



Intelligentní specializace Plzeňského kraje 2019

Závěrečná zpráva

**Regionální rozvojová agentura
Plzeňského kraje, o.p.s.**

Inteligentní specializace Plzeňského kraje 2019

Závěrečná zpráva



Regionální rozvojová agentura Plzeňského kraje, o. p. s

Ing. Pavel Beneš

Ing. Jan Naxera

Ing. Filip Uhlík

Kolektiv zpracovatele děkuje všem účastníkům konference Inteligentní specializace regionu, zejména těm, kteří se aktivně zapojili do panelových diskusí.

Zvláštní poděkování patří všem respondentům dotazníkového šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje.

Za metodickou pomoc, podporu a ochotu s námi spolupracovat děkujeme Ing. M. Pazouroví, Ph.D. z Technologického centra AV ČR.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Obsah:

Úvod	2
1 Analýza inteligentní specializace Plzeňského kraje	3
1.1 Ekonomická specializace	3
1.1.1 Podíl Plzeňského kraje v high-tech odvětvích.....	3
1.1.2 Podíl VaV v podnikatelské sféře	6
1.2 Výzkumná specializace	11
1.2.1 Výsledky projektů výzkumu, vývoje a inovací	11
1.2.2 Oborová publikační výkonnost v nejprestižnějších časopisech	12
1.3 Vzdělávací specializace	14
1.3.1 Struktura vzdělávací nabídky VŠ v Plzeňském kraji	14
1.3.2 Struktura absolventů VŠ v Plzeňském kraji	15
2 Dotazníkové šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje	17
2.1 Úvod a metodická východiska	17
2.2 Výsledky 1. kola dotazníkového šetření	19
2.2.1 Četnost výběru potenciálně perspektivních témat	19
2.2.2 Návrh potenciálně perspektivních směrů.....	20
2.3 Výsledky 2. kola dotazníkového šetření	21
2.3.1 Četnost výběru perspektivních směrů dle témat a oblastí.....	21
2.3.2 Možnosti uplatnění perspektivních směrů v Plzeňském kraji	23
2.4 Závěr k dotazníkovému šetření	26
3 Konference k inteligentní specializaci Plzeňského kraje	27
3.1 Technologie pro byznys	27
3.2 Chytrý region	30
3.3 Inovace pro život	31
4 Závěr	35
Přílohy	

Úvod

Koncept inteligentní specializace se v poslední době uplatňuje v rámci strategií ekonomického rozvoje v řadě regionů EU. Specializace předpokládá především kvalitní identifikaci perspektivních oborů a jejich systematickou podporu a ekonomické/podnikatelské využití. Mělo by se jednat o obory, ve kterých daný region vyniká a které mohou představovat pro region významný důvod jeho budoucí ekonomické konkurenceschopnosti. Konkrétně se jedná například o úspěšné tradiční obory, jedinečné znalosti odborníků, dlouhodobě špičkové programy výzkumných a vzdělávacích institucí apod., v jejichž důsledku se daří rozvoji podniků, zakládání nových firem a získávání podnikatelských investic, pro které je specifická znalost výhodou, stimulem, či důvodem pro lokalizaci rozvojových záměrů v daném regionu. Odůvodněná specializace může být také argumentem pro intenzivnější veřejnou (státní, evropskou) podporu prohloubení specifických znalostí, například prostřednictvím grantové podpory specifických výzkumných, vzdělávacích, či vývojových kapacit.

Cílem předložené zprávy je shrnout podstatné informace k úvahám o využití perspektivních oborů, či technologických směrů v Plzeňském kraji pro soustředěnou podporu a efektivní spolupráci výzkumné, vzdělávací a podnikatelské sféry.

Zpráva shrnuje postup a poznatky získané v rámci rozpracování tématu inteligentní specializace v rámci Regionální inovační strategie Plzeňského kraje v období realizace projektu Smart Akcelerator 2018-2019. Tomu odpovídá i její struktura.

Prvním krokem bylo zpracování dostupných dat týkající se inteligentní specializace Plzeňského kraje z hlediska ekonomické základny, výzkumu a vývoje i vzdělávání. Hodnocení založené na vybraných ukazatelích je obsahem kapitoly 1.

Druhým krokem bylo dotazníkové šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje provedené mezi odborníky z podnikové i výzkumné sféry. Dotazování založené na principech metody DELPHI proběhlo ve dvou kolech v březnu až v květnu 2019 a jeho výsledky jsou shrnuty v kapitole 2.

Třetím krokem byla konference k inteligentní specializaci Plzeňského kraje konaná 29.5.2019. Obsahem konference bylo představení a prodiskutování výsledků předchozích dvou kroků s odborníky z podnikové, výzkumné i veřejné sféry. Cílem bylo na základě této diskuse zpracovat první návrh tzv. oborových inovačních platforem.

Následné projednání a schválení tohoto návrhu v Krajské radě pro výzkum, vývoj a inovace 19.6.2019 (viz kap. 4) je možné považovat za uzavření přípravné fáze procesu inteligentní specializace Plzeňského kraje.

Informace obsažené v této zprávě dokládají, že Plzeňský kraj vzhledem k ostatním regionům v ČR již nyní v řadě oborů zaujímá velmi dobré postavení a že další rozpracování inteligentní specializace a odborná diskuse k tomuto tématu může přinést přínosné náměty na rozvojová opatření a projekty.

Společně s pořizovateli a autory této zprávy velmi děkujeme všem, kteří svým zapojením, účastí v diskusích i dotazníkovém šetření nebo poskytnutím dat a informací přispěli k vytvoření tohoto materiálu.

1 Analýza inteligentní specializace Plzeňského kraje

1.1 Ekonomická specializace

1.1.1 Podíl Plzeňského kraje v high-tech odvětvích

Hodnocení ekonomické specializace Plzeňského kraje vychází z analýzy struktury ekonomické základny s důrazem na high-tech sektor. Použitým ukazatelem byl podíl kraje na ČR v high-tech sektoru. Vymezení bylo provedeno dle klasifikace ČSÚ (https://www.czso.cz/csu/czso/high_tech_sektor) podle odvětví CZ-NACE. Vzhledem ke struktuře ekonomické základny Plzeňského kraje byly k odvětvím high-tech průmyslu (skupina odvětví zpracovatelského průmyslu s vysokou technologickou náročností) a high-tech služeb (skupina odvětví služeb s vysokou technologickou náročností) přidána i tzv. medium high-tech odvětví (skupina odvětví se středně vysokou technologickou náročností).

Zdrojem dat byla databáze Albertina. Vybrány byly aktivní firmy v ČR celkem a v Plzeňském kraji podle převažujícího předmětu činnosti dle CZ-NACE. Podíl kraje na ČR byl hodnocen z hlediska počtu zaměstnanců a výkonů v posledním roce publikovaných dat (nejčastěji rok 2017). Z důvodu úplnosti údajů byl podíl hodnocen jen u průmyslových podniků od 50 zaměstnanců, které vesměs publikují také údaje o svém hospodaření. Vzhledem k významnému podílu malých podniků ve službách byly v jejich případě hodnoceny podniky od 10 zaměstnanců, i když většina firem neměla uvedené ve zdroji (Albertina) ekonomické ukazatele. Počty firem ve sledovaných odvětvích shrnuje tabulka 1.

Z tabulky vyplývá, že v high-tech průmyslu neměl Plzeňský kraj žádné zastoupení podniků (od 50 zaměstnanců) ve Farmaceutickém průmyslu – Výroba farmaceutických výrobků a přípravků a v high-tech službách (od 10 zaměstnanců) v Audiovizuální činnosti. V medium high-tech zpracovatelském průmyslu neměl kraj zastoupení ve Výrobě zbraní a střeliva.

Z tabulky 1 vyplývá, že Plzeňský kraj má velmi solidní podíl na ČR v high-tech odvětvích zpracovatelského průmyslu (10,2 %), a to díky Elektronickému průmyslu – Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení (12,2 %) a Leteckému a kosmickému průmyslu – Výroba letadel, kosmických lodí a souvisejících zařízení (11,5). Ve druhém případě se však jedná o malý počet podniků (3).

Naopak nízké podíly vykazuje Plzeňský kraj na počtu podniků (od 10 zaměstnanců) na ČR v high-tech službách, a to jak celkově (2,8 %), tak podle jednotlivých odvětvích. Více než 3% podíl má pouze Výzkum a vývoj (3,4 %). Činnosti v oblasti poskytování ICT služeb (2,9 %) ani Informační činnosti (2,3 %) tuto hranici nepřekonal.

Význam průmyslu v Plzeňském kraji potvrzují poměrně vysoké podíly Plzeňského kraje na počtu podniků v ČR ve většině medium high-tech odvětvích zpracovatelského průmyslu (alespoň 7% podíl kraje). To se týká Elektrotechnického průmyslu – Výroba elektrických zařízení (9,4 %), Strojírenského průmyslu – Výroba strojů a zařízení j.n. (8,2 %), Automobilového průmyslu – Výroba motorových vozidel a jejich dílů (7,4 %) i Výroby železničních, kolejových a ostatních dopravních prostředků (7,0 %).

V tabulce 2 jsou shrnuty podíly Plzeňského kraje na ČR v odvětvích high-tech sektoru a v medium high-tech odvětvích zpracovatelského průmyslu podle počtu zaměstnanců a podle výkonů (řazeno dle podílu na výkonech).

Tabulka 1: Počet aktivních firem ve vybraných odvětvích dle CZ-NACE a počtu zaměstnanců v roce 2018

Velikost firem dle počtu zaměstnanců	Počet firem v ČR				Počet firem v Plz. kraji				Podíl Plz. kraje na ČR (%)
	malé (10-49)	střední (50-249)	velké (250+)	Celkem od 50 zam.	malé (10-49)	střední (50-249)	velké (250+)	Celkem od 50 zam.	
High-tech odvětví zpracovatelského průmyslu	x	127	50	177	x	16	2	18	10,2
Farmaceutický průmysl - Výroba farmaceutických výrobků a přípravků (21)	x	16	12	28	x	0	0	0	0,0
Elektronický průmysl - Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení (26)	x	92	31	123	x	14	1	15	12,2
Letecký a kosmický průmysl - Výroba letadel, kosmických lodí a souvisejících zařízení (30.3)	x	19	7	26	x	2	1	3	11,5
Medium high-tech odvětví zpracovatelského průmyslu	x	883	419	1302	x	64	35	99	7,6
Chemický průmysl - Výroba chemických látek a chemických přípravků (20)	x	93	28	121	x	3	1	4	3,3
Elektrotechnický průmysl - Výroba elektrických zařízení (27)	x	180	87	267	x	17	8	25	9,4
Strojírenský průmysl - Výroba strojů a zařízení j.n. (28)	x	412	114	526	x	34	9	43	8,2
Automobilový průmysl - Výroba motorových vozidel a jejich dílů (29)	x	142	156	298	x	8	14	22	7,4
Výroba železničních, kolejových a ostatních dopravních prostředků (30.2+30.4+30.9)	x	25	18	43	x	1	2	3	7,0
Výroba zbraní a střeliva (25.4)	x	4	3	7	x	0	0	0	0,0
Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb (32.5)	x	27	13	40	x	1	1	2	5,0
Velikost firem dle počtu zaměstnanců	malé (10-49)	střední (50-249)	velké (250+)	Celkem od 10 zam.	malé (10-49)	střední (50-249)	velké (250+)	Celkem od 10 zam.	
High-tech služby celkem	1125	348	108	1581	32	11	2	45	2,8
Audiovizuální činnosti (59+60)	38	7	6	51	0	0	0	0	0,0
Činnosti v oblasti poskytování ICT služeb (61+62)	907	221	61	1189	28	6	1	35	2,9
Informační činnosti (63)	91	30	12	133	1	2	0	3	2,3
Výzkum a vývoj (72)	89	90	29	208	3	3	1	7	3,4

 Zdroj: Albertina (výběr firem), ČSÚ (https://www.czso.cz/csu/czso/high_tech_sektor)

Tabulka 2: Podíl Plzeňského kraje na ČR ve vybraných odvětvích a podle vybraných ukazatelů

CZ-NACE		Podíl Plzeňského kraje na ČR (%) na:	
kód	název	počtu zaměstnanců	výkonech
30.3	Letecký a kosmický průmysl	15,9	25,9
28	Strojírenský průmysl	7,6	10,9
32.5	Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb	11,9	9,6
29	Automobilový průmysl	8,3	8,7
26	Elektronický průmysl	7,0	7,5
27	Elektrotechnický průmysl	10,6	6,2
72	Výzkum a vývoj	2,5	5,1
30.2+30.4+30.9	Výroba železničních, kolejových a ostatních dopravních prostředků	12,8	2,2
61+62	Činnosti v oblasti poskytování ICT služeb	1,8	1,5
20	Chemický průmysl	2,0	0,9
63	Informační činnosti	1,7	0,2
21	Farmaceutický průmysl	0,0	0,0
25.4	Výroba zbraní a střeliva	0,0	0,0
59+60	Audiovizuální činnosti	0,0	0,0

Zdroj dat: Bisnode (k 7.11.2018)

High-tech průmysl – skupina odvětví zprac. průmyslu s vysokou technologickou náročností
High-tech služby – skupina odvětví služeb s vysokou technologickou náročností
Medium high-tech průmysl – skupina odvětví zprac. průmyslu se středně vysokou technologickou náročností

Z high-tech průmyslu má Plzeňský kraj vysoký podíl na počtu zaměstnanců i na výkonech pouze v Leteckém a kosmickém průmyslu, zatímco Elektronický průmysl je těsně překonává 7% podíl na ČR podle počtu zaměstnanců i výkonu. V high-tech službách je pozitivní vyšší podíl kraje na ČR ve výkonech Výzkumu a vývoji (5,1 %).

Svoji sílu i podle podílu na zaměstnancích i výkonech potvrzuje Plzeňský kraj především v některých tradičních medium high-tech odvětvích zpracovatelského průmyslu (viz výše). Za pozitivní lze považovat vysoký podíl kraje na počtu zaměstnanců i výkonu v případě Výroby lékařských a dentálních nástrojů a potřeb (11,9 % a 9,6 %).

Shrnutí 1.1.1:

Z hlediska struktury ekonomické základny má Plzeňský kraj:

- v high-tech odvětvích zpracovatelského průmyslu v rámci ČR:
 - o solidní postavení v tradičním Elektronickém průmyslu,
 - o aktuálně ještě lepší pozici v rozvíjejícím se Leteckém a kosmickém průmyslu.
- v high-tech službách v rámci ČR:
 - o ve všech odvětvích nízký podíl na podnicích, zaměstnanosti i výkonech s výjimkou výkonu Výzkumu a vývoje.
- v medium high-tech odvětví zpracovatelského průmyslu v rámci ČR:
 - o silnou pozici v tradičních odvětvích Elektrotechnický, Strojírenský, Automobilový průmysl a Výroba železničních, kolejových a ostatních dopravních prostředků,
 - o velmi dobrou pozici v novém odvětví Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb.

