energetických sítí (DES)

Venkovská relevance		Počet	% Počet	% Zdroje
O	obslužnost venkova			
P	plošná působ.	20	22%	15%
R	relevantní venkovu	3	3%	2%
U	urbánně založeno	68	75%	83%

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Obr. 3 Prostorové rozložení znalostních center v oblasti Chytrých energetických sítí



Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Závěrem bychom měli ještě podotknout, že znalostní zázemí chytrých energetických sítí je především zaměřeno na vývoj měřících zařízení. Chytré sítě mají k plošné realizaci v praxi evidentně daleko, znalostní centra nejeví významnější tendenci k spolupráci a (geografické) pokrytí venkova znalostními centry je nedostatečné.

2.6 Drony

Oblast dronů, nebo přesněji bezpilotních leteckých zařízení (unmanned aerial vehicles, UAV) vykazuje téměř dvojnásobek projektů než předchozí kategorie. Objemem to však jsou projekty menší. Přesto byla investována více než jedna miliarda CZK do těchto projektů (Tab. 9). Více než třetina projektů byla ve fázi demonstrační a implementační (včetně těch co spadají do kategorie zaměřených na venkov a regiony), což představuje asi čtvrtinu celkových investic do VaVaI v této oblasti v CEP IS VaVaI. V kategorii referující jen k venkovu a regionům jde především o projekty pro precizní zemědělství, monitoring lesů a krajiny (ochrany krajiny) - podpořené hlavně MZe a TA ČR.

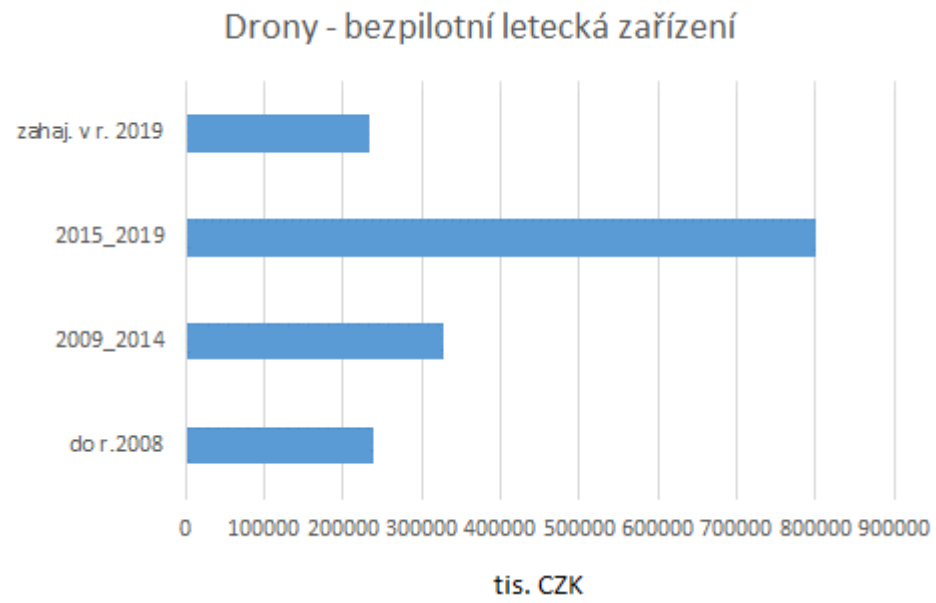
Tab. 9 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti dronů (UAV)

Kategorie stavu	Počet projektů	Tis. CZK
Celkem výzkum	93	1366591
Výzkum a vývoj (TRL3 až TRL4)	57	998127
Demonstrace, implementace (TRL5 až TRL9)	29	288274
Projekty zaměřené na venkov nebo regiony	7	80190

Pozn.: podle roku zahájení.
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

V období 2015-2019 bylo zahájeno více než dvojnásobně projektů než v předchozím období a rozpočet se také téměř zdvojnásobil. To poukazuje na vzrůstající zájem o rozvoj této technologie. Všichni poskytovatelé financovali větší počet projektů a celková hodnota projektů se výrazně zvýšila; v případě TA ČR o dvě třetiny a v případě ministerstev o více než 100 % (Tab. 10). A to především nárůstem u MŠMT, Ministerstva obrany (MO) a Ministerstva vnitra (MV) a vstupem Ministerstva zemědělství (MZe) do podpory této oblasti.

Obr. 4 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – drony (UAV)



Pozn.: podle roku zahájení.
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

MPO je největším poskytovatelem prostředků pro rozvoj dronů (39% veřejných prostředků) a současně stimulovalo projekty ve výši 50% všech investic do výzkumu a vývoje dronů-(tedy opět ve smyslu rozsahu CEP IS VaVaI). MPO podporuje především vývoj samotných bezpilotních leteckých zařízení a jejich vybavení; částečně i rozvoj možnosti jejich využití. MV a MO se zaměřují na vývoj specifických vlastností pro účely svých rezortů a také na detekci dronů – narušitelů. Jeden projekt MV byl věnován přípravě podkladů pro legislativní změny, které by upravovaly efektivní a bezpečné používání dronů.

Tab. 10 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – drony (UAV)

Zdroje podpory	Celkem	do r.2008	2009_2014	2015_2019
GA ČR	19021 (6)	2125 (1)	3269 (2)	13627 (3)
TA ČR	192814 (19)	()	66456 (4)	126358 (15)
Ministerstva	1154756 (68)	235656 (17)	258375 (15)	660725 (36)
Celkem	1366591 (93)	237781 (18)	328100 (21)	800710 (54)

Pozn.: podle roku zahájení.
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Ve výzkumných a inovačních projektech v oblasti bezpilotních leteckých prostředů (UAV, dronů) se angažovalo 102 organizací v 171 účastech. Téměř polovina účastníků (a k nim příslušných zdrojů)

byly organizace zaměřené na výzkum a vývoj, další třetina účastníků se rekrutovala rovným dílem z podniků provádějících vývoj, přičemž vynaložené prostředky se blížily k rozsahu výzkumných prostředků. Praxe (včetně organizací provádějících transfer technologií) sice představovala jen necelých 20% účastníků/účastí s rozpočtem v řádu jen 10%, avšak absolutní počet organizací 33.

Tab. 11 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti bezpilotních leteckých prostředků (dronů)

Aktivita		Počet	% Počet	% Zdroje
V	výzkum a vývoj	83	49%	46%
P	vývoj a výroba	51	30%	43%
A	aplikátor, transfer	33	19%	10%
M	mix -vývoj a transfer	4	2%	1%
	Celkem účastí	171		
	Celkem organizací	102		

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

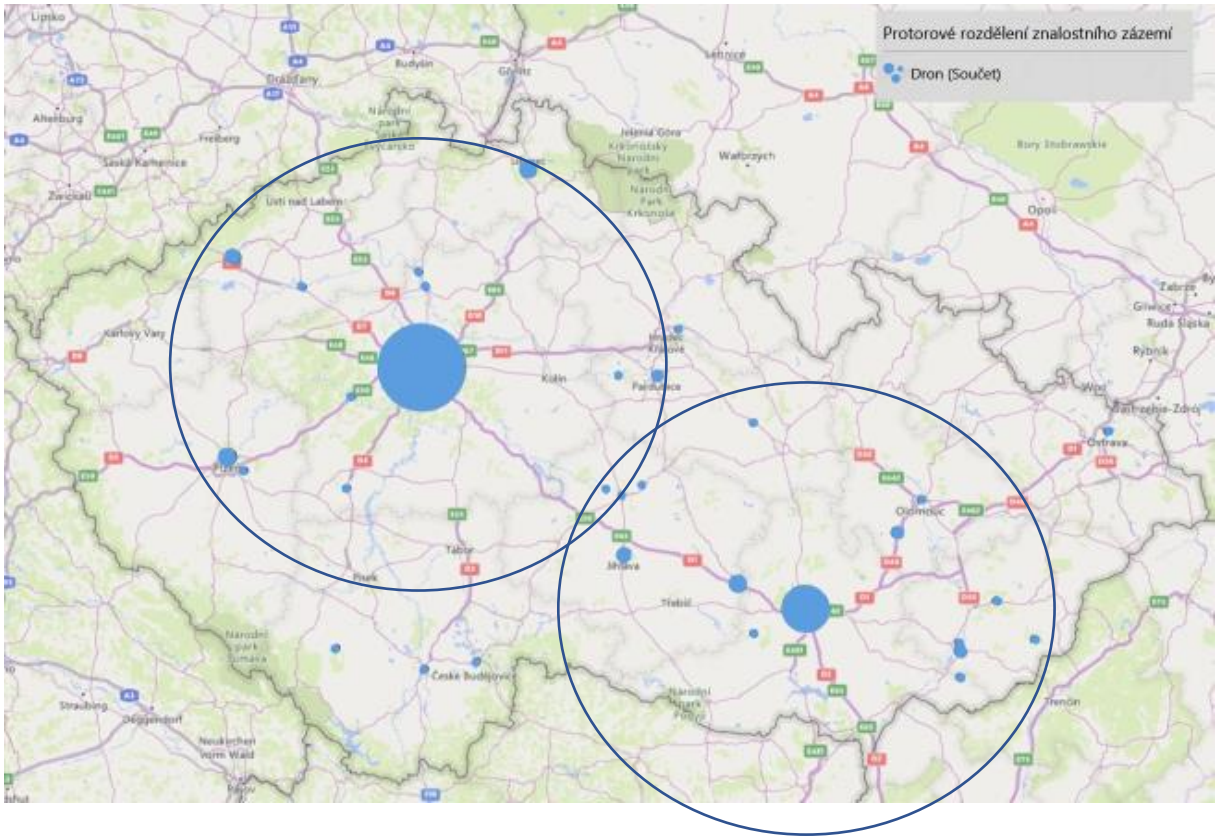
Výzkum dronů je koncentrován do metropolitních aglomerací (urbánně založen), jak ukazuje Tab. 12 a Obr. 5., avšak nezanedbatelný je podíl venkovu relevantních organizací (zemědělsky, lesnicky nebo environmentálně orientovaných). Jak je ukázáno na obrázku Obr. 5, znalosti se soustřeďují (generují) do dvou hlavních center Prahy a Brna v okruhu přibližně do 100 km.

Tab. 12 Vztah k venkovu výzkumu bezpilotních leteckých prostředků (dronů)

Venkovská relevance		Počet	% Počet	% Zdroje
O	obslužnost venkova			
P	plošná působ.	10	6%	3%
R	relevantní venkovu	33	19%	18%
U	urbánně založeno	128	75%	79%
	celkem	171		

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Obr. 5 Prostorové rozložení znalostních center v oblasti bezpilotních leteckých prostředků (UAV, dronů)



Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Ve vizualizaci sítě spolupráce na https://venkov3.cz/drony.html vidíme hlavní aktéry v čele s ČVUT, Leteckými opravnami Malešice (LOM), VUT a VTÚ LPO. V levé části se rýsuje poměrně rozsáhlá síť kolem LOM s několika rameny, přičemž můžeme zhruba identifikovat, že horní ramena představují technická řešení prostředků a dolní ramena navigační systémy a i aplikace (v lesnictví). Na pravém okraji vizualizace spolupráce najdeme ostrůvky aplikačních projektů pro venkov. Pro jejich lepší rozeznání je dobré si na pravé liště přepnout tlačítkem „Relevance“ na klasifikaci podle Tab. 12. Zelená barva označuje organizace relevantní venkovu a zemědělství. Je celkem evidentní, že technologie směřuje k aplikacím na venkově (při nejmenší v oblasti veřejné podpory.

2.7 Internet věcí (IoT)

Výzkumu komunikace technických zařízení a technologií bez účasti člověka (tj. internetu věcí) se věnovalo podobně projektů (41) jako v případě telemedicíny a decentralizovaných energetických systémů. Ovšem projekty byly méně nákladné a tak je objem prostředků druhým nejmenším mezi našimi 6 vybranými technologiemi. Něco přes 16% celkových investic do výzkumu a vývoje v oblasti internetu věcí bylo věnováno demonstraci funkčnosti technologií a jejich zavádění. Tři projekty byly zaměřeny na zemědělství, venkov a regiony, přičemž jeden z nich na význam internetu věcí pro zlepšení konkurenceschopnost a kvality života v strukturálně postižených lokalitách a ostatní dva spadaly do ranku precizního zemědělství.

Tab. 13 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti internetu věcí

Kategorie stavu	Počet projektů	Tis. CZK
Celkem výzkum	41	711556
Výzkum a vývoj (TRL3 až TRL4)	32	564290

Demonstrace, implementace (TRL5 až TRL9)	6	114397
Projekty zaměřené na venkov nebo regiony	3	32869

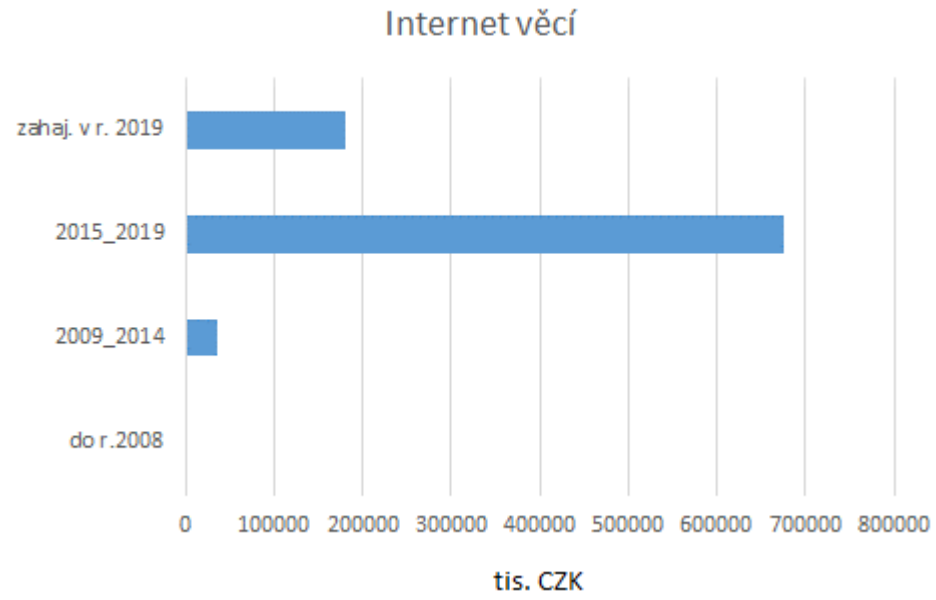
Pozn.: podle roku zahájení.
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Jak ukazuje Obr. 6, výzkum a vývoj podporovaný z veřejných zdrojů se zaměřil na internet věcí až v souvislosti se zavedením strategie Průmysl 4.0; do r. 2014 (včetně) to byl směr zcela marginální. V pětiletém období 2015 – 2019 objem investic do VaVaI internetu věcí vzrostl 17 krát a byl třetí největší z vybraných technologii po aditivní výrobě a bezpilotních leteckých prostředcích. A zřejmě tato oblast zájmu (IoT) roste na významu, v posledním roce byly schváleny projekty za více než čtvrtinu pětiletého investičního balíku (27% vůči poměrným 20%).

Pohledem na Tab. 145 vidíme, že internet věcí vzbudil zájem i v základním výzkumu, tedy pro aktivity vývoje někde v rozmezí TRL1 až TRL4. Počet tří zahájených projektů (v rozsahu necelých 93 mil. CZK dohromady) v posledních pěti letech je však téměř zanedbatelný. TA ČR podpořil vývoj a aplikaci (TRL4 až TRL 8) internetu věcí pouhými 96 miliony CZK ve 14 projektech (s celkovým rozpočtem 153 mil. CZK), což představuje průměrný rozpočet na projekt kolem 11 mil. CZK (6.9 mil. CZK podpora). To je průměrný roční příspěvek projektů TA ČR ve výši 30 mil. CZK ročně.

Podobně jako v ostatních případech, největší investice do VaVaI internetu věcí plynou z projektů ministerstev, kde největší podíl mají projekty MŠMT a MPO (32% a 20% resp. na celkových investicích).

Obr. 6 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – internet věcí



Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Tab. 14 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – internet věcí (IoT)

Zdroje podpory	Celkem	do r.2008	2009_2014	2015_2019
GA ČR	92702 (3)			92702 (3)
TA ČR	181025 (16)		16842 (1)	164183 (15)
Ministerstva	437829 (22)		19606 (2)	418223 (20)
Celkem	711556 (41)		36448 (3)	675108 (38)

Pozn.: podle roku zahájení. Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

MŠMT podpořilo projekty částkou 193 mil. CZK a MPO 111 mil. CZK, s průměrnou výší podpory 86%, resp. 70%. Průměrná velikost rozpočtů projektů MŠMT byla 27 mil. CZK a MPO 17 mil. CZK. Tyto rozpočty umožňovaly větší spolupráci. Jejich odraz v sítích spolupráce je pozitivní, avšak nedostatečný. Podíváme-li se na sítě na webové aplikaci (https://venkov3.cz/IOT.html), vidíme, že v horní části směrem doprava se zobrazuje celkem rozsáhlá síť propojující významné znalostní instituce, jako jsou ČVUT FEL, CEITEC, TUL, VŠB-TU a CESNET v centru s Institutem mikroelektronických aplikací s.r.o. (IMA). Stále však zůstává mnoho nepropojených ostrůvků spolupráce. Také podíl organizací, které aplikují, nebo provádějí transfer technologií je malý (bledě modře označené) a to jak ve velké síti (která je značně univerzitně orientována), tak i v ostatních „ostrovech" spolupráce.

Tab. 15 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti internetu věcí (IoT)

Aktivita		Počet	% Počet	% Zdroje
V	výzkum a vývoj	43	50%	64%
P	vývoj a výroba	27	31%	24%
A	aplikátor, transfer	12	14%	10%
M	mix -vývoj a transfer	4	5%	3%
	Celkem účastí	86		
	Celkem organizací	58		

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

To také potvrzuje Tab. 15, která ukazuje, že akademický a podnikový výzkum a vývoj (kategorie V a P) představuje 80% účastí a téměř 90% prostředků. To je také reflektováno v Tab. 16, 90% znalostních organizací je urbánně založeno. Relevantní venkovu je 7% účastí (organizací) a 5% podílem na rozpočtu.