1.1.2 Podíl VaV v podnikatelské sféře

Nově získaná data ČSÚ o VaV v podnikatelském sektoru v Plzeňském kraji podle odvětví umožnila provést srovnání kapacit VaV tohoto sektoru v rámci ČR. Výhodou těchto dat je odvětvový pohled na vývoj VaV na krajské úrovni v letech 2005–2017, který ČSÚ standardně publikuje pouze za celou ČR. Nevýhodou je agregace dat z důvodu malého počtu podniků v části odvětví.

Analýza kapacit VaV v kraji dle odvětví v podnikatelském sektoru propojuje informace o ekonomické struktuře a kapacitách VaV, tedy o ekonomické a výzkumné specializaci s důrazem na podnikatelský sektor. Srovnání bylo možné provést pro odvětví v následujícím členění:

- Zpracovatelský průmysl:
 - o Chemický, farmaceutický, gumárenský, plastikářský a sklářský průmysl,
 - o Výroba základních kovů, hutních a kovodělných výrobků,
 - o Elektronický a elektrotechnický průmysl,
 - o Strojírenský průmysl,
 - o Automobilový průmysl; Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení,
 - o Ostatní zpracovatelský průmysl;
- Informační a komunikační činnosti,
- Profesní, vědecké a technické činnosti,
- Ostatní činnosti,
- Podnikatelský sektor celkem.

Srovnání podílu kapacit VaV v Plzeňském kraji podle vybraných odvětví v podnikatelském sektoru na ČR bylo provedeno podle:

- počtu pracovišť VaV,
- počtu zaměstnanců VaV (přepočtení osoby),
- celkových výdajů na VaV.

Vývoj podílu Plzeňského kraje na ČR podle těchto ukazatelů a výše uvedených odvětví obsahují tabulky 3 až 5 na konci této kapitoly.

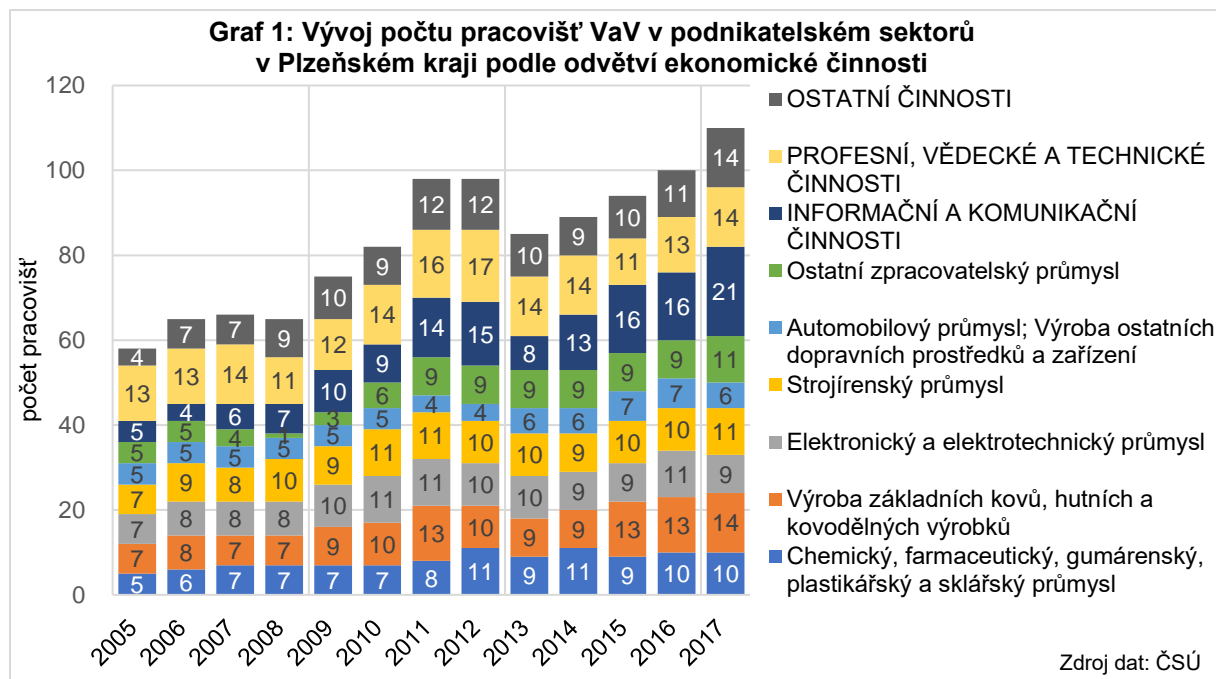
Počet pracovišť VaV v podnikatelské sféře

Z dat ČSÚ (viz graf 1) vyplývá, že mezi roky 2005 a 2017 se počet pracovišť VaV v podnikatelské sféře v Plzeňském kraji téměř zdvojnásobil (z 58 na 110), když k první kulminaci došlo v letech 2011 a 2012 (98).

K relativně největšímu nárůstu počtu pracovišť VaV došlo v odvětví Informační a komunikační služby (z 5 na 21). V odvětví Profesní, vědecké a technické činnosti byl ve sledovaném období počet těchto pracovišť poměrně stabilní (mezi 11 a 16) a s minimálním rozdílem mezi počátečním a konečným stavem (13 a 14).

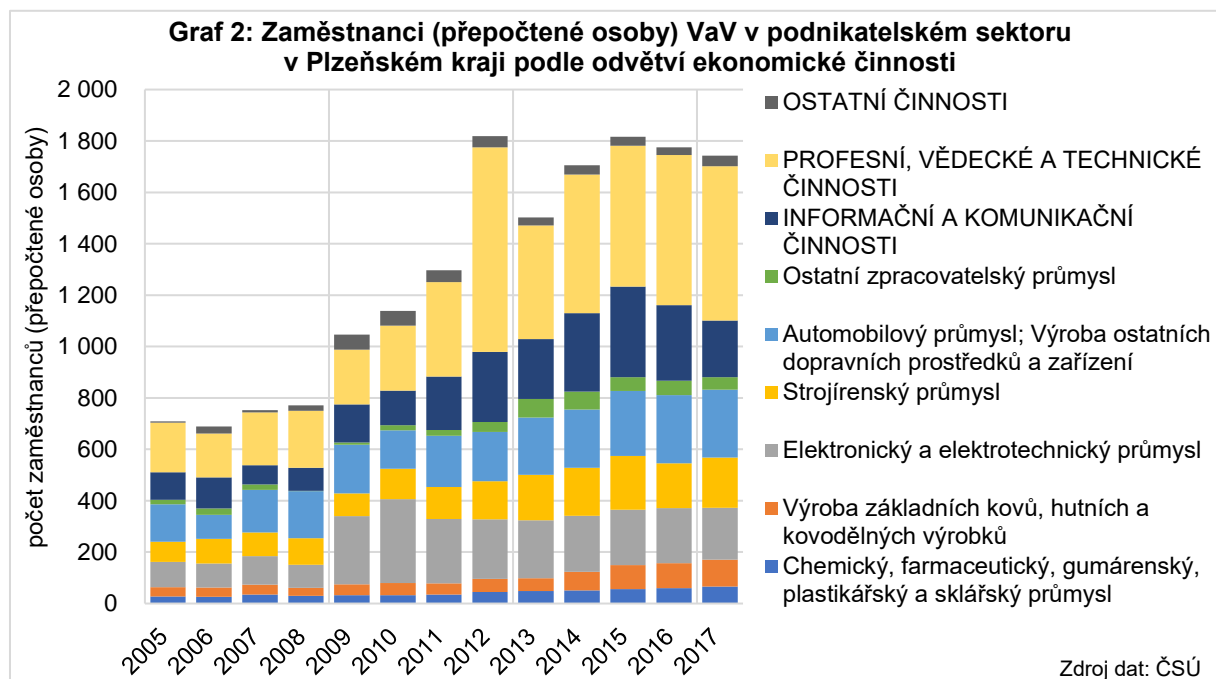
Největší počet těchto pracovišť byl ve zpracovatelském průmyslu (61 v r. 2017). Ze sledovaných oborů byl největší počet pracovišť VaV v kraji ve Výrobě základních kovů, hutních a kovodělných výrobků (14 v r. 2017), který je spjat s materiálovým inženýrstvím a zpracováním kovů. Naopak nejmenší, a také nejnestabilnější, byl počet pracovišť VaV v Automobilovém průmyslu a výrobě ostatních dopravních prostředků a zařízení (4 až 7). V ostatních sledovaných oborech zpracovatelského průmyslu se počet pracovišť VaV mezi roky 2005 a 2017 zvýšil.

Nejvyššího podílu na ČR (viz tabulka 3) dosahoval ve sledovaném období 2005-2017 počet pracovišť VaV v podnikatelské sféře v oboru Výroba základních kovů, hutních a kovárenských výrobků. Po roce 2010 se zvýšil podíl v odvětví Informační a komunikační služby (až nad 6 %) a vyššího podílu dosahuje také Automobilový průmysl a výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení.



Počet zaměstnanců VaV v podnikatelské sféře

Vývoj počtu zaměstnanců VaV (přepočtené osoby) v podnikatelské sféře v Plzeňském kraji dokládá graf 2.



Od roku 2012 (s výjimkou r. 2013) se počet zaměstnanců VaV v podnikatelské sektoru v kraji pohybuje mezi 1,7 a 1,8 tis. Velký počet úvazků zaměstnancům VaV poskytuje odvětví Profesní, vědecké a technické činnosti, kde se mezi roky 2005 a 2017 zvýšil počet

zaměstnanců více než 3krát (600 v r. 2017). V Informačních a komunikačních činnostech počet zaměstnanců VaV v posledních letech klesá (221 v r. 2017).

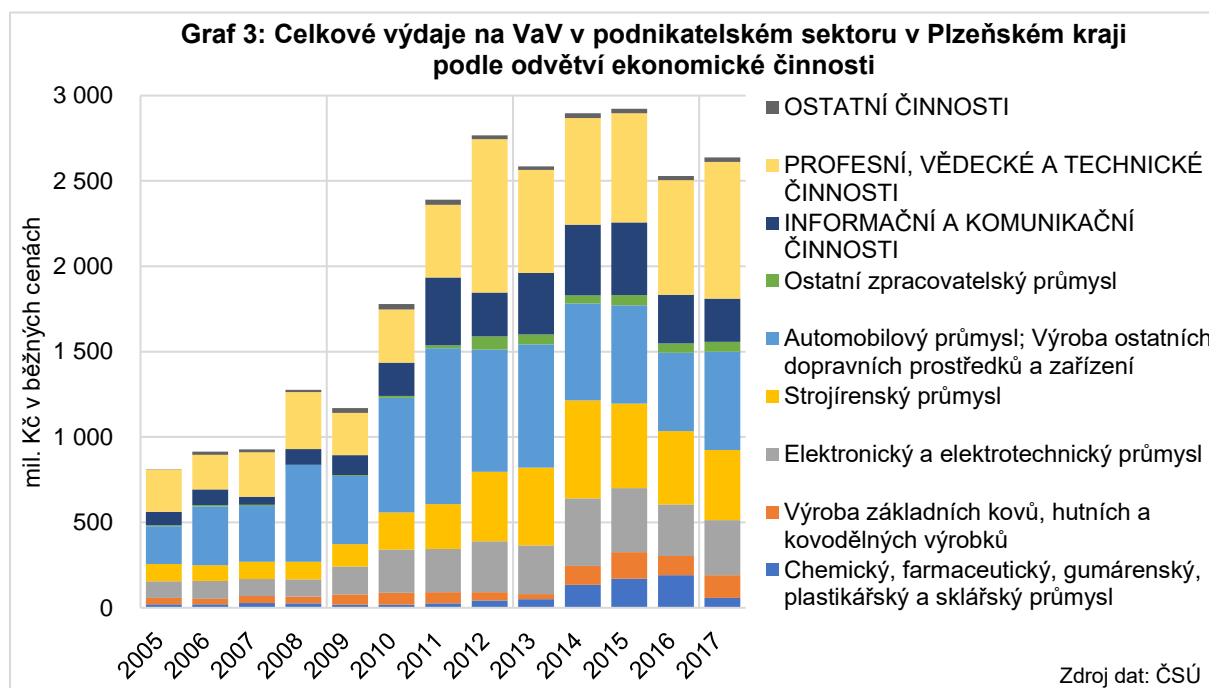
V celém Zpracovatelském průmyslu bylo 880 přepočtených osob v roce 2017. Nejvíce z nich měl Automobilový průmysl a výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení (264) a Elektronický a elektrotechnický průmysl (202).

Relativně málo (zejm. na počet pracovišť) bylo zaměstnanců VaV ve Výrobě základních kovů, hutních a kovárenských výrobků (104), a to i přes téměř 3násobné zvýšení proti roku 2005. Přesto má Plzeňský kraj v tomto oboru vysoký podíl na ČR z hlediska počtu zaměstnanců (7 až 8 % - viz tabulka 4).

Kolem roku 2010 měl kraj vysoký podíl na zaměstnancích VaV podnikatelského sektoru v ČR v Elektronickém a elektrotechnickém průmyslu. Ten se ale v posledních letech výrazně snížil. Ve stejném období Plzeňský kraj naopak výrazně posílil ve Strojírenském průmyslu a v Automobilovém průmyslu a výrobě ostatních dopravních prostředků a zařízení (nad 5 %). Také v odvětví Profesní, vědecké a technické činnosti si v posledních letech udržuje kraj vyšší podíl (nad 6 %).

Výdaje na VaV v podnikatelské sféře

Vývoj celkových výdajů na VaV v letech 2005 až 2017 v podnikatelské sféře v Plzeňském kraji ukazuje graf 3. Od roku 2012 se tyto výdaje pohybují mezi 2,5 a 2,9 mld. Kč.



V posledních letech mají nejvyšší celkové výdaje na VaV Profesní, vědecké a technické činnosti, předtím to byl Automobilový průmysl a výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení. Od roku 2012 se zvýšily celkové výdaje na VaV ve Strojírenském průmyslu (nad 400 mil. Kč ročně). V případě Informačních a komunikačních činností to bylo ještě o rok dříve (nad 250 mil. Kč ročně).

Ve všech uvedených případech byl růst způsoben zvýšením investičních výdajů na VaV, které zpravidla činí menší část celkových výdajů na VaV. Ve sledovaném období ve zpracovatelském průmyslu nepřekročily 15 % a v celém podnikatelském sektoru 20 % v ČR ani v Plzeňském kraji.

Vyšší byl tento podíl v kraji v odvětví Informační a komunikační činnosti od roku 2010 (21 až 72 %) a Profesní, vědecké a technické činnosti na počátku sledovaného období a v letech 2012-2014 (25 až 34 %). Z oborů zpracovatelského průmyslu překonal 20% hranici zejm. Strojírenský průmysl v letech 2012–2016 (21 až 36 %) a Výroba základních kovů, hutních a kovárenských výrobků v letech 2014-2015 (39 až 43 %).

V posledních dvou letech výrazně klesly investice do VaV nejen v Plzeňském kraji, ale i v celé ČR. Z výše uvedeného vyplývá, že také podnikatelský sektor využil alespoň částečně pro investice do VaV zdroje EU.