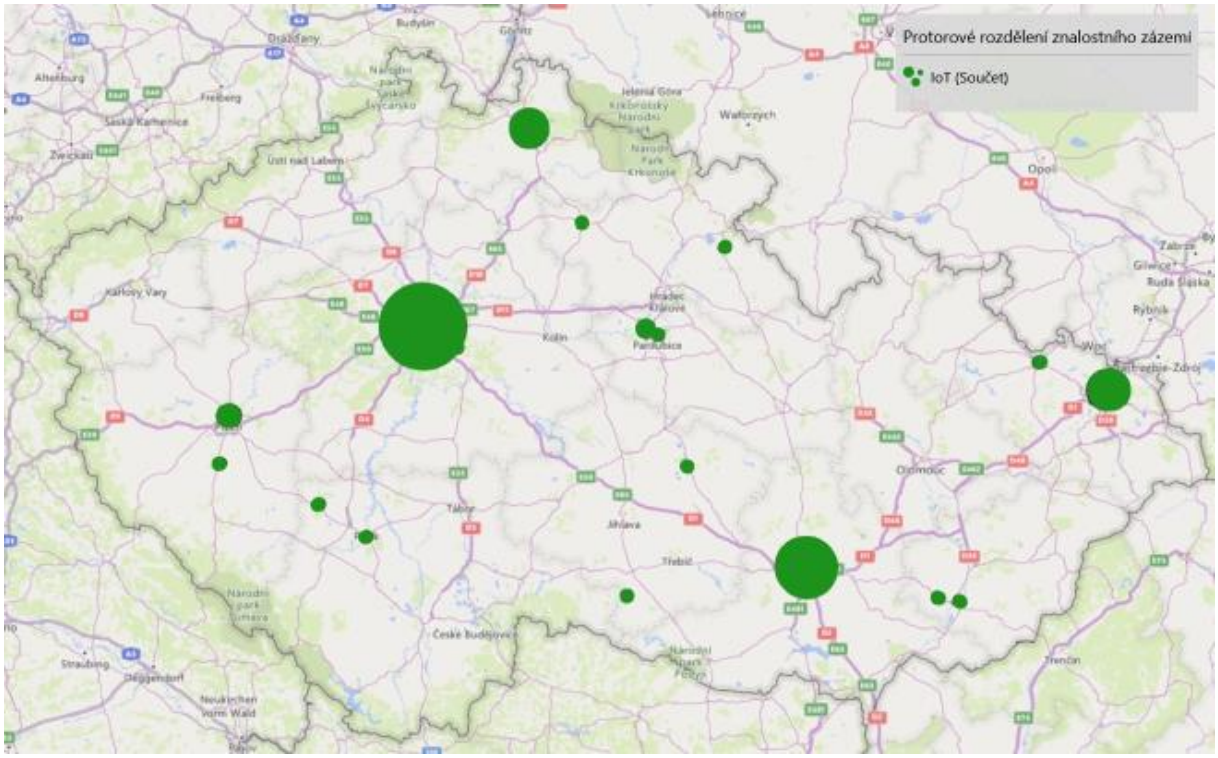
Tab. 16 Vztah k venkovu výzkumu internetu věcí

Venkovská relevance		Počet	% Počet	% Zdroje
O	obslužnost venkova			
P	plošná působ.	5	6%	4%
R	relevantní venkovu	6	7%	5%
U	urbánně založeno	75	87%	91%
	celkem	86		

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Pokud se vrátíme k internetové vizualizaci (https://venkov3.cz/IOT.html) a přepneme si na pravé liště zobrazení relevance, zeleně se vybarví instituce relevantní venkovu (se sídlem na venkově, nebo pro venkov a jeho aktivity pracující). V levé části se tak zvýrazní malá síť Centrem organické chemie (Agrofert), VÚRV a Agrospolem –tj. zemědělsky orientovanými institucemi. Ta představuje jeden z projektů precizního zemědělství. Druhý projekt precizního zemědělství je přivěšen k velké síti z leva (Bednář FMT a TUL- CXI – Ústav pro nanomateriály a pokročilé technologie).

Obr. 7 Prostorové rozložení znalostních center v oblasti internetu věcí



Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Prostorové rozložení znalostních center (Obr. 7) je založeno na dominanci Prahy, Brna, Ostravy a Liberce. Celkem podstatné jsou ještě organizace sídlící v Plzni a Pardubicích. Lze tvrdit, že dostupnost znalostních center je pro internet věcí celkem vyvážená.

2.8 Rozptýlená výroba (aditivní výroba)

Poslední nový směr v rozptýlené výrobě představuje využívání aditivního způsobu výroby (3D tisku) dle 3D digitálních dat, která mohou být poskytována prostřednictvím cloudových úložišť – tedy online dle potřeby. Technologický systém je označován jako aditivní výroba nebo cloudová výroba. Pro tento technologický směr bylo v databázi CEP IS VaVaI nalezeno nejvíce projektů; 76 projektů podporujících VaVaI technologie (Tab. 179) a dalších 24 projektů, které požívaly 3D tisk v dalším a jiném výzkum (např. studium historických objektů)

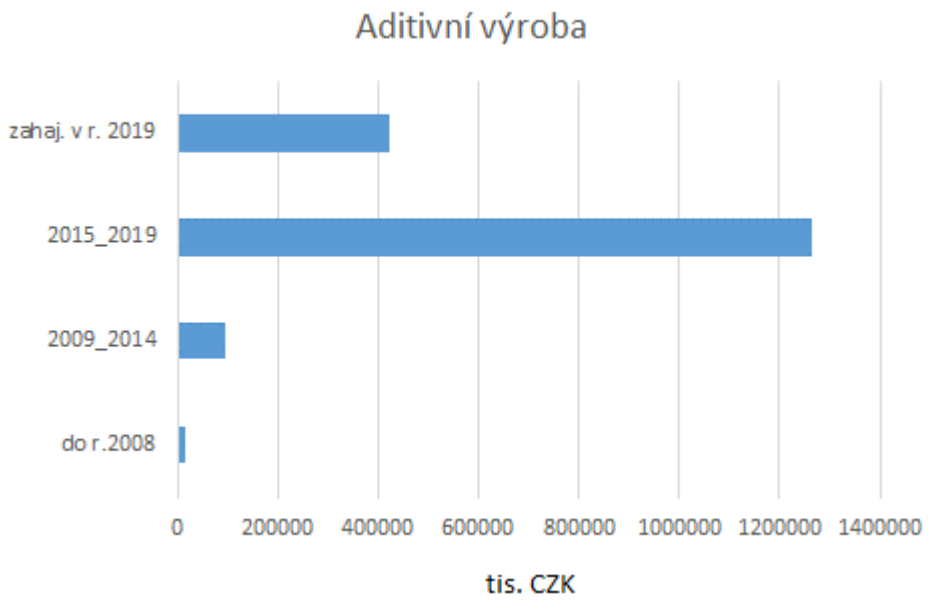
Tab. 17 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti aditivní výroby

Kategorie stavu	Počet projektů	Tis. CZK
Celkem výzkum	76	1374741
Výzkum a vývoj (TRL3 až TRL4)	37	710437
Demonstrace, implementace (TRL5 až TRL9)	36	635258
Projekty zaměřené na venkov nebo regiony	1	1994

Pozn.: podle roku zahájení.
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Projekty vyvíjející přímo aditivní výrobu (76) zahájené do konce roku 2019 měly celkový rozpočet 1.37 mil. CZK (Tab. 17), což je také nejvíce mezi vybranými šesti technologickými směry. Na rozdíl od ostatních technologií, téměř polovina prostředků plynula do demonstrace a implementace technologie aditivní výroby.

Obr. 8 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – aditivní výroba



Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Projektů, které bychom mohli klasifikovat jako přímo relevantní Venkovu 3.0, však bylo pomálu, vlastně jen jeden byl takto klasifikovaný; a i ten je v zásadě na hranici, zda vlastně nepatří do skupin projektů, které používají 3D tisk v dalším výzkumu. Projekt je společnou výzkumnou iniciativou geoinformatic-kartografů a pedagogů-tyflopedů. Snahou řešitelů je zhodnotit a rozpracovat aspekty interpretace a percepce geoprostoru prostřednictvím tyflomap, které jsou zhotoveny prostřednictvím 3D tisku.

Tab. 18 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – aditivní výroby

Zdroje podpory	Celkem	do r.2008	2009_2014	2015_2019
GA ČR	52648 (7)	1994 (1)		50654 (6)
TA ČR	529222 (29)			529222 (29)
Ministerstva	792871 (40)	13314 (1)	95868 (8)	683689 (31)
Celkem	1374741 (76)	15308 (2)	95868 (8)	1263565 (66)

Pozn.: podle roku zahájení.
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Podobně jako internet věcí i aditivní výroba dostala významnější pozornost až se strategií Průmysl 4.0, tedy až v období 2015 - 2019 (Obr. 8). Základní výzkum (GA ČR) představoval asi 4% rozpočtu projektů VaVaI aditivní výroby (Tab. 18). Projekty se zabývaly především materiály pro 3D tisk. Aplikovaný výzkum tedy představoval 96% prostředků investovaných do rozvoje technologie aditivní výroby. Přitom projekty TA ČR představovaly 38% a projekty ministerstev 56% celkového rozpočtu projektů aditivní výroby v CEP IS VaVaI. Projekty podporovala především MŠMT (29%) a MPO (28%). Velká část aplikačních projektů se věnovala technologiím 3D tisku kovových předmětů/součástek a využití 3D tisku ve stavebnictví. Průměrný projekt podpořený TA ČR dosahoval velikosti 18,2 mil. CZK (podpora 60%), projekty MŠMT byly téměř dvakrát větší – v průměru 33,5 mil. CZK (podpora přes 90%).

Tab. 19 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti aditivní výroby

Aktivita		Počet	% Počet	% Zdroje
V	výzkum a vývoj	118	52%	57%
P	vývoj a výroba	22	10%	8%
A	aplikátor, transfer	86	38%	35%
M	mix -vývoj a transfer	0	0%	0%
	Celkem účastí	226		
	Celkem organizací	137		

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Jak již bylo řečeno, podíl demonstračně zaměřených projektů byl výrazně vyšší než u dalších 5 technologií. Podobně je tomu i z hlediska organizací účastnících se v projektech. Něco pře 60% tvořily instituce s akademickým nebo podnikovým výzkumem a vývojem a 38% instituce zabývající se transferem nebo 3D tisk používající ve výrobě a službách (Tab. 19). Celkem se ve výzkumu aditivní výroby angažovalo 137 organizací ve 226 účastech.

Přesto podíl účastí organizací relevantních venkovu je spíše malý, jen 8%. A ani při zahrnutí plošně působících organizací nedostaneme výrazně příznivější obrázek (Tab. 20)

Tab. 20 Vztah k venkovu výzkumu aditivní výroby

Venkovská relevance		Počet	% Počet	% Zdroje
O	obslužnost venkova			
P	plošná působ.	12	5%	3%
R	relevantní venkovu	18	8%	6%
U	urbánně založeno	196	87%	91%
	celkem	226		

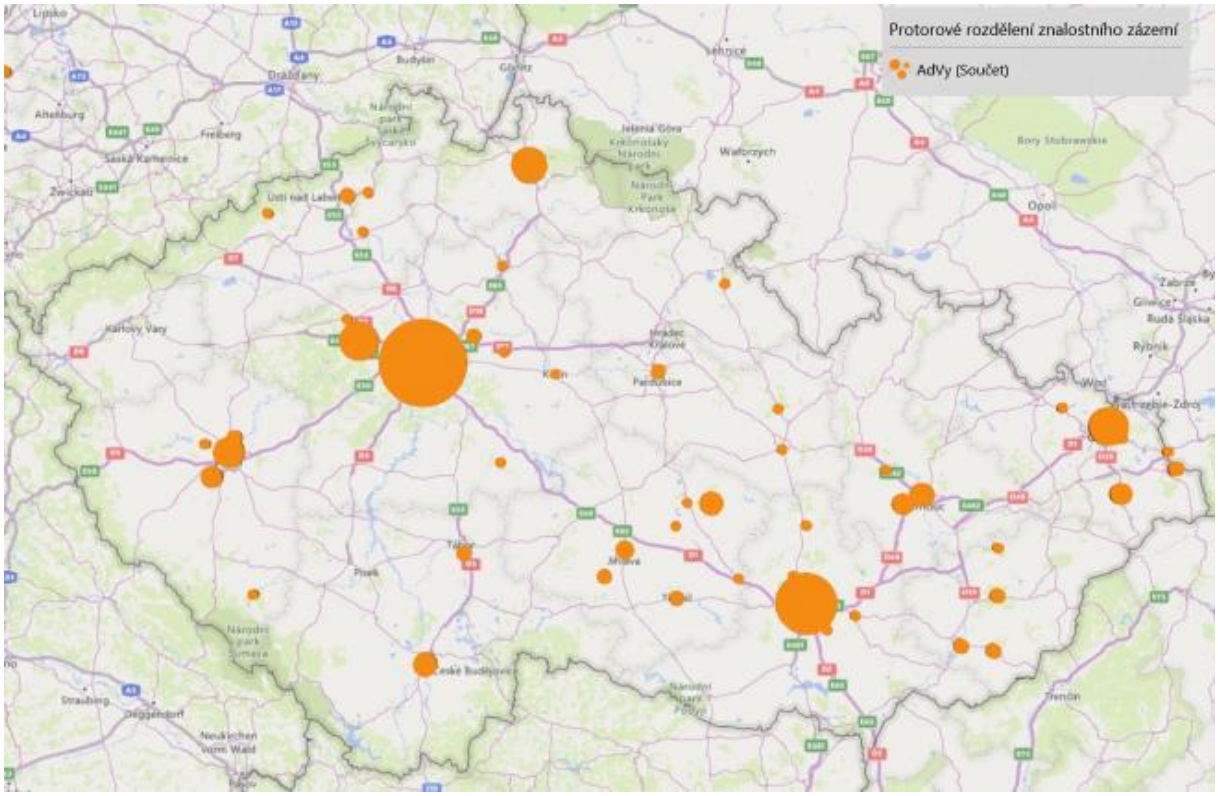
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Zřejmě díky projektům MŠMT mohlo dojít k větší spolupráci klíčových subjektů, které také sdílí své partnery – viz vizualizace https://venkov3.cz/AM.html. Zleva směrem doprostřed obrazovky se rozkládá velká integrovaná síť spoluprací s účastí technických fakult ČVUT, VUT a VŠB. Do této sítě je integrována asi polovina organizací účastnících se ve výzkumných projektech na rozvoj aditivní výroby (3D tisku). Dále můžeme v zobrazení sítí nalézt 7 spolupracujících skupinek s více než 2 partnery (tj. 3 a více), což představuje asi pětinu všech organizací angažovaných ve výzkumu aditivní výroby. Zbytek jsou izolovaní aktéři (kteří tak přispívají omezeně ke sdílení znalostí).

Geografické rozložení znalostních center (Obr. 9) poukazuje na osu Praha-Brno-Ostrava tvořenou technickými univerzitami a doplněnou o Liberec (TUL) a Plzeň (ZČU).

Celkově lze situaci hodnotit jako příznivou – podobnou situaci ve znalostním zázemí dronů.

Obr. 9 Prostorové rozložení znalostních center v oblasti aditivní výroby



Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

2.9 Autonomní vozidla a mobilita

Přechod od vozidel s řidiči k autonomním vozidlům není přímočarý, nýbrž prochází přes rozdílné stupně automatizace (viz Výstup 1). Vyvíjené automatizace mohou být vhodné pro autonomní vozidla avšak ne nutně deklarované v CEP jako součást výzkumu autonomních vozidel, nýbrž jako součást nějakého předešlého stupně.

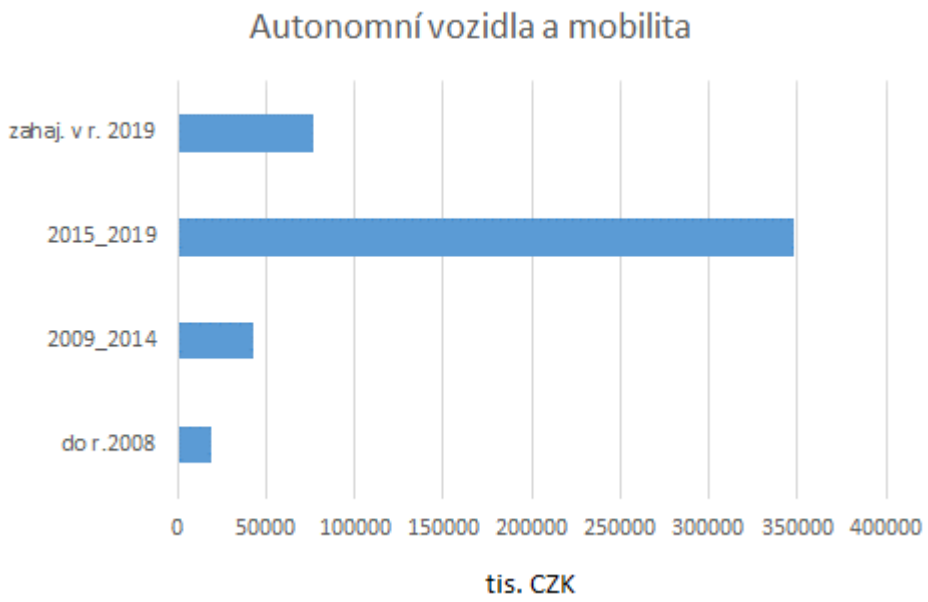
Tab. 21 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti autonomních vozidel

Kategorie stavu	Počet projektů	Tis. CZK
Celkem výzkum	27	409292
Výzkum a vývoj (TRL3 až TRL4)	23	377820
Podmínky implementace (TRL5 až TRL9)	3	27733
Projekty zaměřené na venkov nebo regiony	1	3739

Pozn.: podle roku zahájení.
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Je třeba také dodat, že pod autonomní vozidla zahrnujeme celou autonomní mobilitu, co znamená, že sem patří i výstavba infrastruktury, stejně jako sociologické studie potenciální adopce této technologie. Když jsme vzali v úvahu tyto aspekty, našli jsme v databázi CEP IS VaVaI pouhých 27 projektů (Tab. 21) s rozpočtem 409 milionů CZK. Naprostá většina projektů se zabývala vývojem senzorů, komunikačních prostředků a umělou inteligencí pro vybavení autonomních vozidel. Dva projekty byly zaměřeny na podmínky, infrastrukturu autonomní mobility a jeden projekt se věnoval konceptu a možnostem autonomní mobility v rámci regionálního rozvoje. Tento projekt považujeme za velmi relevantní rozvoji venkova a tudíž i našemu projektu Venkov 3.0.

Obr. 10 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – autonomní vozidla



Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Autonomním vozidlům byla věnovaná významná pozornost až v posledním pětiletém období (Obr. 10). Podíl projektů za podpory Grantové agentury ČR (GA ČR) je zanedbatelný (Tab. 22), avšak prováděné výzkumy „aplikačních" poskytovatelů, patří spíše do nižších stupňů úrovně technologické připravenosti (TRL3 až TRL4 viz Tab. 21). Což potvrzuje, že technologie autonomních vozidel je stále velmi vzdálená transferu do běžné praxe.