Ve sledovaném období neinvestovaly ve větší míře do VaV ze sledovaných oborů zpracovatelského průmyslu v kraji pouze Elektronický a elektrotechnický průmysl a Automobilový průmysl a výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení.

Z hlediska podílu Plzeňského kraje na celkových výdajích na VaV v ČR podle odvětví a oborů zpracovatelského průmyslu (viz tabulka 5) vyniká např. růst podílu Automobilového průmyslu a výroby ostatních dopravních prostředků a zařízení s kulminací v roce 2011 (15% podíl na ČR), ale i následným poklesem pod 5 % v letech 2016–2017. Později podobným vývojem prošel Strojírenský průmysl s vrcholem v roce 2014 (14% podíl) s poklesem na 10 % v roce 2017.

Vyšší než 8% podíl na celkových výdajích VaV v ČR dosáhl Plzeňský kraj také v Elektronickém a elektrotechnickém průmyslu v letech 2010–2014 a ve Výrobě základních kovů, hutních a kovárenských výrobků v letech 2015–2017. V odvětvích Informační a komunikační činnosti a Profesní, vědecké a technické činnosti překonal tuto hranici pouze v roce 2011, resp. 2012.

Shrnutí 1.1.2:

Z hlediska kapacit VaV v podnikatelské sféře má Plzeňský kraj v posledních letech:

- podle počtu pracovišť VaV vyšší podíl na ČR v odvětví:
 - o Výroba základních kovů, hutních a kovárenských výrobků
 - o Informační a komunikační činnosti,
- podle počtu zaměstnanců VaV (přepočtené osoby) i celkových výdajů na VaV vyšší podíl na ČR v odvětví:
 - o Výroba základních kovů, hutních a kovárenských výrobků,
 - o Strojírenský průmysl,
 - o Profesní, vědecké a technické činnosti.

Plzeňský kraj v posledních letech oslabil v podílu na ČR z hlediska kapacit VaV v odvětvích:

- Elektronický a elektrotechnický průmysl,
- Informační a komunikační činnosti (kromě počtu pracovišť).

Tabulka 3: Podíl Plzeňského kraje na pracovištích VaV v podnikatelském sektoru v ČR podle odvětví ekonomické činnosti CZ-NACE (%)

kód NACE	Název odvětví (upravený)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C (10-33)	ZPRACOVATELSKÝ PRŮMYSL	4,2	4,2	4,0	3,8	4,1	4,3	4,6	4,4	4,3	4,2	4,4	4,8	4,3
19-23	Chemický, farmaceutický, gumárenský, plastikářský a sklářský průmysl	2,8	3,0	3,5	3,4	3,3	3,1	3,3	4,5	3,5	4,2	3,4	3,9	3,6
24-25	Výroba základních kovů, hutních a kovodělných výrobků	7,1	7,0	6,0	5,6	6,6	6,4	8,0	6,4	5,8	5,7	7,9	7,8	6,7
26-27	Elektronický a elektrotechnický průmysl	4,4	4,6	4,4	4,4	5,0	4,9	4,8	4,5	4,6	3,9	3,7	4,8	3,5
28	Strojírenský průmysl	4,4	4,7	4,3	4,9	4,3	4,6	4,4	4,1	4,0	3,5	3,8	3,9	3,8
29-30	Automobilový průmysl; Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení	5,6	5,4	5,1	5,0	5,1	5,1	4,1	3,7	5,4	5,3	6,5	6,3	5,1
J (58-63)	INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ ČINNOSTI	3,2	2,3	3,1	3,4	4,8	3,9	5,2	5,6	3,1	4,8	6,0	5,8	6,3
M (69-75)	PROFESNÍ, VĚDECKÉ A TECHNICKÉ ČINNOSTI	3,5	4,0	4,4	3,7	3,6	3,6	4,0	4,2	3,6	3,5	2,9	3,4	3,5
01-99	PODNIKATELSKÝ SEKTOR CELKEM	3,7	3,8	3,8	3,7	4,0	3,9	4,4	4,2	3,7	3,8	3,9	4,2	4,2

Tabulka 4: Podíl Plzeňského kraje na zaměstnancích VaV v podnikatelském sektoru v ČR podle odvětví ekonomické činnosti CZ-NACE (%)

kód NACE	Název odvětví (upravený)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C (10-33)	ZPRACOVATELSKÝ PRŮMYSL	3,4	2,8	3,4	3,2	4,7	4,9	4,5	4,4	4,7	4,7	5,0	4,8	4,5
19-23	Chemický, farmaceutický, gumárenský, plastikářský a sklářský průmysl	1,4	1,2	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	1,8	1,9	2,1	2,4	2,4
24-25	Výroba základních kovů, hutních a kovodělných výrobků	4,3	4,6	4,9	4,1	5,2	4,7	4,1	4,9	4,6	6,2	7,2	8,0	7,2
26-27	Elektronický a elektrotechnický průmysl	4,8	3,5	4,0	3,2	9,8	11,8	8,7	7,3	6,6	5,0	4,6	4,4	3,9
28	Strojírenský průmysl	4,2	4,7	4,7	4,4	4,1	4,7	4,6	4,7	5,0	5,9	6,9	5,7	6,0
29-30	Automobilový průmysl; Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení	4,2	2,5	4,2	4,2	4,9	4,0	4,9	4,3	4,9	5,0	5,6	5,6	5,2
J (58-63)	INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ ČINNOSTI	3,8	4,3	2,5	2,6	4,3	3,7	5,1	5,4	4,4	4,4	4,9	3,9	2,6
M (69-75)	PROFESNÍ, VĚDECKÉ A TECHNICKÉ ČINNOSTI	3,7	3,0	3,4	3,5	3,1	3,5	4,6	9,7	5,5	6,6	6,3	6,8	6,7
01-99	PODNIKATELSKÝ SEKTOR CELKEM	3,4	3,0	3,1	3,0	4,1	4,3	4,5	5,7	4,5	4,8	5,0	4,8	4,4

Tabulka 5: Podíl Plzeňského kraje na celkových výdajích na VaV v podnikatelském sektoru v ČR podle odvětví ekonomické činnosti CZ-NACE (%)

kód NACE	Název odvětví (upravený)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C (10-33)	ZPRACOVATELSKÝ PRŮMYSL	3,6	3,9	3,8	5,4	5,2	7,9	8,6	8,1	7,3	7,5	7,2	5,9	5,1
19-23	Chemický, farmaceutický, gumárenský, plastikářský a sklářský průmysl	0,7	0,7	1,0	0,9	0,6	0,6	0,8	1,4	1,4	3,5	4,1	5,2	1,5
24-25	Výroba základních kovů, hutních a kovodělných výrobků	4,3	3,5	4,6	4,3	7,4	6,6	6,0	3,9	2,7	7,7	10,2	9,3	8,8
26-27	Elektronický a elektrotechnický průmysl	4,4	3,9	3,6	4,0	6,8	9,8	9,1	9,1	8,4	8,1	7,0	4,9	4,8
28	Strojírenský průmysl	6,0	4,7	4,3	4,3	5,8	8,7	9,0	10,6	10,6	13,7	12,7	10,8	9,7
29-30	Automobilový průmysl; Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení	5,1	6,8	6,6	10,3	8,2	13,6	15,3	11,5	8,8	6,8	6,7	4,8	4,7
J (58-63)	INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ ČINNOSTI	3,1	3,3	1,4	2,4	3,0	4,8	8,0	4,6	6,1	5,4	5,4	3,3	2,4
M (69-75)	PROFESNÍ, VĚDECKÉ A TECHNICKÉ ČINNOSTI	5,1	4,0	4,0	4,9	3,4	4,0	4,7	8,7	6,0	5,3	5,5	6,1	6,6
01-99	PODNIKATELSKÝ SEKTOR CELKEM	3,7	3,6	3,2	4,4	4,2	5,9	7,0	7,2	6,2	6,2	6,1	5,2	4,6

Zdroj dat tabulek 3-5: ČSÚ

1.2 Výzkumná specializace

Zaměření VaV v Plzeňském kraji pro identifikování oborů výzkumné specializace kraje bylo analyzováno na základě výsledků výzkumu, vývoje a inovací podporovaných z veřejných prostředků ČR a oborové publikační výkonnosti v nejprestižnějších časopisech v letech 2011-2015.

1.2.1 Výsledky projektů výzkumu, vývoje a inovací

Analýza výsledků výzkumu, vývoje a inovací byla zaměřena na projekty podporované z veřejných prostředků ČR z důvodu podrobnosti dostupných údajů. Zároveň lze předpokládat, že tento vzorek je z hlediska oborové struktury dostatečně reprezentativní. Zdrojem dat pro vyhodnocení výsledků projektů byl Informační systém výzkumu, experimentálního vývoje a inovací (<https://www.rvvi.cz/riv>). Ke stažení dat došlo v srpnu 2018.

Sledovány byly následující druhy výsledků:

- Patenty (P),
- Aplikované výsledky (užitný nebo průmyslový vzor F, prototyp nebo funkční vzorek G, software R),
- Publikační kategorie (jen článek v odborném periodiku J).

Sledováno bylo období 2012–2017 podle roku uplatnění. Články byly pouze za rok 2017, neboť v tomto roce byla již v databázi důsledně použita klasifikace FORD a vzhledem k počtu článků nebylo reálné provést převod kódů jako u ostatních druhů výsledků. Pro převod na klasifikaci FORD byl použit převodník Frascati.

Základem analýzy bylo vyhodnocení podílu Plzeňského kraje na výsledcích VaV podle oborů VaV. Výsledky za LF UK byly pro účely této analýzy připočteny k Plzeňskému kraji a odečteny HI. městu Praze.

Vybrány byly obory, které alespoň u jednoho druhu výsledku měly podíl Plzeňského kraje nejméně 5 %, a zároveň se nejednalo o ojedinělý výstup (2 nebo více v případě patentů, užitných a průmyslových vzorů i prototypů a funkčních vzorků, 3 nebo více u software a 11 nebo více u odborných článků).

Celkem bylo takto identifikováno 14 oborů na druhé úrovni klasifikace FORD (viz tabulka 6). Obory jsou v tabulce řazeny nejprve podle patentů, pak podle užitných a průmyslových vzorů atd., ale jen v případě podílu nad 5 %. Podíly nižší než 5 % jsou uvedeny šedě. Pro snazší orientaci jsou názvy oborů VaV v tabulce barevně rozlišeny podle první úrovně klasifikace.

Velmi vysoký podíl na ČR vykazuje Plzeňský kraj v oboru Other medical science ve všech sledovaných druzích výsledků kromě software. Nad 5% hranicí v rámci ČR v případě patentů, užitných a průmyslových vzorů i prototypů a funkčních vzorků se dostal také další „lékařský“ obor Medical engineering a tři „inženýrské a technologické“ obory (Mechanical engineering, Materials engineering, Electrical engineering, Electronic engineering, Information engineering). Všechny výše uvedené obory tedy mají konkrétní aplikované výsledky a většina z nich je v Plzeňském kraji silná i v publikování odborných článků.

Další skupinu v kraji tvoří obory VaV, které (téměř) nemají patenty, ale jsou silné v užitných a průmyslových vzorech nebo prototypch a funkčních vzorcích. Sem patří History and Archaeology, Environmental engineering, a dva obory „sociálních věd“ (Education a Other social sciences).

Podle podílu na software Plzeňský kraj vynikal v Social and economic geography, dvou oborech „přirodních věd“ (Physical sciences a Mathematics) a opět také v Environmental engineering.

Tabulka 6: Obory s větším počtem výstupů a podílem Plzeňského kraje nad 5 % ČR v letech 2012-2017 v %

Kód	Obor dle FORD	počet	Podíl Plzeňského kraje na ČR (%)				
			Patenty	Užité a průmyslové vzory	Prototypy a funkční vzorky	Software	Odborné články
			nad 1			nad 2	nad 10
30500	Other medical sciences		75,0	100,0	28,6	0,0	20,3
20600	Medical engineering		16,7	5,9	14,1	0,0	0,0
20300	Mechanical engineering		10,4	16,8	15,8	4,5	10,8
20500	Materials engineering		10,0	9,1	6,7	17,5	6,8
20200	Electrical engineering, Electronic engineering, Information engineering		5,5	7,7	20,0	17,4	9,7
60100	History and Archaeology		0,0	100,0	0,0	13,3	7,8
50300	Education		0,0	69,2	33,3	0,0	4,0
50900	Other social sciences		0,0	0,0	50,0	0,0	4,4
20700	Environmental engineering		1,5	2,9	6,5	26,0	1,9
50700	Social and economic geography		0,0	0,0	0,0	11,1	0,7
10300	Physical sciences		1,5	0,0	3,4	9,4	3,5
10100	Mathematics		0,0	0,0	0,0	6,7	4,2
30200	Clinical medicine		2,0	0,0	0,0	0,0	5,3
30100	Basic medicine		1,5	0,0	0,0	0,0	8,3
	CELKEM		4,2	6,2	10,6	8,8	3,5

Zdroj dat: databáze RVVI (2018)

Poznámky:

Patenty, užité a průmyslové vzory, prototypy a funkční vzorky dle roku uplatnění

Články v odborných publikacích vzhledem k počtu jen za rok 2017

Za Plzeňský kraj je započítána LF UK v Plzni (odečtena od Hl.m. Prahy)

1.2.2 Oborová publikační výkonnost v nejprestižnějších časopisech

Publikační výkonnost v nejprestižnějších časopisech odráží kvalitu publikovaných výsledků výzkumu. Pro analýzu podílu Plzeňského kraje publikační výkonnosti v nejprestižnějších časopisech podle oborů výzkumu byla využita databáze Oborová publikační výkonnost pracovišť výzkumných organizací v České republice v letech 2011-2015, kterou provozuje Idea Cerge-EI (<https://ideaapps.cerge-ei.cz/Hodnoceni2016/>).

Publikační výkon představuje počet publikací za určité období. Sledovány jsou pouze publikace typu Article, Review a Letter v časopisech indexovaných databázích Web of Science (WoS).

Pro náš účel byl sledován publikační výkon součástí VŠ v Plzni, tj. fakult ZČU v Plzni, NTC při ZČU a LF UK v Plzni, opět podle klasifikace FORD. Uvažovány byly pouze obory FORD, kde podíl kraje na ČR (tj. i za více součástí celkem) překročil 1 článek, a zároveň 4 % v Top 10 % nebo ve významnější 1/4 prestižních časopisů.

Výsledky analýzy shrnuje tabulka 7. Skupiny oborů dle klasifikace FORD jsou v tabulce zvýrazněny stejnými barvami jako v předchozí kapitole.

Tabulka 7: Obory s podílem publikačního výkonu součástí VŠ v Plzeňském kraji nad 4 % ČR v letech 2011-2015 v % (více než 1 článek)

Kód	Obor dle FORD	Součásti VŠ	Významnější 1/4	Top 10 %
30500	Other medical sciences	LF UK	21,8	37,8
50700	Social and economic geography	FAV+FF	12,5	17,0
60300	Philosophy, Ethics and Religion	FF	12,0	
10200	Computer and information sciences	FAV+FEL	10,2	10,7
30300	Health sciences	LF UK	8,4	15,4
20200	Electrical engineering, Electronic engineering, Information engineering	FAV+FEL	5,5	14,3
21000	Nano-technology	FAV+NTC	4,3	
20700	Environmental engineering	FAV		13,4
30200	Clinical medicine	LF UK		4,6

Zdroj dat: Idea CERGE-EI

Z tabulky 7 vyplývá, že také podle oborové publikační výkonnosti v nejprestižnějších časopisech mají pro Plzeňský kraj zásadní význam Other medical sciences. Znovu se prosazuje také Social and economic geography a z „inženýrských a technologických“ oborů Electrical engineering, Electronic engineering, Information engineering a Environmental engineering.

Ve srovnání s předchozí kapitolou se nově objevují dva nové „lékařské“ obory (Health sciences a Clinical medicine), a dále Computer and information sciences, Nano-technology a Philosophy, Ethics and Religion. Naopak některé obory uvedené v předchozí kapitole zde chybí.

Shrnutí 1.2

Z hlediska výsledků VaV podle použitých kritérií, tj.:

1. vybrané výsledky projektů výzkumu, vývoje a inovací podporovaných z veřejných prostředků ČR,
2. oborová publikační výkonnost v nejprestižnějších časopisech

má Plzeňský kraj vyšší podíl na ČR:

- v technických oborech:
 - o Materiálové inženýrství,
 - o Strojní inženýrství,
 - o Nanotechnologie,
 - o Elektrotechnika a elektronika,
 - o Počítačové a informační vědy,
- ve zdravotnických oborech:
 - o Klinické lékařství,
 - o Obecné lékařství,
 - o Lékařské inženýrství,
 - o Vědy o zdraví,
 - o Jiné lékařské vědy,
- v dalších oborech:
 - o Environmentální inženýrství,
 - o Sociální a ekonomická geografie.

1.3 Vzdělávací specializace

Analýza vzdělávací specializace Plzeňského kraje z hlediska potřeb rozvoje VaVal v regionu byla provedena s důrazem na nabídku a výstupy vysokoškolského vzdělávání. V obou případech byl opět zjišťován podíl Plzeňského kraje na ČR, přičemž LF UK v Plzni byla započítána v Plzeňském kraji. Oba použité zdroje umožnily použít klasifikaci studijních oborů ISCED-F-2013, a tedy i porovnání výsledků hodnocení nabídky i výstupů vysokoškolského vzdělávání.

1.3.1 Struktura vzdělávací nabídky VŠ v Plzeňském kraji

Analýza struktury vzdělávací nabídky byla zpracována na základě Registru vysokých škol a uskutečňovaných studijních programů (<https://regvssp.msmt.cz/registrvssp/csplist.aspx>) vedeného MŠMT, který obsahuje přehled všech studijních programů a oborů podle stupňů vysokoškolského studia, ale nikoliv počty nabízených míst. Výsledek tedy vypovídá o oborové šíři nabídky podle stupně vzdělání a skupin oborů, a ne o kapacitách. Přesto lze výsledek považovat za relevantní pro vyhodnocení oborového zaměření vysokoškolského studia v Plzeňském kraji z hlediska nabídky.

Výsledek analýzy za akademický rok 2018/19 shrnuje tabulka 8. Skupiny oborů jsou řazeny sestupně podle podílu Plzeňského kraje na ČR celkem, tj. bez rozlišení stupňů. Pro potřeby této analýzy nebyly rozlišovány magisterské obory 5leté a navazující.

Tabulka 8: Podíl Plzeňského kraje na počtu studijní programů veřejných VŠ v ČR podle stupňů a skupin oborů v akademickém roce 2018/19 (%)

Skupiny oborů dle ISCED-F-2013		Celkem	bakalářské	magisterské	doktorské
09	Zdravotní a sociální péče, péče o příznivé životní podmínky	9,7	6,6	6,3	12,4
07	Technika, výroba a stavebnictví	6,5	6,5	6,7	6,3
06	Informační a komunikační technologie (ICT)	5,9	2,0	10,3	1,9
01	Vzdělávání a výchova	4,8	3,9	5,5	3,2
05	Přírodní vědy, matematika a statistika	3,7	6,5	3,2	2,1
03	Společenské vědy, žurnalistika a informační vědy	3,1	4,6	2,2	2,6
04	Obchod, administrativní a právo	2,4	1,6	2,9	3,2
02	Umění a humanitní vědy	2,2	2,8	1,4	2,8
10	Služby	1,0	2,1	0,0	0,0
08	Zemědělství, lesnictví, rybářství a veterinářství	0,0	0,0	0,0	0,0
CELKEM		4,2	4,1	4,1	4,5

Zdroj dat: Registr vysokých škol a uskutečňovaných studijních programů
Poznámka: LF UK v Plzni připočítána k Plzeňskému kraji

V souhrnu se podíl Plzeňského kraje na počtu oborů nabízených vysokými školami v ČR pohybuje celkově i podle stupňů většinou jen mírně nad 4 % (s výjimkou doktorského). Nejvyšší podíl má kraj ve skupině oborů Zdravotní a sociální péče, péče o příznivé životní podmínky (9,7 %), a to zejm. v doktorském (12,4 %) a bakalářském stupni (6,6 %). Bližší pohled ukázal, že se jednalo především o podskupiny Stomatologie, Humánní medicína, Ošetřovatelství a porodní asistentství, Lékařská diagnostika a léčebné techniky a Terapie a rehabilitace, tedy zdravotnické obory.

Druhý nejvyšší podíl má kraj ve skupině oborů Technika, výroba a stavebnictví (6,5 %), který má velmi vyrovnaný podíl ve všech stupních (kolem 6,5 %). V této velmi široké skupině oborů kraj vynikal v nabídce vysokoškolského studia v podskupinách Elektrotechnika a energetika, Elektronika a automatizace a Mechanika a kovovýroba.

Třetí nejvyšší podíl na nabídce oborů VŠ v ČR měla skupina oborů ICT (5,9 %, a to díky magisterskému stupni (10,3 %). Poslední skupinou oborů, ve které Plzeňský kraj v souhrnu překračuje 4 % je Vzdělávání a výchova (4,8 %). Také v této skupině oborů má nejvyšší podíl magisterský stupeň (5,5 %).

Hranici 4 % překonal kraj v bakalářském stupni ještě ve skupinách Společenské vědy, žurnalistika a informační vědy (4,6 %) a Přírodní vědy, matematika a statistika (6,5 %). Zde měl Plzeňský kraj vysoký podíl na oborech v ČR v podskupinách Matematika (17 %) a Statistika (22 %).

1.3.2 Struktura absolventů VŠ v Plzeňském kraji

Absolventi VŠ jsou výstupem nejvyššího stupně vzdělání, které je klíčové pro rozvoj VaVal v regionu. Jejich oborová struktura je zásadní pro hodnocení vzdělávací specializace Plzeňského kraje.

Zdrojem dat byl web Základy statistiky vysokých škol. Počty absolventů v roce 2018 byly zjišťovány v Plzeňském kraji, v ČR celkem a na LF UK v Plzni, aby mohl být opět stanoven podíl kraje na ČR, vč. LF UK v Plzni, podle skupin oborů ISCED-F-2013. Výsledek na nejvyšší úrovni shrnuje tabulka 9. Skupiny oborů jsou řazeny podle počtu absolventů v roce 2018.

Tabulka 9: Absolventi veřejných VŠ v Plzeňském kraji podle stupně a skupin oborů v roce 2018

Skupiny obory ISCED-F-2013		Počet absolventů celkem	Podíl absolventů veřejných VŠ v kraji na absolventech VŠ v ČR (%)			
			Celkem	bakalářské	magisterské	doktorové
07	Technika, výroba a stavebnictví	474	4,1	3,8	4,3	4,9
09	Zdravotní a sociální péče, péče o příznivé živ. podmínky	455	6,8	5,6	7,7	10,2
04	Obchod, administrativa a právo	454	3,2	3,1	3,4	1,3
02	Umění a humanitní vědy	350	5,7	7,0	4,1	1,7
01	Vzdělávání a výchova	350	4,7	4,8	4,6	2,5
03	Společenské vědy, žurnalistika a informační vědy	246	3,1	3,2	2,9	3,5
06	Informační a komunikační technologie (ICT)	101	2,7	1,8	3,6	5,0
05	Přírodní vědy, matematika a statistika	76	1,9	2,7	0,9	1,3
10	Služby	42	1,0	1,7	0,0	0,0
08	Zemědělství, lesnictví, rybářství a veterinářství	0	0,0	0,0	0,0	0,0
CELKEM		2548	3,7	3,7	3,7	3,4

Zdroj dat: Statistika výkonových ukazatelů veřejných a soukromých vysokých škol ČR

Pozn.: LF UK v Plzni připočítána k Plzeňskému kraji

Celkový podíl Plzeňského kraje na absolventech VŠ v ČR i podle stupňů je menší než 4 %, a je tedy menší než podíl kraje na oborové nabídce VŠ (viz tabulka 8).

Nejvíce absolventů v kraji měla skupina oborů Technika, výroba a stavebnictví, ale z hlediska podílu na ČR tato skupina překročila 4 % jen mírně (celkem 4,1 %) a v případě bakalářských oborů ani to ne (3,8 %). Při podrobnějším pohledu však vynikne vysoký podíl kraje na

absolventech VŠ v ČR v podskupině Elektronika a automatizace (nad 20 %), a to ve všech stupních. Mírně nadprůměrný podíl má i Mechanika a kovovýroba.

Jen s malým odstupem podle počtu absolventů v roce 2018 v kraji následují skupiny oborů Zdravotní a sociální péče, péče o příznivé životní podmínky a Obchod, administrativa a právo. Zatímco druhá z nich má podíly výrazně pod 4 %, první má vysoký podíl na ČR celkově i ve všech stupních. V podrobnějším členění se převaha kraje na absolventech projevila především ve zdravotnických podskupinách Stomatologie (celkově 16 %), Humánní medicína (12 %) a Terapie a rehabilitace (11 %).

Nadprůměrný podíl na absolventech VŠ v ČR (kromě doktorského studia) má Plzeňský kraj rovněž v podskupinách Umění a humanitní vědy a Vzdělávání a výchovy. Ve skupině Informační a komunikační technologie je kraj nad průměrem jen v doktorském stupni (5 %), z podskupin je významný jen Vývoj a analýzy softwaru a aplikací.

V Přírodních vědách, matematice a statistice má Plzeňský kraj nadprůměrný podíl jen v podskupině Matematika (celkově 14 %, 25 absolventů všech stupňů).

Shrnutí 1.3

Z hlediska vzdělávací specializace podle použitých kritérií, tj.:

1. struktura vzdělávací nabídky VŠ,
2. struktura absolventů VŠ

má Plzeňský kraj vyšší podíl na ČR:

- | | |
|--|---|
| - v technických podskupinách oborů: | - ve zdravotnických podskupinách oborů: |
| ○ Elektronika a automatizace, | ○ Stomatologie, |
| ○ Mechanika a kovovýroba, | ○ Humánní medicína, |
| ○ Vývoj a analýzy software a aplikací, | ○ Terapie a rehabilitace. |

2 Dotazníkové šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje

2.1 Úvod a metodická východiska

Dotazníkové šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje proběhlo ve dvou kolech v březnu až v květnu 2019. Cílem dotazníkového šetření byla identifikace perspektivních směrů pro ekonomické využití v Plzeňském kraji v navržených oblastech a směrech. Celkem byly navrženy 3 oblasti a v jejich rámci 15 témat (viz tabulka 10).

V 1. kole respondenti měli za úkol vybrat 2 až 3 témata, která považovali z hlediska Plzeňského kraje za nejperspektivnější, pro ně navrhnout konkrétní potenciálně perspektivní směry a stručně svůj návrh zdůvodnit (viz dotazník v příloze 1). Očekávaným výstupem 1. kola dotazníku tedy bylo:

- kvantitativní vyhodnocení četnosti výběru potenciálně perspektivních témat,
- návrh směrů perspektivních z hlediska ekonomického uplatnění v Plzeňském kraji.

Výběr z navržených témat mohla významně ovlivnit struktura respondentů z hlediska jejich odborného zaměření, proto byla velká pozornost věnována vyváženému zastoupení respondentů z tohoto pohledu i z hlediska jejich působení podle sfér (výzkumná a podniková sféra). Respondenti byli oslovováni prostřednictvím vedení svého zaměstnavatele (podniku).

Přes velkou snahu organizátora průzkumu (Regionální rozvojová agentura Plzeňského kraje) a spolupráci s dalšími subjekty (zejm. BIC Plzeň, ZČU v Plzni, LF UK v Plzni) se pro některá témata nepodařilo v obou sférách:

1. najít vhodné podniky,
2. získat kontakt na respondenty prostřednictvím vedení,
3. motivovat respondenty k odpovědi příslušného zaměření.

Postup oslovování podle témat a sfér zachycuje rovněž tabulka 10. Z tabulky je zřejmé, že v tématech oblasti Technologie pro byznys a v tématu Chytrá mobilita se podařilo dosáhnout dostatečného počtu respondentů a poměrně vyváženého zastoupení obou sfér. V ostatních tématech tomu tak není. Dostatečný počet respondentů byl již jen v tématech Chytrá energetika a Biomedicína, ale s převahou respondentů v podnikové nebo naopak ve výzkumné sféře.

Pro úplnost je nutné zmínit, že jako jedna z příčin menšího počtu respondentů v některých tématech byla identifikována nerozvinutá výzkumná nebo podniková základna v Plzeňském kraji (malý počet vybraných subjektů). Přitom je nutné zdůraznit, že předmětem zájmu nebyly podniky, které mohou navržená perspektivní témata a směry využít jako koncoví uživatelé (tj. aplikační sféra), ale podniky, které mohou výsledky výzkumu a vývoje využít ekonomicky jako producenti, např. v podobě produktu s lepšími nebo zcela novými vlastnostmi.

Tímto způsobem se např. v tématu Chytré potravinářství nepodařilo v Plzeňském kraji identifikovat konkrétní výzkumné ani inovativní produkční kapacity zabývající se výrobou strojů a zařízení pro potravinářský či nápojový průmysl, i když jsou zde významné podniky těchto odvětví (zejm. Plzeňský Prazdroj).

Celkem se ze 100 oslovených subjektů podařilo získat 45 odpovědí. Z hlediska podílu sfér na respondentech se podařilo dosáhnout poměrně rovnoměrného zastoupení, když 1. kola průzkumu se zúčastnilo 25 respondentů z výzkumné a 20 z podnikové sféry (viz tabulka 10).