Tab. 22 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – autonomních vozidel

Zdroje podpory	Celkem	do r.2008	2009_2014	2015_2019
GA ČR	23629 (3)		9392 (1)	14237 (2)
TA ČR	25586 (6)			25586 (6)
Ministerstva	360077 (18)	0 (1)	32653 (1)	308438 (16)
Celkem	409292 (27)	0 (1)	42045 (2)	348261 (24)

Pozn.: podle roku zahájení.
Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Patrně i z toho důvodu projekty na rozvoj autonomní mobility jsou méně atraktivní pro TA ČR. V období 2015 – 2019 TA ČR podpořil projekty především zaměřené na podmínky provozu autonomních vozidel. Hlavní rozvoj technologie tak probíhal v rámci výzkumných programů MŠMT. MŠMT se tak stalo největším přispěvatelem výzkumu a vývoji autonomních vozidel a mobility.

Fakt, že MPO přispívá k výzkumu autonomní mobility marginálně (ve dvou projektech v rozsahu jednoho projektu MŠMT) potvrzuje vzdálenost výzkumu a vývoje od realizace autonomní mobility v praxi.

Tab. 23 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti autonomních vozidel

Aktivita		Počet	% Počet	% Zdroje
V	výzkum a vývoj	29	67%	76%
P	vývoj a výroba	10	23%	18%
A	aplikátor, transfer	4	9%	6%

M	mix -vývoj a transfer	0	0%	0%
	Celkem účastí	43		
	Celkem organizací	28		

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Výzkum provádí a znalosti akumuluje za veřejné podpory 28 organizací v 43 účastech na projektech. Pochopitelně, většina účastníků je z řad akademického nebo podnikového výzkumu (90%) – viz Tab. 23. To co je v této tabulce zařazeno do kategorie A (aplikátor, transfer) zahrnuje především značně automatizované pracovní kolové stroje v zemědělství a lesnictví (viz také řádek relevantní venkovu v Tab. 24). Výzkum je převážně akademický a tak i soustředěn do městských aglomerací.

Tab. 24 Vztah k venkovu výzkumu autonomních vozidel

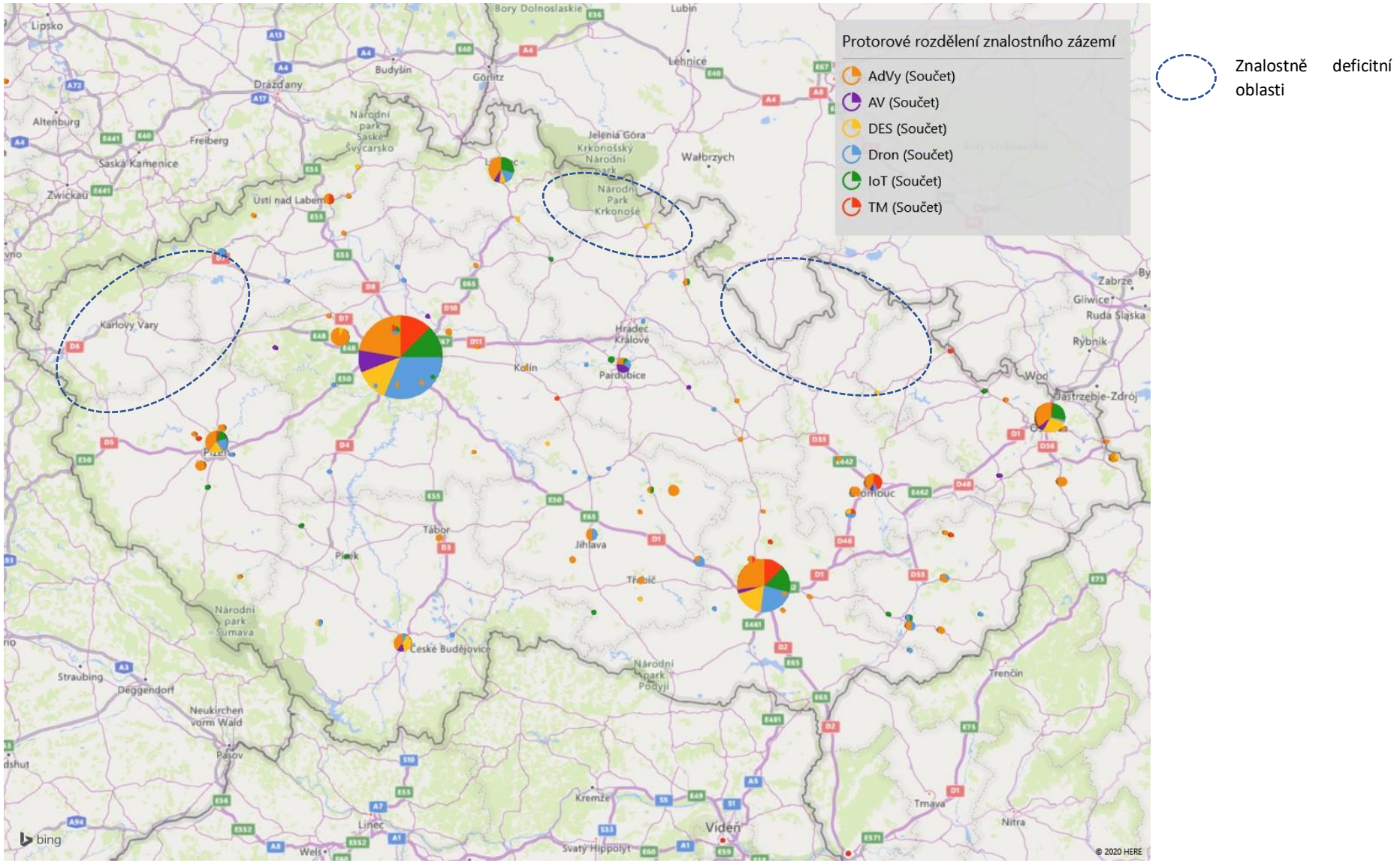
Venkovská relevance		**Počet**	**% Počet**	**% Zdroje**
O	obslužnost venkova			
P	plošná působ.	2	5%	0%
R	relevantní venkovu	3	7%	9%
U	urbánně založeno	38	88%	91%
	celkem	43		

Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

Síť spolupráce (https://venkov3.cz/Auta.html) je roztříštěna do 12 ostrůvků, z nich polovinu tvoří osamocené organizace.

Provedená analýza ukazuje na velkou vzdálenost od implementace autonomních vozidel v praxi. Na druhou stranu, je třeba si uvědomit, že v CEP nemáme podchycené výzkumné iniciativy velkých výrobců automobilů nebo jejich vybavení v čele se Škoda auto a.s.. Ovšem současně víme, že Škoda auto zatím nemá vyvinutý vlastní elektromobil, jenž je nepochybným předpokladem autonomní mobility.

Obr. 11 Geografické rozložení znalostních center podle technologií

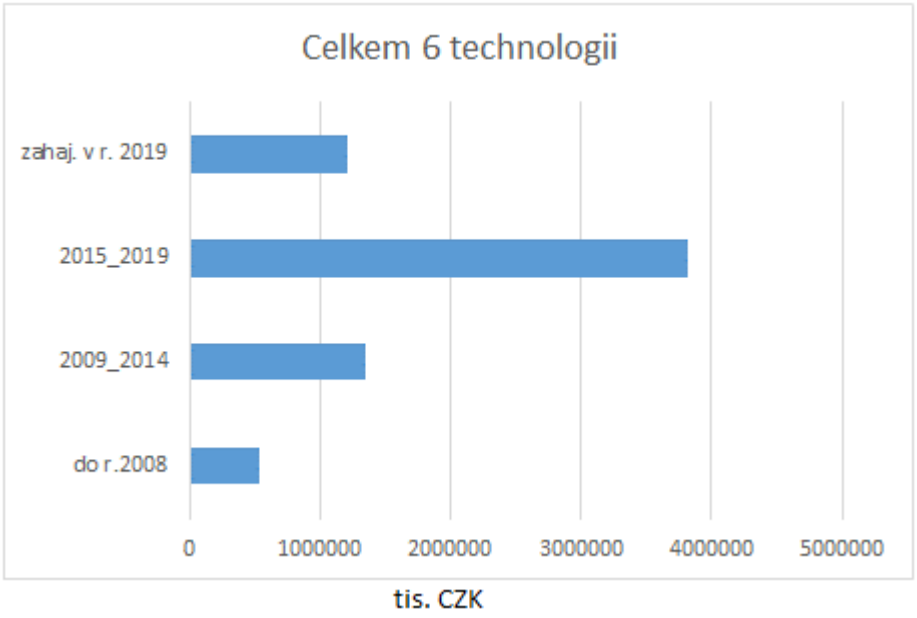


2.10 Závěr

Poznatky z naší analýzy můžeme shrnout do těchto bodů

- V celé databázi CEP IS VaVaI, která zahrnuje zahájené projekty v období více než posledních deseti let, bylo pro všech 6 hnacích technologií nalezeno jen 319 projektů s rozpočtem 5.7 miliardy CZK za celé období existence CEP. Pokud bychom to vztáhli k 10 milionům obyvatel v ČR, částka představuje 5.7 tis. Kč na hlavu za celé období a méně než 500 CZK na hlavu a rok.
- Vydaná veřejná podpora na 6 technologií za období 2009 až 2019 dosáhla 3.6 miliardy CZK, což představuje 1.3 % veřejných výdajů za toto období. Ovšem v r. 2019 tento podíl představoval 3%, což potvrzuje zvyšující se zájem vlády o rozvoj vybraných 6 technologií.
- Počet a rozsah projektů, které jsou uvedeny v databázi CEP IS VaVaI (předpokládáme, že všechny, které byly podpořeny z veřejných rozpočtů, tam uvedeny jsou) tak ukazuje na relativně pozdní pozornost hnacím technologiím (Obr. 12); to se zvláště týká aditivní výroby, internetu věcí a také dronů.