Tabulka 10: Postup získávání respondentů dotazníkového šetření perspektivních směrů pro Plzeňský kraj - 1. kolo

Oblast	Téma	Podniková sféra			Výzkumná sféra			CELKEM		
		vybráno	osloveno	odpověď	vybráno	osloveno	odpověď	vybráno	osloveno	odpověď
Technologie pro byznys	Nové materiály	7	5	2	7	7	4	14	12	6
	Umělá inteligence	6	3	2	4	4	4	10	7	6
	Inteligentní výrobní systémy	8	5	3	3	3	2	11	8	5
	Internet věcí	3	3	2	2	2	2	5	5	4
	Finanční technologie	2	2	1	2	2	2	4	4	3
Chytrý region	Chytrá doprava	5	4	3	4	4	3	9	8	6
	Chytrá energetika	10	6	4	4	4	1	14	10	5
	Bezpečnost	3	2	1	-	-	-	-	-	1
	E-Government	2	-	-	2	2	-	4	2	-
Inovace pro život	Biomedicína	2	1	-	8	8	4	10	9	4
	Technika ve zdravotnictví	3	1	1	3	3	1	6	4	2
	Chytré zemědělství	1	-	-	1	1	1	2	1	1
	Chytré potravinářství	2	-	-	-	-	-	2	-	-
	Řešení znečištění životního prostředí	2	1	-	1	1	1	3	2	1
	Omezení důsledků klimatických změn	3	2	1	-	-	-	-	-	1
CELKEM		59	35	20	41	41	25	100	76	45

Zdroj dat: vlastní výpočty

Cílem 2. kola dotazníkového šetření k inteligentní specializaci regionu byl výběr nejperspektivnějších směrů pro ekonomické využití v Plzeňském kraji z potenciálně perspektivních směrů navržených v 1. kole. Kromě výběru 6 až 8 nejperspektivnějších z 57 potenciálně perspektivních směrů navržených na základě výsledků 1. kola průzkumu respondenti ve 2. kole hodnotili na 5stupňové Likertově škále pro každý jimi vybraný směr:

- stav výzkumu a vývoje v Plzeňském kraji,
- možnosti ekonomického využití podniky v Plzeňském kraji.

Všechna svá hodnocení měli respondenti zdůvodnit nejlépe konkrétními příklady (viz dotazník v příloze 2).

Výsledky dotazníkového šetření tak umožnily vyhodnotit:

- četnost výběru potenciálně perspektivních směrů z hlediska možného ekonomického využití v podmínkách Plzeňského kraje,
- předpoklady Plzeňského kraje v jednotlivých potenciálně perspektivních směrech z hlediska:
 - o výzkumu a vývoje v kraji,
 - o možností ekonomického využití podniky v kraji.

Do 2. kola dotazníkového šetření se zapojilo 40 respondentů. Poměrně vyváženě byla zastoupena výzkumná i podniková sféra, ve které převažovaly soukromé firmy, ale byly zastoupeny i subjekty veřejné (viz tabulka 11). Z tohoto pohledu lze tedy výsledky dotazníkového šetření považovat za relevantní.

Tabulka 11 rovněž dokládá, že proti 1. kolu nedošlo k výraznějšímu poklesu počtu respondentů celkem ani podle typu organizace. To je možné považovat za úspěch zejména vzhledem k časové náročnosti 2. kola šetření.

Tabulka 11: Struktura respondentů podle typu organizace

Typ organizace	1. kolo	2. kolo
ZČU	20	18
LF UK	3	2
Jiné výzkum. organizace	2	2
Veřejné subjekty	5	4
Firmy	15	14
CELKEM	45	40

Zdroj dat: vlastní výpočty

2.2 Výsledky 1. kola dotazníkového šetření

2.2.1 Četnost výběru potenciálně perspektivních témat

Prvním krokem zpracování výsledků 1. kola dotazníkového šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje bylo vyhodnocení četnosti výběru potenciálně perspektivních témat pro ekonomické využití v regionu. Připomeňme, že každý respondent měl možnost vybrat 2 až 3 témata. Výsledky výběru témat v 1. kole shrnuje tabulka 12.

Z tabulky vyplývá, že nejčastěji vybíranými tématy byla Chytrá doprava (23) a Chytrá energetika (20) z oblasti Chytrý region. Následovala čtyři témata z oblasti Technologie pro byznys – Inteligentní výrobní systémy (18), Nové materiály (13), Umělá inteligence (13) a Internet věcí (8).

Stejně četnosti, jako internet věcí dosáhlo i nejčastěji vybírané téma z oblasti Inovace pro život, tj. Biomedicína. Zbývající témata ve všech oblastech dosáhla podstatně nižších četností výběru (nejvýše 4).

Možnost Jiné byla vybrána 4krát. Jednou se jednalo o návrh „strojírenství“ a jednou o návrh „elektromobility“, který byl začleněn do Chytré dopravy (viz následující kapitola). Ve zbylých dvou případech bylo možné část námětů přiřadit již navrženým tématům (big data, systémy pro analýzu „živých“ dat a jejich integraci, automatické řízení a svět IoT) nebo se jednalo o návrhy s širším kontextem (koncepty vzdělávání, nové business modely, "LEGO" styl – tvorba univerzálních systémů). V prvním případě byly náměty přímo využity při návrhu potenciálních perspektivních směrů pro 2. kolo, ve druhém byla snaha je do tohoto návrhu alespoň částečně promítnout.

Malý zájem o některá témata, a s tím související omezený počet návrhů potenciálních perspektivních směrů (viz následující kapitola) v těchto tématech, vedl garanta dotazníkového šetření k dílčím úpravám témat pro 2. kolo:

- Finanční technologie a Chytré potravinářství byly eliminovány, neboť pro ně nevyplýval žádný potenciálně perspektivní směr,
- E-government a Bezpečnost byly integrovány z důvodu malého počtu návrhů potenciálně perspektivních směrů do tématu E-government a bezpečnost,
- Ze stejných důvodů byly integrovány Chytré zemědělství, Řešení znečištění životního prostředí a Omezení důsledků klimatických změn do tématu Životní prostředí a zemědělství.

Tabulka 12: Četnost výběru potenciálně perspektivních témat v 1. kole dotazníkového šetření

Perspektivní oblast	Potenciálně perspektivní témata	Počet výběrů	
Technologie pro byznys	Inteligentní výrobní systémy	18	52
	Nové materiály	13	
	Umělá inteligence	13	
	Internet věcí	8	
	Finanční technologie	0	
Chytrý region	Chytrá doprava	23	48
	Chytrá energetika	20	
	E-government	3	
	Bezpečnost	2	
Inovace pro život	Biomedicína	8	18
	Chytré zemědělství	4	
	Technika ve zdravotnictví	3	
	Řešení znečištění životního prostředí	2	
	Omezení důsledků klimatických změn	1	
	Chytré potravinářství	0	
Jiné		4	4
CELKEM		122	122

Zdroj dat: dotazníkové šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje, vlastní výpočty

2.2.2 Návrh potenciálně perspektivních směrů

Připravit na základě výsledků 1. kola dotazníkového šetření návrh potenciálně perspektivních směrů pro 2. kolo byl podstatně náročnější úkol. Důvodem byla volná podoba návrhů potenciálně perspektivních směrů v 1. kole, kterou garant dotazníkového šetření vědomě zvolil z důvodu maximální volnosti respondentů.

Postupně v několika krocích tedy bylo nutné:

- roztrždit návrhy, vč. jejich zdůvodnění,
- vytvořit klasifikaci potenciálně perspektivních směrů podle témat,
- rozdělit návrhy do potenciálně perspektivních směrů,
- shrnout a zestručnit (parafrázovat) vícečetné návrhy i jejich zdůvodnění do návrhu potenciálně perspektivních směrů.

Na začátku bylo téměř 250 návrhů perspektivních směrů, které vyplynuly z 1. kola šetření. Uvedeným postupem se je podařilo shrnout do 57 konkrétních potenciálně perspektivních směrů rozvoje VaVal v Plzeňském kraji (viz tabulka 13) nebo vč. jejich zdůvodnění v příloze 2.

Nejvíce směrů bylo navrženo v tématech Chytrá energetika (9) a Chytrá mobilita (8), nejméně v tématu E-government a bezpečnost (3). Ve zbývajících oblastech je počet návrhů směrů v tématech vyrovnanější.

2.3 Výsledky 2. kola dotazníkového šetření

2.3.1 Četnost výběru perspektivních směrů dle témat a oblastí

Četnost výběru navržených potenciálně perspektivních směrů ve 2. kole dotazníkového šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje podle témat a oblastí shrnuje tabulka 13 na další stránce.

Z navržených směrů respondenti nejčastěji vybrali Materiály s pokročilými vlastnostmi (16). Více než 10 výběrů měly Inteligentní diagnostika a údržba a Big data (12), a také Nové koncepty dopravních prostředků (11).

Mezi častěji vybírané (alespoň 7 výběrů) patřily některé další směry v tématech:

- Nové materiály (Materiály pro aditivní technologie, Tenké vrstvy, kvantové materiály, Speciální oceli),
- Inteligentní výrobní systémy (Kognitivní a kooperativní robotika, intuitivní programování, Inteligentní řízení výroby),
- Umělá inteligence (Big data),
- Internet věcí (Senzory),
- Chytrá mobilita (Autonomní mobilita, Nabíjecí systémy pro elektromobilitu),
- Chytrá energetika (Ukládání elektrické energie, Řízení energetických systémů),
- E-government a bezpečnost (Digitalizace veřejných služeb).

Z uvedeného přehledu lze usuzovat, že Plzeňský kraj má dobré předpoklady pro ekonomické využití některých perspektivních směrů ve všech navržených tématech v oblastech Technologie pro byznys a Chytrý region.

Žádný ze směrů v oblasti Inovace pro život nebyl vybrán alespoň 7krát, což zřejmě ovlivnil nižší počet respondentů oborově zaměřených na téma zdravotnictví a životní prostředí, popř. zemědělství. Přesto lze některá témata v této oblasti považovat za velmi perspektivní pro Plzeňský kraj, zejm. z hlediska výsledků výzkumu a vývoje ve zdravotnictví (viz např. analýza výsledků VaV, analýza publikační činnosti nebo výsledky hodnocení výzkumu a vývoje v následující kapitole). Také v oblasti Inovace pro život je tedy nutné, navržená perspektivní témata a směry podrobit diskusi výzkumné a podnikové z hlediska možností spolupráce při (ekonomickém) využití výsledků výzkumu a vývoje.

Tabulka 13: Četnost výběrů ve 2. kole dotazníkového šetření podle témat a oblastí

Oblast: Technologie pro byznys

Perspektivní témata a směry	poč.
Téma: Nové materiály	54
Materiály s pokročilými vlastnostmi	16
Materiály pro aditivní technologie	9
Tenké vrstvy, kvantové materiály	8
Speciální oceli	7
Nanomateriály	5
Nekovové materiály	5
Kompozity	4
Téma: Inteligentní výrobní systémy	40
Inteligentní diagnostika a údržba	12
Kognitivní a kooperativní robotika, intuitivní programování	8
Inteligentní řízení výroby	7
Virtuální/rozšířená realita ve výrobě	5
Inteligentní design	5
Inteligentní plánování výroby	3
Téma: Umělá inteligence (AI)	34
Big data	12
Neuronové sítě a strojové učení	8
Komunikace člověk-stroj	5
Modely, řízení, trendy, predikce s využitím AI	5
Identifikace s využitím AI	2
Vestavěná inteligence	2
Téma: Internet věcí (IoT)	18
Senzory	7
Technologie řízené senzory	4
Konektivita IoT sítí	4
Aplikace IoT	3
Celkem	146

Oblast: Chytrý region

Perspektivní témata a směry	poč.
Téma: Chytrá mobilita	47
Nové koncepty dopravních prostředků	11
Autonomní mobilita	9
Nabíjecí systémy pro elektromobilitu	8
Modelování a plánování dopravy	6
Infrastruktura dopravy	5
Monitoring a řízení dopravy	4
Sdílená doprava, vč. aplikací	2
Multimodální doprava	2
Téma: Chytrá energetika	35
Ukládání elektrické energie	8
Řízení energetických systémů	8
Výroba vodíku	4
Využití zbytkového tepla	4
Úspory energie	4
Mikrosítě	3
Využití solární energie	2
Diagnostika a údržba v energetice	1
Chytré silnoproudé sítě	1
Téma: E-government a bezpečnost	14
Digitalizace veřejných služeb	9
Bezpečnost dopravy	4
Bezpečnost obyvatel	1
Celkem	96

Oblast: Inovace pro život

Perspektivní témata a směry	poč.
Téma: Biomedicína	18
Multidisciplinární medicína	5
Infekční nemoci a antibiotická rezistence	4
Onkologie	4
Technologie pro preventivní medicínu	3
Reprodukční medicína	2
Téma: Technika ve zdravotnictví	15
Náhrada orgánů	6
Lékařská diagnostika	4
Materiály ve zdravotnictví	3
Virtuální modely v lékařství	2
Téma: Životní prostředí a zemědělství	16
Precizní zemědělství	5
Voda v krajině	5
Monitoring v zemědělství	3
Cirkulární ekonomika	2
Monitoring a řízení životního prostředí	1
Celkem	49

Zdroj dat: dotazníkové šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje, vlastní výpočty

Zároveň je potřeba upozornit alespoň na některé vazby mezi perspektivními směry, a to jak v rámci jedné oblasti, např.:

- různé směry témat Inteligentní výrobní systémy, Umělá inteligence a Internet věcí,
- některé směry Nových materiálů a Senzory v Internetu věcí,
- „elektromobilita“ a některé směry Chytré energetiky,

tak mezi oblastmi, např.:

- některé směry Nových materiálů v Chytré energetice, Chytré mobilitě či Technice ve zdravotnictví,
- směry Umělé inteligence a Internetu věcí ve „zdravotnictví“ i „životním prostředí a zemědělství“.

Tyto a další vztahy bude nutné sledovat v rámci plánovaných diskusí o možnostech rozvoje spolupráce výzkumné a podnikové sféry v Plzeňském kraji.

Vyhodnocení četnosti výběru perspektivních směrů poskytuje pouze základní pohled respondentů na možnosti ekonomického uplatnění výsledků výzkumu a vývoje v Plzeňském kraji. Podrobnější hodnocení stavu a možností přináší následující kapitola.

2.3.2 Možnosti uplatnění perspektivních směrů v Plzeňském kraji

Pro vybrané směry měli respondenti provést hodnocení výzkumu a vývoje v Plzeňském kraji a možností ekonomického využití podniky v Plzeňském kraji na 5stupňové Likertově škále (viz příloha 2). Základní pohled na výsledky tohoto hodnocení podle oblastí a témat poskytují následující tabulky v textu. Ty obsahují pouze průměrné hodnocení respondentů, tzv. skóre jednotlivých směrů z hlediska:

- stavu výzkumu a vývoje v Plzeňském kraji (sloupec „R&D“),
- možností ekonomického využití podniky v Plzeňském kraji (sloupec „podniky“).

Za nadprůměrné hodnocení lze považovat skóre vyšší než 3. Nižší hodnoty ukazují na menší předpoklady Plzeňského kraje pro rozvoj daného perspektivního směru.

V tabulkách je dále uveden počet výběrů a počet vyhodnocení daného směru, neboť část respondentů provedla pouze výběr perspektivního směru, ale nikoliv jeho hodnocení. Skóre při méně než 3 hodnocení daného směru jsou uvedeny kurzívou, neboť je nelze považovat za spolehlivá a mají jen informativní charakter.