Obr. 12 Vývoj finančních zdrojů na výzkum a vývoj 6 vybraných technologií



Zdroj: CEP IS VaVaI, vlastní zpracování

- Největšími zdroji znalostí (technologického know how) jsou technické vysoké školy v čele s ČVUT v Praze a VUT v Brně, ty doplňují centra, VŠB v Ostravě a Technická univerzita v Liberci a Západočeská univerzita v Plzni. V Praze a v Brně jsou vysoké školy ještě doplněny ústavy Akademie věd ČR a některými soukromými výzkumnými pracovišti.
- Výzkumu a vývoji technologii se účastní řada především výrobních a konzultačních organizací rozptýlených po menších městech včetně těch pod 10 tis. obyvatel (viz mapa na Obr. 11).
- Z mapy v Obr. 11 je evidentní, že Karlovarský kraj, oblast Jeseníků a Broumovska a oblast Krkonoš jsou deficitní na znalostní centra. Protože tyty oblasti jsou typicky odlehlé a nové technologie mohou představovat významná řešení pro jejich rozvoj, je tato situace nedostatečné dostupnosti znalostních center zvláště nepříznivá.
- Patrně pro poměrně krátkou dobu věnovanou výzkumu od úrovně TRL 5, pro který je podstatná spolupráce mezi výzkumnými, vývojovými a aplikačními organizacemi (propojování znalostí z akademického výzkumu s podnikovým a praxí, přechod k demonstracím a

ověřováním v reálném prostředí) je provázanost (spolupráce) mezi znalostními centry spíše omezená. To platí všeobecně a zejména pak pro technologie jako jsou telemedicína, chytré energetické sítě a autonomní vozidla.

- Naproti tomu v oblastech výzkumu bezpilotních leteckých prostředků, aditivní výroby a internetu věcí již existují sítě intenzivnější spolupráce propojující hlavní akademická centra ČVUT a VUT i další univerzity a pracoviště Akademie věd ČR mezi sebou a s podnikovým výzkumem i aplikátory. (https://venkov3.cz/, vizualizace výsledků)

Zpožděná pozornost rozvoji vybraných 6 technologií a jejich výrazná koncentrace do dvou hlavních center v Praze a Brně a obecně malá intenzita výzkumu vytváří zatím spíše slabé znalostní zázemí pro jejich implementaci (snad kromě aditivní výroby). A protože venkov má obvykle méně intenzivní zahraniční kontakty (zejména v podnikání) dá se tvrdit, že to oslabuje pronikání hnacích technologií na venkov; rozhodně v té míře, která by mohla představovat zásadní kvalitativní změnu.

Z hlediska znalostního zázemí mají zřejmě technologie aditivní výroby, dronů a internetu věcí větší předpoklady pro jejich rozšíření do praxe než chytré energetické sítě, telemedicína nebo autonomní vozidla. To do značné míry platí i pro jejich rozšíření ve venkovském prostoru. Ovšem je třeba vzít v úvahu i spoustu dalších faktorů, které umožňují nebo brzdí transfer poznatků/technologií do praxe. To však jde nad rámec této zprávy.

2.11 Seznam obrázků

Obr. 1 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – telemedicína 12
Obr. 2 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – Chytré energetické sítě 14
Obr. 3 Prostorové rozložení znalostních center v oblasti Chytrých energetických sítí 16
Obr. 4 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – drony (UAV) 17
Obr. 5 Prostorové rozložení znalostních center v oblasti bezpilotních leteckých prostředků (UAV, dronů) 19
Obr. 6 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – internet věcí 20
Obr. 7 Prostorové rozložení znalostních center v oblasti internetu věcí 22
Obr. 8 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – aditivní výroba 23
Obr. 9 Prostorové rozložení znalostních center v oblasti aditivní výroby 25
Obr. 10 Vývoj finančních zdrojů (podle roku zahájení) – autonomní vozidla 26
Obr. 11 Geografické rozložení znalostních center podle technologií 28
Obr. 12 Vývoj finančních zdrojů na výzkum a vývoj 6 vybraných technologií 29

2.12 Seznam tabulek

Tab. 1 Úroveň připravenosti uvažovaných technologií 9
Tab. 2 Klíčová slova vyhledávání v databázi CEP IS VaVaI 10
Tab. 3 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti telemedicíny 11
Tab. 4 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – telemedicína 12
Tab. 5 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti telemedicíny 12
Tab. 6 Vztah k venkovu telemedicínského výzkumu. 13
Tab. 7 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti chytrých energetických sítí 13
Tab. 8 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – chytré sítě 14

Tab. 9 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti Nezávislých energetických sítí (DES) 15
Tab. 10 Vztah k venkovu výzkumu nezávislých energetických sítí (DES) 15
Tab. 11 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti dronů (UAV) 16
Tab. 12 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – drony (UAV) 17
Tab. 13 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti bezpilotních leteckých prostředků (dronů) 18
Tab. 14 Vztah k venkovu výzkumu bezpilotních leteckých prostředků (dronů) 18
Tab. 15 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti internetu věcí 19
Tab. 16 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – internet věcí (IoT) 20
Tab. 17 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti internetu věcí (IoT) 21
Tab. 18 Vztah k venkovu výzkumu internetu věcí 21
Tab. 19 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti aditivní výroby 22
Tab. 20 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – aditivní výroby 23
Tab. 21 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti aditivní výroby 24
Tab. 22 Vztah k venkovu výzkumu aditivní výroby 24
Tab. 23 Počty a rozsah výzkumných, vývojových a implementačních aktivit v oblasti autonomních vozidel 25
Tab. 24 Vývoj a rozdělení zdrojů podle poskytovatelů (tis. CZK v závorce počet projektů) – autonomních vozidel 26
Tab. 25 Organizace účastnící se ve výzkumných projektech v oblasti autonomních vozidel 26
Tab. 26 Vztah k venkovu výzkumu autonomních vozidel 27

Seznam zkratek

CEP – centrální evidence projektů výzkumu, součást IS VaVaI
GA ČR – Grantová agentura České republiky
IoT – Internet of Things, internet věcí
IS VaVaI – Informační systém VaVaI
MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MZd – Ministerstvo zdravotnictví
MZe – Ministerstvo zemědělství
TA ČR – Technologická agentura České republiky
TRL – Technology Readiness Level, úroveň připravenosti technologie
UAV – bezpilotní letecká zařízení
VaVaI – Výzkum, vývoj a inovace

Seznam použitých zdrojů

ČZU (2019). Q-sort. Aplikace pro analýzy dat. Dostupné z: https://q-sort.pef.czu.cz

EK (2014) European Commission Decision C (2014)4995 of 22 July 2014 – Horizon 2020 Work Programme 2014 – 2015.

Stephenson, W. (1953). The Study of Behavior. Q-Technique and Its Methodology. Chicago: The University of Chicago Press. 376 s.

Přílohy

Příloha 1: Podrobný popis aplikace Q-metody

1. Identifikace komunikačního konkurzu a sestavení dotazovacího nástroje (Q-sample)

Protože přirozený komunikační konkurz týkající se technologických driverů v podstatě neexistuje, byl vytvořen "umělý komunikační konkurz", který má z pohledu stakeholderů ilustrovat vazbu mezi novými technologiemi a jejich potenciálem řešit současné problémy venkova

U každé technologie byly zachyceny oblasti, které potenciálně řeší. Oporou přitom byla literární rešerše a rozhovory s experty (viz Výzkumná zpráva 1). Pro každou z nalezených oblastí byly zformulovány, výroky, které ilustrují potenciál technologického driveru řešit konkrétní problém venkova. Celkem tak bylo sestaveno 55 výroků. Do souboru výroků byl ke každému driveru přidán jeden "skeptický pohled", který zpochybňoval potenciál dané technologie

Kompletní sada výroků byla stylisticky sjednocena. Konečný vzorek obsahoval 45 výroků (tj. 5 výroků pro každý technologický driver)

2. Účastníci studie (P-sample)

Výběr dotazovaných zahrnul 24 stakeholderů. Vzore byl sestaven na základě záměrného výběru pomocí zástupců MAS v následující struktuře:

- 4 oficiální zástupci obcí (starostové, radní, zastupitelé)
- 1-2 podnikatelé
- 1-2 zástupce neziskového sektoru (NGO)

Ve každé skupině jsou současně nejméně 2 ženy. Každý z dotazovaných navíc vyplnil doplňkový dotazník mapující základní informace o činnosti aktéra v rámci jeho činnosti na venkově

3. Sběr dat

Sběr dat probíhal v listopadu- prosinci 2019 na území 3 Místních akčních skupin

- MAS Český sever
- Region Pošembeří o.p.s.
- MAS Moravský kras z.s.