Technologie pro byznys

V tématu Nové materiály (viz tabulka 14) dosáhly vysoce nadprůměrného skóre perspektivní směry Speciální oceli a Nanomateriály, a to jak v hodnocení výzkumu, tak v hodnocení podniků.

Kolem průměru byly hodnoceny Materiály s pokročilými vlastnostmi a

Tabulka 14: NOVÉ MATERIÁLY				
Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Skóre	
			R&D	podniky
Materiály s pokročilými vlastnostmi	16	12	3,4	2,8
Materiály pro aditivní technologie	9	6	3,2	3,8
Tenké vrstvy, kvantové materiály	8	3	2,3	2,0
Speciální oceli	7	6	4,8	4,3
Nanomateriály	5	3	4,3	4,3
<i>Nekovové materiály</i>	5	2	2,5	3,5
<i>Kompozity</i>	4	2	3,5	1,5

o něco lépe Materiály pro aditivní technologie. Poslední jmenované měly jako jediné vyšší hodnocení možností podniků než výzkumu.

Ve všech směrech tématu Inteligentní výrobní systémy byly lépe hodnoceny možnosti podniků než výzkumu (viz tabulka 15). Ze 4 perspektivních směrů s větším počtem hodnocení (více než 3) byly nejlépe hodnoceny možnosti Inteligentní diagnostiky a údržby, nejhůře Kognitivní a kooperativní robotika, intuitivní programování.

Tabulka 15: INTELIGENTNÍ VÝROBNÍ SYSTÉMY

Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Skóre	
			R&D	podniky
Inteligentní diagnostika a údržba	12	9	3,7	4,1
Kognitivní a kooperativní robotika, intuitivní programování	8	5	2,6	2,8
Inteligentní řízení výroby	7	6	2,8	3,7
Virtuální/rozšířená realita ve výrobě	5	3	2,7	3,7
<i>Inteligentní design</i>	5	2	3,5	5,0
<i>Inteligentní plánování výroby</i>	3	2	2,0	3,5

V tématu Umělá inteligence (viz tabulka 16) byly z hlediska výzkumu i podniků výrazně nadprůměrně hodnoceny směry Modely, řízení, trendy, predikce (s využitím AI) a Komunikace člověk-stroj. Jen mírně nadprůměrné bylo hodnocení Big dat. Poněkud překvapivě byly ve směru Neuronové sítě a strojové učení lépe hodnoceny možnosti podniků než stav výzkumu a vývoje.

Tabulka 16: UMĚLÁ INTELIGENCE

Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Skóre	
			R&D	podniky
Big data	12	9	3,3	3,2
Neuronové sítě a strojové učení	8	6	2,7	3,7
Komunikace člověk-stroj	5	5	4,2	3,4
Modely, řízení, trendy, predikce	5	4	3,8	3,8
<i>Identifikace s využitím AI</i>	2	2	3,0	5,0
<i>Vestavěná inteligence</i>	2	1	2,0	2,0

V tématu Internet věcí má větší význam pouze perspektivní směr Senzory (viz tabulka 17). Ten byl hodnocen nadprůměrně jak z hlediska výzkumu (3,7), tak z hlediska možností ekonomického využití podniky (3,5) v Plzeňském kraji.

Tabulka 17: INTERNET VĚCÍ

Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Skóre	
			R&D	podniky
Senzory	7	6	3,7	3,5
<i>Technologie řízené senzory</i>	4	2	3,0	4,0
<i>Konektivita IoT sítí</i>	4	1	3,0	3,0
<i>Aplikace IoT</i>	3	1	5,0	3,0

Chytrý region

V tématu Chytrá mobilita mají ze 4 perspektivních směrů s větším počtem hodnocení nadprůměrné hodnocení výzkumu a vývoje i možnosti podniků jen Nabíjecí systémy pro elektromobilitu a Modelování a plánování

Tabulka 18: CHYTRÁ MOBILITA

Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Skóre	
			R&D	podniky
Nové koncepty dopravních prostředků	11	7	2,4	2,9
Autonomní mobilita	9	5	1,6	2,4
Nabíjecí systémy pro elektromobilitu	8	5	3,8	3,6
Modelování a plánování dopravy	6	4	3,8	3,8
<i>Infrastruktura dopravy</i>	5	2	4,0	4,0
<i>Monitoring a řízení dopravy</i>	4	2	4,0	5,0
<i>Multimodální doprava</i>	2	1	5,0	5,0
<i>Sdílená doprava, vč. aplikací</i>	2	0		

dopravy (viz tabulka 18). Velmi nízko byly hodnoceny možnosti kraje ve směru Autonomní mobilita.

V tématu Chytrá energetika bylo navrženo nejvíce perspektivních směrů (9), ale pouze 3 z nich mají více než 1 hodnocení (viz tabulka 19). Z hlediska výzkumu a vývoje má kraj nejlepší předpoklady ve směru Řízení energetických systémů

(4,4). Průměrný je ve směrech Ukládání elektrické energie a Využití zbytkového tepla. Z hlediska možností ekonomického využití podniky v kraji byly všechny 3 uvedené směry hodnoceny mírně nadprůměrně.

V tématu E-government a bezpečnost mají oba směry s vyšším počtem hodnocení (Digitalizace veřejných služeb a Bezpečnost dopravy) mírně nadprůměrné hodnocení předpokladů kraje jak z hlediska výzkumu, tak z hlediska podniků (viz tabulka 20).

Inovace pro život

V tématu Biomedicína měly všechny perspektivní směry s alespoň se 3 hodnoceními vyšší hodnocení výzkumu a vývoje než možností podniků (viz tabulka 21). Výrazně nadprůměrně byl hodnocen směr Infekční nemoci a antibiotická resistance a ve výzkumu a vývoji rovněž Onkologie.

V tématu Technika ve zdravotnictví byla také ve všech směrech vyšší hodnocení výzkumu a vývoje v Plzeňském kraji než hodnocení možností ekonomického využití podniky (viz tabulka 22). Přitom

Tabulka 19: CHYTRÁ ENERGETIKA

Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Skóre	
			R&D	podniky
Řízení energetických systémů	8	7	4,4	3,6
Ukládání elektrické energie	8	7	3,1	3,6
Využití zbytkového tepla	4	4	3,0	3,5
Úspory energie	4	1	5,0	5,0
Výroba vodíku	4	1	2,0	5,0
Mikrosítě	3	1	3,0	5,0
Využití solární energie	2	1	2,0	1,0
Diagnostika a údržba v energetice	1	1	5,0	5,0
Chytré silnoproudé sítě	1	1	4,0	1,0

Tabulka 20: E-GOVERNMENT A BEZPEČNOST

Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Skóre	
			R&D	podniky
Digitalizace veřejných služeb	9	6	3,5	3,7
Bezpečnost dopravy	4	3	3,7	3,3
Bezpečnost obyvatel	1	1	2,0	2,0

Tabulka 21: BIOMEDICÍNA

Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Skóre	
			R&D	podniky
Multidisciplinární medicína	5	5	3,2	2,0
Onkologie	4	4	3,8	3,0
Infekční nemoci a antibiotická resistance	4	3	4,3	4,0
Technologie pro preventivní medicínu	3	3	3,0	2,3
Reprodukční medicína	2	2	3,5	3,5

Tabulka 22: TECHNIKA VE ZDRAVOTNICTVÍ

Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Skóre	
			R&D	podniky
Náhrada orgánů	6	6	3,5	3,0
Lékařská diagnostika	4	4	2,8	1,5
Materiály ve zdravotnictví	3	3	3,3	3,0
Virtuální modely v lékařství	2	2	3,0	1,5

mírně nadprůměrný byl pouze výzkum a vývoj ve směrech Náhrada orgánů a Materiály ve zdravotnictví.

V tématu Životní prostředí a zemědělství získal alespoň 3 hodnocení jen směr Voda v krajině (viz tabulka 23). I zde však byly možnosti kraje jak z hlediska výzkumu a vývoje, tak z hlediska ekonomického využití podniky podprůměrné.

Perspektivní směry	Počet výběrů	Počet hodnocení	Průměrné skóre	
			R&D	podniky
Voda v krajině	5	3	1,7	2,3
Precizní zemědělství	5	1	2,0	2,0
Monitoring v zemědělství	3	1	3,0	3,0
Cirkulární ekonomika	2	2	2,0	3,0
Monitoring a řízení ŽP	1	1	3,0	5,0

2.4 Závěr k dotazníkovému šetření

V rámci dotazníkového šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje bylo ve 3 oblastech vymezeno 10 perspektivních témat a v nich 57 perspektivních směrů pro ekonomické uplatnění výsledků VaV v kraji. V některých tématech byly respondenty lépe hodnoceny možnosti podnikové sféry v kraji (např. Inteligentní výrobní systémy), v jiných možnosti výzkumu (např. ve zdravotnických tématech).

Některé směry se na základě hodnocení respondentů jeví jako velmi perspektivní z hlediska výzkumné i podnikové sféry, což představuje největší možnosti ekonomického využití poznatků výzkumu. Jedná se např. o:

- Speciální oceli a Nanomateriály,
- Inteligentní diagnostika a údržba,
- Modelování a plánování dopravy,
- Řízení energetických systémů,
- Infekční nemoci a antibiotická resistance.

Nikoli zanedbatelným výsledkem dotazníkového šetření je identifikace konkrétních příkladů probíhající spolupráce výzkumu a podniků. Průběh a výsledky dotazníkového šetření, do kterého se zapojili zástupci výzkumné i podnikové sféry, také prokázaly, že v Plzeňském kraji existuje zájem na obou stranách rozvíjet dosavadní spolupráci i hledat její nové způsoby a formy.

Tyto výsledky nelze považovat za konečné z hlediska procesu hledání inteligentní specializace regionu. Jedná se pouze o jeden z podkladů pro seriózní diskusi o možnostech spolupráce výzkumné a podnikové sféry.

Proto byly výsledky 2. kola dotazníkového šetření využity jako podklad pro panelové diskuse, které se uskutečnily podle jednotlivých oblastí v rámci konference Inteligentní specializace regionu 29.5.2019 v Plzni (viz následující kapitola).

3 Konference k inteligentní specializaci Plzeňského kraje

Dne 29.5.2019 se v Plzni uskutečnila konference Inteligentní specializace regionu, které se zúčastnilo 140 odborníků. Jednalo se především o zástupce výzkumné, podnikové a veřejné sféry. Tématem konference byly možnosti rozvoje spolupráce výzkumné a podnikové sféry při ekonomickém využití výsledků výzkumu.

Cílem konference bylo završit první fázi procesu hledání specializace Plzeňského kraje ve VaVal a shrnout dosavadní výsledky vyplývající z analýzy inteligentní specializace Plzeňského kraje (viz kap. 1) a výsledky dotazníkového šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje (viz kap. 2). Ty byly všem účastníkům konference představeny ve společné dopolední části jednání.

Odpolední část konference tvořily tři paralelně probíhající panelové diskuse v oblastech:

- Technologie pro byznys,
- Chytrý region,
- Inovace pro život.

V rámci panelů byly postupně podle témat diskutovány možnosti uplatnění jednotlivých perspektivních směrů v Plzeňském kraji z hlediska předpokladů výzkumné a podnikové sféry a jejich možné spolupráce. Východiskem byly podrobnější výsledky dotazníkového šetření podle perspektivních témat (viz kap 2.3.2).

Diskusi v rámci panelů podporoval moderátor. Obsahovou stránku zajišťovali odborní garanti, tj. vybraní odborníci na dané téma z výzkumné nebo podnikové sféry. Úvodní informace o výsledcích dotazníkového šetření prezentoval pracovník garanta šetření, tj. Regionální rozvojové agentury Plzeňského kraje.

Rámcové shrnutí průběhu a výsledků jednotlivých panelových diskusí je obsahem následujících podkapitol.

3.1 *Technologie pro byznys*

Téma 1: Nové materiály

- Téma představuje silnou kompetenci regionu (tradice i současná výzkumná kapacita)
- Oborovou platformu případně zaměřovat na nejperspektivnější směry (na těchto platformách byla širší shoda):
 - Materiály s pokročilými vlastnostmi,
 - Materiály pro aditivní technologie,
 - Speciální oceli.
- Ze strany firem zmiňován zájem/příležitost a potenciál spolupráce zaměřený se na:
 - Nové materiály pro energetiku (např. ve spolupráci NTC + ŠKODA Electric), směry a perspektivní oblasti využití: např. polovodiče, grafen, baterie, superkapacitory.
 - Nové materiály pro aditivní výrobu (např. ZF + ZČU + COMTES) – vývoj materiálů pro 3D tisk.

- Další postřehy:
 - Doporučení k vyšší úrovni koordinace výzkumných projektů a pořízovaných výzkumných kapacit v regionálních VO (DOOSAN).

Téma 2: Inteligentní výrobní systémy (IVS)

- Představuje již dlouhodobou tradici. Pro Plzeňský kraj typická spíše malosériová až kusová výroba složitějších celků (doprava, energetika). Charakteristická je modularita produktu dle požadavků klientů.
- Perspektivní směry pro případnou podporu v platformě:
 - Inteligentní diagnostika a údržba – velmi perspektivní je údržba (např. záruční zásahy, udržení provozuschopnosti), perspektivní ve vazbě na téma Umělá inteligence (mj. big data, strojové učení, virtuální realita např. pro zaškolování obsluhy, komunikace člověk - stroj) a téma Internet věcí (senzory – sběr dat).
 - Inteligentní řízení výroby – provázání na témata Umělá inteligence a Internet věcí, viz výše)
- Další postřehy:
 - Kromě aplikace IVS je v Plzni předpoklad tyto systémy vyvíjet (ambice ZČU), zde je perspektiva nabízet tyto produkty významným globálním firmám.
 - Prozatím nasazení prvků IVS ve firmách ještě na počátku, zatím relativně hodně pořízovaných dat, chybí syntéza, integrace dat (DOOSAN).
 - Zájem o podporu zavádění prvků IVS/I4.0 např. ve formě voucherů.
 - Existující potenciál pro tento typ spolupráce v rámci klastru Mechatronika.
 - Příležitost podporovat projekty spolupráce v rámci TAČR (důležitá je formulace zadání).

Téma 3: Umělá inteligence (AI)

- Oborovou platformu případně směřovat na směry:
 - Big data,
 - Neuronové sítě a strojové učení,
 - Modely, řízení, trendy, predikce – perspektivní ve vazbě na prediktivní systémy údržby (viz téma Inteligentní výrobní systémy).
- Většinu směrů prakticky v regionu reprezentuje spíše pojem strojové učení ve spojení s big daty.
- Příklady úspěšných kooperací a subjektů:
 - Existuje dobrá spolupráce ZČU FAV a DAIKIN.
 - Hobl & Pech (plzeňská firma) – software pro řízení dopravy a FAV (viz <http://www.hoblapech.com/>).
 - SpeechTech – spin off ZČU – převody data – hlas (např. využití pro hlášení v pražském metru, titulování apod.), kompetence perspektivní pro komunikaci člověk-stroj.
 - NTIS – připravovaný záměr.

- Další postřehy:
 - Vývoj – vhodné pro start ups (není příliš investičně náročné) – tam by se měla soustředit podpora kraje/BIC/VTP a podpořit spolupráci těchto start-upů s těmi, kteří aplikují (firmy).
 - Porozumění tématu je všeobecně velmi malé – viz doporučení k osvětovým aktivitám, případně cílené podpory spolupráce (vouchery?).

Téma 4: Internet věcí (IoT)

- Perspektivní směry pro případnou podporu v platformě:
 - Sensory – vazba na téma Inteligentní výrobní systémy a téma Inteligentní diagnostika a údržba (ideálně provázat v platformě).
 - Technologie řízené senzory – zatím obecně chybí integrace získaných dat (využití).
- Existující kapacity v regionu a možnosti spolupráce:
 - V Plzeňském kraji jsou kapacity pro vývoj a modifikaci senzorů (jaké?). Sensory vyrábí např. firma MURR (Stod?).
 - Tématu se věnuje klastr Mechatronika.
 - Zájem o spolupráci mají výrobci větších celků (syntéza dat - např. DOOSAN, estimace poškození a potřeb zásahů – např. ŠKODA Electric).

Další průřezové postřehy:

- Obecně ve všech tématech by byla vítána vyšší úroveň osvěty s cílem dobře vysvětlit potenciál vzhledem ke specifické situaci podniků. Obzvláště byl zájem zajistit osvětové akce pro témata:
 - Nové materiály,
 - Umělá inteligence (AI),
 - Internet věcí (IoT) – zejm. sensorika.
- Firmy očekávají, že s nabídkou spolupráce budou aktivně přicházet VO (někdy je očekávání opačné).
- Zabývat se možností vytvořit jednu platformu pro vzájemně související směry z témat 2.,3. a 4.

Závěr:

- Doporučení vytvořit dvě odborné platformy zaměřené na:
 - Nové materiály,
 - Inteligentní výrobní systémy ve spojení se sensorikou a umělou inteligencí (společný směr ze 3 témat),

3.2 Chytrý region

Téma 1: Chytrá mobilita

- Téma představuje možnost spolupráce výzkumných a vývojových organizací s možností zapojení veřejné sféry do rozvojových projektů.
- Pro chytrou mobilitu v regionu i ČR existuje omezený počet vývojových organizací, současně jsou však velká očekávání veřejnosti v této oblasti. Není plně dořešena legislativa pro úspěšnou aplikaci nových konceptů dopravy (odpovědnost řidiče / vozidla, prioritní využívání stání pro nabíjení aut apod.).
- Jako perspektivní směr byla vytipována chytrá doprava zaměřená na veřejnou dopravu, jedním z důvodů je i kvalitní MHD v Plzni; byl identifikován námět na pilotní projekt demonstračního řešení veřejné dopravy na Borských polích s využitím nejnovějších poznatků v oblasti pohonů (elektromobilita), doplňování energie / nabíjení, autonomního řízení a informačních technologií; na tomto projektu se mohou podílet regionální vývojové a výzkumné organizace.
- K tomuto tématu je možné vázat i moderní aplikace na sledování a modelování dopravy v Plzni, existuje dílčí infrastruktura v rámci města Plzně a současně je již generováno množství dat, které je možné pro tuto oblast využít.
- Město Plzeň v této oblasti iniciuje projekt Metropolitního dispečinku. Šance pro vznik nových start-upů v této oblasti.
- Z hlediska potenciálu spolupráce v této oblasti je příležitost zapojení těchto subjektů:
 - ZF Engineering, Fakulta elektro/RICE, Fakulta aplikovaných věd, Fakulta strojní, město Plzeň/PMDP, Správa informačních technologií (+ start-upy – např. InnoConnect), Plan4all, kraj/POVED, Omexom GA Energo, Klastř Chytrý Plzeňský kraj, ŠKODA Transportation, ŠKODA Electric, ZAT, Kontron.
- Další postřehy a přesahy k jiným tématům:
 - projekt PoliVisu v rámci Horizon 2020 – plánování dopravy (společně Plzeň, Gent, Paříž),
 - spolupráce v rámci evropské platformy plan4all (www.plan4all.eu),
 - kyberbezpečnost – nabíjení elektromobilů,
 - elektromobil jako zdroj energie,
 - problematika vhodných materiálů pro rychlonabíjení (nutné chlazení).

Téma 2 - Chytrá energetika

- Téma energetiky v regionu váže zejména na tradiční výrobu investičních celků, v Plzni je díky dřívějším aktivitám ŠKODY Plzeň (vybudování v souvislosti s jadernou energetikou - „čistý“ zdroj energie!), existuje zde infrastruktura pro případnou realizaci velkých investičních celků, je zde ale velmi dlouhá doba přípravy a realizace investičních akcí – 20 i více let.
- Z oblastí zaměření výzkumných organizací lze zmínit dílčí komponenty výzkumu v této oblasti na ZČU - prediktivní řízení, měnicí systémy (předaplikační projekty pro ČEPS) – evropská úroveň.
- Oblast energetiky je silně svázána s cenami energií, které ovlivňují budování nových investičních celků v energetice.

- Téma energetiky váže i k tématu chytré dopravy – e-mobilita (náhrada autobusů a trolejbusů), přenosy větších objemů energie, vyšší nároky na řízení elektrických systémů.
- Z hlediska potenciálu spolupráce v této oblasti jsou příležitosti zapojení těchto subjektů:
 - DOOSAN, BRUSH SEM, ŠKODA JS, ZČU (FEL, FAV), ZAT, ÚJV Řež, spolupráce s Ústavem fyziky plazmatu AV ČR.

Téma 3 - Bezpečnost a e-government

- Klíčovým hybatelem pro tyto projekty je veřejná správa. Na úrovni regionu existuje Klastř Chytrý Plzeňský kraj, který byl založen mimo jiné i k podpoře této agendy. Tématem „smart city“ se intenzivně zabývá i město Plzeň.
- Téma bezpečnost a e-government bylo projednáno v omezeném složení panelu, byla identifikována tato témata:
 - bezpečnost dopravy – téma do chytré mobility,
 - nástroje pro komunikaci v oblasti bezpečnosti obyvatel – pocitové mapy – zpětná vazba od občanů (např. mobilní aplikace),
 - digitalizace služeb – pro občany i pro byznys,
 - bezpečnost (klíčové) infrastruktury města a regionu (energetika, vodárny, sítě) – kritické oblasti (předcházet blackoutům nebo zneužití).

Závěr:

Na základě poznatků z jednání panelu Chytrý region doporučujeme vytvořit odbornou platformu **Chytrá mobilita**, která bude zahrnovat subjekty uvedené v této části panelu + další subjekty podle doporučení.

3.3 Inovace pro život

Téma 1: Biomedicína (s využitím prezentace Doc. MUDr. Štengla, Ph.D.)

- Hlavní směry LF UK v Plzni a Biomedicínského centra (BC):
 - Infekční nemoci a antibiotická resistance,
 - Onkologie, ... (viz prezentace).
- Spolupráce LF a BC s FAV ZČU (NTIS) - především analýza dat pro medicínu.
- Dominantní je základní výzkum a výstupem publikace.
- Od poznatku ke klinické praxi je extrémně drahá, dlouhá a komplikovaná cesta (viz prezentace):
 - Příčiny:
 - o náročnost procesu,
 - o chybí nadnárodní vývojová farmaceutická centra (nejen v kraji),
 - o patenty chrání jen 5 let a v omezeném území.
- Výhody Plzeňského kraje:
 - široká síť nemocnic,
 - široké možnosti vzdělávání pro pracovníky ve zdravotnictví.
- Firmy v Plzeňském kraji:
 - Cheiron – i vyrábí prostředky chirurgické a intenzivní péče,

- AbCheck – optimalizace protilátek,
- Embitron – fyzikální péče + rehabilitace,
- Bioptická laboratoř – cytologická bioptická laboratoř,
- Genetika Plzeň – genetická diagnostika,
- Ofta – oční mikrochirurgie.
- Příležitosti:
 - biomedicínsky zaměřené vzdělání,
 - start-upové aktivity navázané na kvalitní výzkum (podpora CPPT UK):
 - o podporuje TA ČR ale vysoká spoluúčast – VŠ nejsou v biomedicíně schopny zajistit (viz výše náročnost procesu).
- Problémy uplatnění biomedicínského výzkumu:
 - Zásadní vliv POLITIKY – nastavení pravidel,
 - Povinnost publikovat zdarma výstupy při podpořeném výzkumu omezuje možnosti komercializaci výsledků VaV,
 - Výstupem je třeba „jen“ postup:
 - o např. snížení výskyt osteoporózy o 8 % postupem, ale bez ekonomického zhodnocení.
 - Dilema odborníků – odborný růst (tj. publikace v prestižních mediích) x rozjezd start-upu – obojí velmi časově náročné.
 - Přínos nejen primárně ekonomický, ale např. také:
 - o přilákání zahraničních osobností z výzkumu + zapojení do mezinárodních sítí,
 - o i ekonomický přínos z hlediska zdraví obyvatel:
 - medicína 4P – aktivní přístup obyvatel,
- Vliv polutantů na zdraví (Ing. Nevoral, Ph.D.):
 - např. bisfenol (reprodukční zdraví) – všudypřítomný (tramvajenka, muffin, plasty, ...),
 - zdravotnická rizika plastů a odpovědnost jejich producentů – mají zájem o spolupráci s lékařským výzkumem?
 - společenskou odpovědnost firem,
 - zatím se poznatky spíše jen publikují v odborných periodikách – potřeba je předat k rozhodování veřejné správě a vhodnou formou i veřejnosti,
 - popularizace vědeckých poznatků může do jisté míry nahradit nebo změnit politiku.

Téma 2: Technika ve zdravotnictví

- LF UK a BC obě témata vnímají propojené.
- FZS ZČU – vzhledem k zaměření fakulty (např. obor ortotik protetik) zájem o téma i ve vazbě na témata oblasti/panelu Technologie pro byznys:
 - nové materiály,
 - virtuální modely, umělá inteligence,
 - internet věcí (IoT) – senzory pro sledování fyziologických funkcí (Katedra technologií a měření FEL ZČU).
- Spolupráce v rámci ZČU – Smart campus (p. Kašpar).
- Zdůrazněna sociální odpovědnost VŠ – Plzeň = univerzitní město x zahraniční pracovníci

Shrnutí zdravotnických témat:

- Biomedicína = velmi perspektivní směr pro Plzeňský kraj:
 - vhodné podpořit:
 - o biomedicínsky zaměřeným vzděláním,
 - o podporou start-upů navazujících na kvalitní výzkum.
- Téma technika ve zdravotnictví – zájem také FZS:
 - multidisciplinární (viz Technologie pro byznys),
 - rozvoj spolupráce LF, BC a ZČU.
- V kraji jsou zajímavé firmy v oblasti zdravotnictví – vytvoření odborné platformy pro spolupráci výzkumu a firem:
 - vedoucím partnerem (garantem) – Biomedicínské centrum při LF.
- Nutno věnovat pozornost popularizaci poznatků zdravotnického výzkumu směrem k:
 - veřejné správě,
 - veřejnosti – spolupráce s médii – vhodné a atraktivní formy prezentace.

Téma 3: Životní prostředí a zemědělství

- Garant tématu Mgr. Zýková (ÚKR města Plzně).
- Zásadní vliv politiky – nastavení parametrů péče o krajinu, půdu apod., hospodaření s vodou, odpady a dalšími zdroji.
- Nejvýznamnější okruhy problémů:
 - Nakládání s vodami:
 - o nutno kvalitně hospodařit se srážkovou vodou v místě dopadu (krajina, obce, města),
 - o při větším zadržení vody v krajině se zlepší i přístup k pitné vodě.
 - Zásobování vodou:
 - o záměr propojení vodárenských systémů v kraji a dispečink vody v kraji,
 - o inspirace úsporného nakládání s vodami – Izrael.
 - Emise z dopravy – plánování dopravy (viz oblast/panel Chytrý region).
 - Vliv zemědělství na životní prostředí:
 - o zejm. na kvalitu půdy a vody.
 - Zábor zemědělské půdy:
 - o vliv územních plánů obcí a Zásad územního rozvoje kraje.
- Dosud nebyly v kraji identifikovány firmy poskytující náročné služby zemědělcům.
- Monitoring v zemědělství a ŽP:
 - Katedra technologie a měření FEL ZČU má mezinárodní projekt s ČZU (senzory).
- Zatím nedostatečná komunikace s veřejností, podniky, politiky, výzkumnými organizacemi:
 - nezbytný „tlak“ zdola – osvěta zejm. na lokální úrovni,
 - lépe zaměřit Program EVVO Plzeňského kraje,
 - cyklus přednášek pro veřejnost – zájem ZČU.

- Nutno zvládnout proces: monitoring – analýza dat – interpretace dat – ucelená prezentace – komunikace/sdílení:
 - potřeba integrace více datových zdrojů – vytvoření uceleného systému sdílení dat,
 - nutná spolupráce s médii.
- Město Plzeň připravuje rozsáhlý projekt zaměřený na studium vlivů na zdraví obyvatel:
 - nutná širší spolupráce – např. povodí vodárenského toku Úhlavy.
- Pro nezbytnou komunikaci a spolupráci při řešení problémů životního prostředí v Plzeňském kraji by bylo účelné vytvořit platformu za účasti:
 - veřejné správy (kraj, zástupci měst, popř. zástupci obcí v území se specifickými potřebami),
 - státních podniků (Povodí, Lesy ČR, ...),
 - státních orgánů (pozemkový úřad a pozemkový fond, AOPK, ČIŽP),
 - agrární komory.
- Komunikace a spolupráce by mohla probíhat v rámci přípravy a realizace rozvoje plzeňské metropolitní oblasti 2021+ v tématu životní prostředí (ITI).

Závěr:

Na základě průběhu a výsledků panelové diskuse bylo doporučeno:

- vytvořit odbornou platformu **Biomedicína a technika ve zdravotnictví**,
- v tématu Životní prostředí a zemědělství podpořit vytvoření platformy v gesci kraje, popř. města Plzně pro komunikaci a spolupráci veřejné správy, státních podniků i zástupců soukromých subjektů.

4 Závěr

Na základě:

- analýzy inteligentní specializace Plzeňského kraje (viz kap. 1),
- výsledků dotazníkového šetření k inteligentní specializaci Plzeňského kraje (viz kap. 2),
- konference k inteligentní specializaci Plzeňského kraje (viz kap. 3)

byl na jednání 19.6.2019 Krajské radě pro výzkum, vývoj a inovace Plzeňského kraje předložen návrh tzv. odborných inovačních platform, který byl schválen v následující podobě:

Nové materiály

Preferované perspektivní směry	Materiály s pokročilými vlastnostmi, materiály pro aditivní technologie, speciální oceli
Návrh oslovených VO	COMTES FHT, ZČU (+NTC, RICE), VZÚ Plzeň
Návrh oslovených podniků	MBtech Bohemia, Doosan ŠKODA Power, ŠKODA Transportation, ŠKODA Electric, ZF Engineering, ŠKODA JS, Murr Elektrotechnik,
Návrh garanta	Ing. Libor Kraus – ředitel COMTES FHT
Ukázkový projekt	Výzkum kovových materiálů - projekt DEWEMAT (COMTES FHT)
Souvislosti	Nové materiály pro 3D tisk, materiály pro zdravotnictví, materiály v souvislosti s rozvojem elektromobility, energetiky, materiály pro zvyšování účinnosti, životnosti apod., materiály pro sensoriku
Poznámky	Zohlednit otázku chybějících kapacit pro vlastní výrobu nových materiálů – existují v regionu takové výrobní kapacity?