4. Statistická analýza a interpretace

Analýza dat byla provedena pomocí počítačového programu Q-sort (ČZU, 2019), který používá veřejně přístupný statistický skript (R-package to analyze Q-methodology data).

Příloha 2: Seznam výroků

1. Samořiditelná auta zlepší dopravní dostupnost venkovských oblastí.	11. Online komunikace posílí individualizaci obyvatel venkova s negativními dopady na sociální vztahy a komunitní život.	21. Internetové připojení podpoří využití techniky v oblasti péče o seniory.
2. Díky samořiditelným autům se zastaví vylidňování venkova.	12. Dostupnost zdravotní péče na venkově zlepší telemedicínské postupy.	22. Nové způsoby produkce potravin přispějí k řešení problému klimatu.
3. Syntetická produkce potravin zajistí kvalitní potraviny bez poškozování přírody.	13. Rozšíření autonomních vozidel bude bránit nedůvěra lidí v jejich bezpečnost.	23. Zajištění drobných součástek a servis zemědělských strojů bude efektivně řešen pomocí 3D tisku.
4. Zajištění některých věcí pro domácnost bude na venkově efektivně řešeno "svépomocí" díky 3D tisku.	14. Používání dronů sníží aplikaci chemie v zemědělství díky přesnějšímu dávkování chemických látek.	24. Telemedicína výrazně zlepší koordinaci zdravotních a sociálních služeb.
5. Samořiditelná auta usnadní mobilitu lidí na venkově, kteří sami neřídí.	15. Cloudové technologie a internet věcí vytvoří nové podnikatelské příležitosti a podpoří zaměstnanost na venkově.	25. Utrpení zvířat v průmyslových velkochovech skončí s rozšířením nové technologie "masa ze zkumavky".
6. Cloudy a internet věcí zefektivní řízení procesů v zemědělství.	16. Moderními technologiemi není možné nahradit tradiční prvky výuky založené na výuce učitelem.	26. Chytré sítě umožní využívat obnovitelnou energii vyrobenou v dané lokalitě.
7. Nové technologie umožní kvalitní produkci potravin bez intenzivní živočišné výroby.	17. Decentralizace energetických systémů ohrožuje jejich stabilitu.	27. Rozhodovací procesy týkající se hospodaření v lesích se výrazně zlepší díky informacím získaných z dronů.
8. Decentralizace energetických zdrojů zvýší energetickou nezávislost venkova.	18. Nositelná elektronika monitorující stav pacientů umožní předcházet akutním zdravotním příhodám.	28. Díky e-shopům a online nákupům lidé na venkově nakoupí stejně snadno jako lidé ve městě.
9. Vzdělávání je klíčovým předpokladem pro využívání moderních technologií v praxi.	19. Technologie 3D tisku se stane běžnou součástí "kutilství" na venkově.	29. Proces výuky bude zlepšován zapojováním nejmodernějších nástrojů (např. roboti, umělá inteligence).
10. Nasazení dronů zefektivní spojení mezi městem a venkovem (např. v donáškových službách).	20. Vysokorychlostní internetové připojení významně podpoří podnikání na venkově.	30. Kvalitní internetové připojení na venkově umožní zvýšit počet lidí pracujících (na dálku) z domova.

31. Díky moderním technologiím budou venkovské školy stejně atraktivní jako školy ve městě.	36. Internet věcí usnadní dojíždění lidí za prací díky automatické správě domácností (např. topení, větrání apod.)	41. Chytré sítě zefektivní distribuci elektrické energie, což přispěje ke snížení celkové spotřeby.
32. Cloudy a internet věcí vytvoří složitý systém, který bude velice zranitelný a poruchový.	37. Drony se stanou hrozbou pro soukromí a klid obyvatel venkova.	42. Produkce potravin je vázána na přírodu, nelze ji nahrazovat "umělými" laboratorními postupy.
33. Bezpečnost soukromých i veřejných prostor bude snadno a levně zajišťována díky internetu věcí a cloudové technologii.	38. Zdroje venkova budou stále více využívány pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů.	43. Ve výuce budou využívány digitální technologie, které zatraktivní učení pro mladou generaci.
34. Možnosti rozptýlené výroby a zejména 3D tisku podpoří zaměstnanost obyvatel venkova.	39. Osobní kontakt mezi pacientem a lékařem nelze nahradit telemedicínou.	44. Distributivní výroba najde jen omezené možnosti na venkově z důvodu nízké kvalifikace lidí.
35. Autonomní traktory zvýší produktivitu a zlepší ekonomické výsledky zemědělských podniků.	40. Drony se stanou důležitou součástí bezpečnostního a záchranného systému v odlehlých lokalitách.	45. Dojížďky za lékařem do města nebudou díky telemedicíně tak časté.

Příloha 3: Statistický výpočet

Poznámka: Při počítačovém zpracování jsou skupiny rozděleny na základě výsledků analýzy hlavních komponent (PCA). Jednotlivé skupiny jsou značeny následujícím způsobem:

- Technologičtí optimisté (F3)
- Moderní podnikatelé (F1)
- Tradiční obyvatelé venkova (F4)
- Technologičtí skeptici (F2)

1. Základní parametry statistické analýzy pomocí softwaru Q-sort

Vstupní data data:	45 výroků, 24 třídění
Nucené rozdělení:	Ano
Počet faktorů:	4
Metoda rotace:	varimax
Rozdělení do skupin:	automatické
Korelační koeficient:	pearson

2. Výchozí řešení – 8 faktorů (před rotací)

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
Eigenvalues	7.927	2.729	2.002	1.570	1.356	1.142	0.948	0.819
% variability	0.330	0.114	0.083	0.065	0.056	0.048	0.040	0.034
% var. kumulativně	0.330	0.444	0.527	0.593	0.649	0.697	0.736	0.771

3. Matice faktorových zátěží – 4 faktory (po rotaci)

	f1	f2	f3	f4
V1	0.6556	0.4577	-0.2705	0.1108
V2	0.3031	0.8233	-0.1247	0.0928
V3	0.2078	0.5999	-0.0473	-0.0476
V4	0.1909	0.5205	0.2428	0.0473
V5	0.5655	0.1145	0.5005	0.0666
V6	0.3183	0.0144	0.6933	0.1475
V7	0.7434	0.1348	0.3152	0.1229
V8	-0.0520	0.0228	0.1001	0.8511
V9	0.6469	0.3543	-0.1762	0.0955
V10	0.5273	0.5147	0.1460	0.3408
V11	0.3932	0.5119	0.3611	0.2493
V12	0.0886	0.2458	0.3959	0.5099
V13	0.2102	0.6375	0.1677	0.4599
V14	0.5192	0.0574	0.2442	0.5859
V15	0.5485	0.2497	0.4338	-0.1166
V16	0.3972	0.4149	0.3483	0.3503
V17	0.6177	0.0500	0.1224	0.3212
V18	-0.1535	-0.1941	0.6895	0.1277
V19	0.6664	0.1311	0.1174	0.1064
V20	0.7013	0.2026	0.1074	0.0707
V21	0.3724	-0.2241	-0.3074	0.5349
V22	0.3155	0.1215	0.6148	-0.0569
V23	0.3696	-0.6280	0.2164	0.1534
V24	0.2843	0.2237	-0.4825	0.5775

3. Souhrnné charakteristiky faktorů

	f1	f2	f3	f4
Koeficient reliability (průměr)	0.80	0.80	0.80	0.80
Počet třídění	8.00	5.00	3.00	4.00
Eigenvalues	5.01	3.52	2.99	2.71
Procento vysvětlené variability	20.86	14.65	12.48	11.30
Složená reliabilita	0.97	0.95	0.92	0.94
Střední chyba faktorových skóre	0.17	0.22	0.28	0.24

Příloha 4: Rozdělení výroků dle míry souhlasu a shody mezi skupinami

Poznámka: Výroky, které byly formulovány negativně, byly přeloženy do pozitivního vyjádření a jejich hodnoty rekódovány tak, aby bylo možné spočítat statistické charakteristiky. Změna ve formulaci výroků je vyznačena v textu červeně.

F1 – Moderně orientovaní podnikatelé
F2 – Technologičtí skeptici
F3 – Technologičtí optimisté
F4 – Tradiční obyvatelé venkova

#	DRIVER	VÝROK	F1	F2	F3	F4	PRŮMĚR	ROZPTYL
25	POTRAVINY	Utrpení zvířat v průmyslových velkochovech skončí s rozšířením nové technologie "masa ze zkumavky".	-4	-3	-3	-4	-3,50	0,50
2	AUTA	Díky samořiditelným autům se zastaví vylidňování venkova.	-5	-2	-3	-1	-2,75	1,48
3	POTRAVINY	Syntetická produkce potravin zajistí kvalitní potraviny bez poškozování přírody.	-3	-5	1	-3	-2,50	2,18
1	AUTA	Samořiditelná auta zlepší dopravní dostupnost venkovských oblastí.	-4	-2	-1	-1	-2,00	1,22
16	VZDĚLÁVÁNÍ	Moderními technologiemi je možné nahradit tradiční prvky výuky založené na výuce učitelem.	-2	-1	-1	-3	-1,75	0,83
22	POTRAVINY	Nové způsoby produkce potravin přispějí k řešení problému klimatu.	-3	-4	1	-1	-1,75	1,92
39	ZDRAVÍ	Osobní kontakt mezi pacientem a lékařem lze nahradit telemedicínou.	-1	-4	1	-1	-1,25	1,79
7	POTRAVINY	Nové technologie umožní kvalitní produkci potravin bez intenzivní živočišné výroby.	-2	-3	2	-2	-1,25	1,92
10	DRONY	Nasazení dronů zefektivní spojení mezi městem a venkovem (např. v donáškových službách).	-2	-3	3	-3	-1,25	2,49
23	3D TISK	Zajištění drobných součástek a servis zemědělských strojů bude efektivně řešen pomocí 3D tisku.	0	0	-2	-2	-1,00	1,00
19	3D TISK	Technologie 3D tisku se stane běžnou součástí "kutilství" na venkově.	0	-1	-3	0	-1,00	1,22

42	POTRAVINY	Produkce potravin není vázána na přírodu, lze ji nahrazovat "umělými" laboratorními postupy.	-3	-5	2	2	-1,00	3,08
33	CLOUDY	Bezpečnost soukromých i veřejných prostor bude snadno a levně zajišťována díky internetu věcí a cloudové technologii.	-1	0	-1	-1	-0,75	0,43
21	INTERNET	Internetové připojení podpoří využití techniky v oblasti péče o seniory.	2	-2	-2	-1	-0,75	1,64
34	3D TISK	Možnosti rozptýlené výroby a zejména 3D tisku podpoří zaměstnanost obyvatel venkova.	-2	1	-1	0	-0,50	1,12
45	ZDRAVÍ	Dojížďky za lékařem do města nebudou díky telemedicíně tak časté.	0	-3	0	1	-0,50	1,50
5	AUTA	Samořiditelná auta usnadní mobilitu lidí na venkově, kteří sami neřídí.	-3	-4	0	5	-0,50	3,50
29	VZDĚLÁVÁNÍ	Proces výuky bude zlepšován zapojováním nejmodernějších nástrojů (např. roboti, umělá inteligence).	1	0	1	-2	0,00	1,22
4	3D TISK	Zajištění některých věcí pro domácnost bude na venkově efektivně řešeno "svépomocí" díky 3D tisku.	-2	0	2	0	0,00	1,41
27	DRONY	Rozhodovací procesy týkající se hospodaření v lesích se výrazně zlepší díky informacím získaných z dronů.	-1	2	-2	1	0,00	1,58
20	INTERNET	Vysokorychlostní internetové připojení významně podpoří podnikání na venkově.	3	-2	-1	0	0,00	1,87
32	CLOUDY	Cloudy a internet věcí nevytvoří složitý systém, který bude velice zranitelný a poruchový.	0	-3	3	0	0,00	2,12
38	ENERGIE	Zdroje venkova budou stále více využívány pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů.	-1	4	0	-3	0,00	2,55
12	ZDRAVÍ	Dostupnost zdravotní péče na venkově zlepší telemedicínské postupy.	2	-1	0	0	0,25	1,09
13	AUTA	Rozšíření autonomních vozidel nebude bránit nedůvěra lidí v jejich bezpečnost.	-1	0	1	2	0,50	1,12
6	CLOUDY	Cloudy a internet věcí zefektivní řízení procesů v zemědělství.	1	-1	0	2	0,50	1,12
36	CLOUDY	Internet věcí usnadní dojíždění lidí za prací díky automatické správě domácností (např. topení, větrání apod.)	-1	0	4	-1	0,50	2,06
14	DRONY	Používání dronů sníží aplikaci chemie v zemědělství díky přesnějšímu dávkování chemických látek.	1	-1	2	1	0,75	1,09

35	AUTA	Autonomní traktory zvýší produktivitu a zlepší ekonomické výsledky zemědělských podniků.	0	0	0	3	0,75	1,30
24	ZDRAVÍ	Telemedicína výrazně zlepší koordinaci zdravotních a sociálních služeb.	2	-1	0	2	0,75	1,30
41	ENERGIE	Chytré sítě zefektivní distribuci elektrické energie, což přispěje ke snížení celkové spotřeby.	0	1	3	0	1,00	1,22
15	CLOUDY	Cloudové technologie a internet věcí vytvoří nové podnikatelské příležitosti a podpoří zaměstnanost na venkově.	4	-2	0	2	1,00	2,24
8	ENERGIE	Decentralizace energetických zdrojů zvýší energetickou nezávislost venkova.	0	1	3	1	1,25	1,09
26	ENERGIE	Chytré sítě umožní využívat obnovitelnou energii vyrobenou v dané lokalitě.	2	3	0	0	1,25	1,30
11	INTERNET	Online komunikace (ne)posílí individualizaci obyvatel venkova s negativními dopady na sociální vztahy a komunitní život.	0	1	4	0	1,25	1,64
28	INTERNET	Díky e-shopům a online nákupům lidé na venkově nakoupí stejně snadno jako lidé ve městě.	3	3	2	-3	1,25	2,49
40	DRONY	Drony se stanou důležitou součástí bezpečnostního a záchranného systému v odlehlých lokalitách.	-1	1	2	4	1,50	1,80
30	INTERNET	Kvalitní internetové připojení na venkově umožní zvýšit počet lidí pracujících (na dálku) z domova.	0	1	3	3	1,75	1,30
37	DRONY	Drony se nestanou hrozbou pro soukromí a klid obyvatel venkova.	3	-2	5	1	1,75	2,59
31	VZDĚLÁVÁNÍ	Díky moderním technologiím budou venkovské školy stejně atraktivní jako školy ve městě.	1	3	1	3	2,00	1,00
17	ENERGIE	Decentralizace energetických systémů neohrožuje jejich stabilitu.	1	0	2	5	2,00	1,87
18	ZDRAVÍ	Nositelná elektronika monitorující stav pacientů umožní předcházet akutním zdravotním příhodám.	4	2	1	2	2,25	1,09
44	3D TISK	Distributivní výroba nenajde jen omezené možnosti na venkově z důvodu nízké kvalifikace lidí.	2	0	4	4	2,50	1,66
43	VZDĚLÁVÁNÍ	Ve výuce budou využívány digitální technologie, které zatraktivní učení pro mladou generaci.	3	2	4	4	3,25	0,83
9	VZDĚLÁVÁNÍ	Vzdělávání je klíčovým předpokladem pro využívání moderních technologií v praxi.	5	2	5	2	3,50	1,50

Příloha 5 Úrovně připravenosti technologií

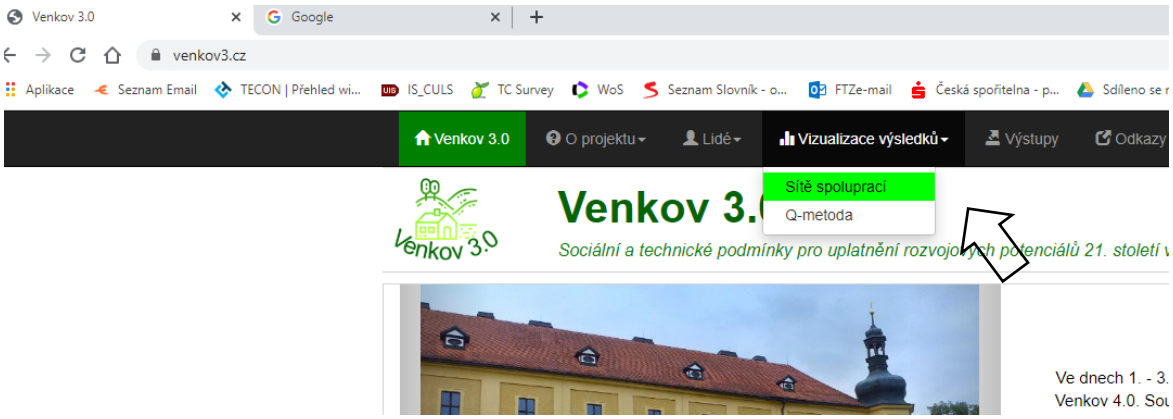
Úroveň vývoje technologie	Třída	Obsah
Základní technologický výzkum	TRL 1	Koncepce technologie a/nebo aplikace formulovaná. Tato úroveň představuje naše pozorování a přichází s nějakým praktickým využitím pro ně.
	TRL 2	Základní principy jsou pozorované a reportované. Tato úroveň představuje čistý výzkum.
Ukázat schůdnost návrhu	TRL 3	Je zahájen aktivní výzkum a vývoj. To zahrnuje analytické a laboratorní studie s cílem fyzicky ověřit analytické předpovědi jednotlivých prvků technologie.
Vývoj technologie	TRL 4	Ověření komponent nebo systému v laboratorním prostředí
	TRL 5	V podobném laboratorním rozsahu ale již v reálném prostředí.
Demonstrace technologie	TRL 6	Inženýrský vývoj prototypu sytému a jeho ověření v reálném prostředí (pilot)
Testování v praxi	TRL 7	Přechod od demonstrační verze do plné verze systému v reálném prostředí. Testování plnohodnotného prototypu v terénu v širokém rozsahu.
Předkomerční fáze	TRL 8	Technologie byla ověřena v konečné podobě a za reálných podmínek. Konec vývoje systému. Zpracovávají se provozní a servisní postupy pro plný provoz.
Komercializace, plné zavedení	TRL 9	Technologie je provozována v praxi

Zdroj: EK (2014) – H2020 Work programme for 2014-2015

Příloha 6 Webová vizualizace

Jděte na stránku projektu https://venkov3.cz/

Klikněte na **Vizualizaci výsledků** a vyberte **Sítě spolupráce**



Zvolte technologii

Síť spolupráce se objeví v novém okně