Inteligentní výrobní systémy

Preferované perspektivní směry	Inteligentní diagnostika a údržba, inteligentní řízení výroby, vestavěná inteligence, big data, neuronové sítě a strojové učení, modely, řízení, trendy, predikce s využitím AI, senzory, technologie řízení sensory
Návrh oslovených VO	ZČU (mj. FAV, NTIS, FS +...), COMTES FHT
Návrh oslovených podniků	Klastr Mechatronika, Doosan, ŠKODA Power s.r.o., ŠKODA Electric, Aimtec, Konplan, Value4Industry, Openmatics, ZAT Plzeň, Kontron ECT design, +...
Návrh garanta	
Ukázkový projekt	
Souvislosti	Propojení s tématy umělé inteligence a internetu věcí (viz preferované směry) – např. pro inteligentní diagnostiku a údržbu dále ve vazbě na téma Umělá inteligence (mj. big data, strojové učení, virtuální realita např. pro zaškolení obsluhy, komunikace člověk - stroj) a téma Internet věcí (senzory – sběr dat).
Poznámky	Zájem nejen o aplikaci IVS, ale i jejich vývoj v Plzni (ZČU). Také možnost specializace pro malosériovou a kusovou výrobu.

Chytrá mobilita

Preferované perspektivní směry	Nové koncepty dopravních prostředků, autonomní mobilita, nabíjecí systémy pro elektromobilitu, modelování a plánování dopravy, monitoring a řízení dopravy, sdílená doprava
Návrh oslovených VO	ZČU FEL (RICE), ZČU FAV, ZČU FST, ZČU NTC
Návrh oslovených podniků	ZF Engineering, MBtech, město Plzeň/PMDP, Správa informačních technologií, InnoConnect, Plan4all, Plzeňský kraj/POVED, Omexom GA Energo, Klastř Chytrý Plzeňský kraj, ŠKODA Transportation, ŠKODA Electric, ZAT, Kontron
Návrh garanta	Ing. Petr Volmut (ZF Engineering), popř. zástupce ZČU FEL (viz poznámka)
Ukázkový projekt	Demonstračního řešení veřejné dopravy na Borských polích s využitím nejnovějších poznatků v oblasti pohonů (elektromobilita), doplňování energie / nabíjení, autonomního řízení a informačních technologií Metropolitní dispečink (město Plzeň) – existuje zpracovaný záměr
Souvislosti	Moderní aplikace na sledování a modelování dopravy v Plzni, aktivity pro chytré město, AI, IoT, kyberbezpečnost, nové materiály (pro realizaci rychlonabíjení)
Poznámky	ZČU podala návrh na budoucí centrum excelence – Elektromobilita a inteligentní dopravní systémy. Panelu se nemohli zúčastnit představitelé ZČU.

Biomedicína a technika ve zdravotnictví

Preferované perspektivní směry	Onkologie, infekční nemoci a antibiotická resistence, multidisciplinární medicína, reprodukční medicína, technologie pro preventivní medicínu. Náhrada orgánů, lékařská diagnostika, materiály ve zdravotnictví.
Návrh oslovených VO	Lékařská fakulta UK v Plzni, Biomedicínské centrum LF UK v Plzni, Fakulta zdravotnických studií (FZS) ZČU v Plzni, Fakulta aplikovaných věd, popř. další součásti/pracoviště ZČU v Plzni
Návrh oslovených podniků	Fakultní nemocnice Plzeň, Cheiron, AbCheck, Embitron, Bioptická laboratoř, Genetika Plzeň, Ofta, NATALART s.r.o., Nemocnice Plzeňského kraje, Mulačova Nemocnice, Nemocnice PRIVAMED
Návrh garanta	Doc. MUDr. Štengl, Ph.D. (vědecký ředitel Biomedicínského centra LF UK v Plzni)
Ukázkový projekt	
Souvislosti	LF a BC vnímá biomedicínu úzce propojenou s technikou ve zdravotnictví.
Poznámky	FZS se soustředí na téma Technika ve zdravotnictví. FZS rozvíjí spolupráci s dalšími výzkumnými pracovišti v rámci Smartu Campusu ZČU. V případě zaměření na nové materiály ve zdravotnictví je vhodné přizvat zejm. NTIS a Comtes FHT. V rámci upřesňování obsahu může dojít k rozdělení na více odborných platforem.

Přílohy

Seznam příloh:

- Příloha 1: Perspektivní směry inteligentní specializace Plzeňského kraje – dotazník pro 1. kolo
- Příloha 2: Perspektivní směry inteligentní specializace Plzeňského kraje – dotazník pro 2. kolo

Příloha 1:

Perspektivní směry inteligentní specializace Plzeňského kraje – dotazník pro 1. kolo

1. strana

Tento dotazník slouží k expertní identifikaci perspektivních směrů pro ekonomické využití v Plzeňském kraji. Výsledky budou zohledněny při tvorbě nových strategií a opatření na podporu vzdělávání, výzkumu a inovačních podniků.

Vyplnění dotazníku Vám zabere cca 30 minut. Výstupy průzkumu budou prezentovány anonymně.

1. Z navržených oblastí vyberte prosím 2 až 3, které považujete za nejperspektivnější pro ekonomické uplatnění v Plzeňském kraji:

- Nové materiály
- Umělá inteligence
- Inteligentní výrobní systémy
- Internet věcí
- Finanční technologie
- Chytrá doprava
- Chytrá energetika
- Bezpečnost
- E-Government
- Biomedicína
- Technika ve zdravotnictví
- Chytré zemědělství
- Chytré potravinářství
- Řešení znečištění životního prostředí
- Omezení důsledků klimatických změn

2. strana

2. Krátce zdůvodněte Váš výběr z hlediska uplatnění v Plzeňském kraji (max. 200 znaků!).
– *pro jednotlivé oblasti vybrané respondentem*

3. strana

3. Pro vybrané oblasti upřesněte konkrétní směry, které mohou být perspektivní pro ekonomické uplatnění v Plzeňském kraji, a krátce je zdůvodněte.

Návrh konkrétních směrů (max. 200 znaků!)

– *pro jednotlivé oblasti vybrané respondentem*

Zdůvodnění návrhu směrů (max. 400 znaků!):

– *pro jednotlivé oblasti vybrané respondentem*

Příloha 2:

Perspektivní směry inteligentní specializace Plzeňského kraje – dotazník pro 2. kolo

1. strana

Z následujícího přehledu vyberte, prosím, 6 až 8 podle Vás **nejperspektivnějších směrů** z hlediska možného **ekonomického uplatnění výsledků výzkumu a vývoje v rámci Plzeňského kraje**.

Speciální oceli (např. vysokopevné, vysokoteplotní)	Několik výzkumných institucí. Významné pro řadu firem v kraji v různých odvětvích. Nutná spolupráce se ZČU. <u>Uplatnění</u> ve strojírenství a energetice. Vliv na rozvoj technologií. Jednoznačně perspektivní.
Materiály pro aditivní technologie (3D tisk, vč. kovů)	Několik výzkumných institucí. Významné pro řadu firem v kraji v různých odvětvích i pro Průmysl 4.0. <u>Uplatnění</u> ve strojírenství a energetice.
Materiály s pokročilými vlastnostmi (např. programovatelné, s na míru definovanými vlastnostmi, se samouzdravujícím efektem)	Špičkové výzkumné kapacity v kraji (např. FAV ZČU), vč. zahraničních vazeb. Významné pro řadu firem v kraji v různých odvětvích. Řízení užitečných vlastností materiálů. Důležité i pro změnu klimatu.
Tenké vrstvy (např. na bázi uhlíku), kvantové materiály	Špičkové výzkumné kapacity v kraji (např. FAV), vč. zahraničních vazeb. Vliv na vyšší účinnost a spolehlivost výrobků. Jednoznačně perspektivní. Vliv na technologický pokrok. <u>Uplatnění</u> ve strojírenství a energetice.
Nanomateriály (např. slitiny Ti a Mg)	Široký aplikační potenciál v kraji v různých odvětvích. Řízené dosažení nových funkčních vlastností.
Nekovové materiály na bázi polymerů nebo keramiky	Výzkumné a vývojové kapacity v kraji. Jednoznačně perspektivní. <u>Uplatnění</u> ve strojírenství a energetice.
Kompozity	Řízené dosažení nových funkčních vlastností. Zvýšení bezpečnosti, životnosti a účinnosti, např. v energetice.
Neuronové sítě a strojové učení	Výzkumné kapacity v kraji. Všeobecně uplatnitelné v průmyslu i veřejné sféře. Řešení dříve téměř neřešitelných problémů. Zjednodušení lidské práce.
Identifikace s využitím AI (např. osoby, předměty, vozidla, SPZ)	Zlepšení bezpečnosti.
Komunikace člověk-stroj (např. analýza obrazu, analýza a syntéza řeči)	Nadstandardní výzkumná základna v kraji. Také firemní základna. Nutná masivní podpora AI.
Big data (zpracování a interpretace, zpracování na výpočetních uzlech)	Nová paradigmatata zpracování a interpretace dat. Široké využití. Vazba na strojové učení.
Modely, řízení, trendy, predikce s využitím AI	Nová řešení problémů na základě analytiky velkých dat. Zefektivnění tvorby politik a rozhodovacích procesů veřejných institucí na základě dat (data-driven policy making). Kraj má výzkumné kapacity (VŠ a výzkumné organizace) i řadu oborů aplikace (průmysl, školství, zdravotnictví a sociální péče).

Vestavěná inteligence (např. inteligentní pohony)	Spojení big dat s fyzikálními modely. Široké použití v elektrotechnice. Potenciál není dosud využit.
Senzory (např. nízkopříkonové senzory, inteligentní snímače fyzikálních veličin)	Vývojové kapacity (např. RICE). Strojírenské MSP i velcí dodavatelé. Široké využití (i domácnosti, nemocnice apod.).
Technologie řízené senzory (např. pro sledování zdraví a prostředí)	Aktivity města Plzně. Sledování systémů a řízení procesů. Široké využití. Detekce škodlivin a jejich šíření pro krizové řízení. Omezení škod.
Konektivita IoT sítí (zejm. standardizace)	Celosvětové standardy (např. OPC UA). Sítě IoT (např. LoRaWAN) předpoklad pro další oblasti (doprava, zemědělství). Výhody v řízení procesů a ekonomické efektivnosti.
Aplikace IoT (chytrá domácnost, včelařství apod.)	Zvýšení kvality života, energetické úspory, snížení negativních dopadů na ŽP, rozvoj inovativních IoT firem v regionu. Možnost výrazného zvýšení kvality u konzervativních oborů.
Virtuální/rozšířená realita ve výrobě (např. pro plánování, řízení, ergonomii)	Symbióza výrobních systémů a lidí. Klíčové pro řešení nedostatku pracovníků v kraji. Zvyšování kvalifikace pracovníků a možnost zvýšení přidané hodnoty produktu.
Kognitivní a kooperativní robotika (obraz, hmat, navigace), intuitivní programování	Automatizace rutinních operací ve výrobě a diagnostice. Integrace strojového vidění, impedančního a silové řízení robotů. Snazší rekonfigurace robotů a ucelených technologií pro malosériové výroby (snížení nákladů, růst konkurenceschopnosti MSP).
Inteligentní design (komponenty i celky, např. pohony velkých strojů)	Inteligentní design využívá procesy topologické optimalizace a parametrizace → unikátní řešení např. pro 3D tisk, vč. kombinace materiálů. Minimalizace rozměrů a zvýšení účinnosti v extrémních podmínkách.
Inteligentní plánování výroby (vč. změny paradigmatu, např. aditivní technologie místo obrábění, nové business modely)	Stěžejní vzhledem k zaměření výrobních firem a výzkumných organizací. Optimalizační úlohy s využitím AI. Využití zkušeností s nasazením nových technologií a přístupů. Průmysl 4.0.
Inteligentní řízení (kvality) výroby (vč. využití AI a big dat)	Využití procesních dat a AI pro optimalizaci výrobních procesů. Zjednodušení nebo nahrazení lidské práce. Vyšší jakost výrobků a zrychlení výroby. Šetrnost k ŽP a minimalizace nákladů (zejm. spotřeby el. energie a produkce odpadů).
Inteligentní diagnostika a údržba (detekce anomálií, autodiagnostika a autokonfigurace apod.)	Výzkumné, vývojové a produkční kapacity v kraji. Možno "exportovat". Stěžejní vzhledem k zaměření výrobních firem a výzkumných organizací (např. senzory hodnotící stav). Detekce poruch a autodiagnostika s využitím AI. Vhodná příprava na Průmysl 4.0.
Využití solární energie (zejm. zvyšování účinnosti)	Náhrada chybějící elektrické infrastruktury ("tlustý kabel"). Možno využít při budování energetických ostrovů. Celosvětový trend snižování spotřeby elektrické energie a využívání OZE. Významný dopad na ekologii a trvale udržitelný rozvoj.

Výroba vodíku (např. fotokatalýzou) a jeho skladování	Vývoj nových materiálů pro výrobu OZE povede i k jedinečným řešením v oblasti chytré dopravy.
Využití zbytkového tepla (např. z odpadních vod)	Výroba spotřebovává energii, ale zároveň vytváří využitelnou zbytkovou energii. Obrovský potenciál. Lokální potřeba. Přidaná hodnota zůstane v ČR.
Ukládání elektrické energie (bateriové systémy)	Akumulátory jsou trend uchovávání elektrické energie (zmenšování prostorových nároků výstroje akumulátorů, zvyšování životnosti, maximalizace kapacit a minimalizace času pro dobíjení. V kraji výborné podmínky pro výzkum (FEL ZČU), velké firmy i MSP.
Úspory energie (zejm. budovy)	Zvýšení kvality života, energetické úspory, snížení negativních dopadů na ŽP.
Diagnostika a údržba v energetice (vč. senzorových sítí)	V kraji několik významných firem. Lze očekávat navýšení poptávky (stárnutí energetických systémů, distribučních a přenosových soustav. Umožní detailní plánování a řízení (přínos technický a zejm. ekonomický).
Řízení energetických systémů (např. testování, optimalizace, simulace, virtuální metody)	Tvorba systému od výroby energie (virtuální elektrárny) po spotřebiče (chytrá města, chytré domácnosti). Zvýšení provozní bezpečnosti, životnosti a účinnosti. Optimalizace spotřeby. V kraji kapacity pro komplexní řešení energetických systémů (NTIS, RICE a řada MSP).
Mikrosítě (např. ostrovní systémy, zapojení OZE)	Optimální využívání el. energie v mikrosítích v blízké budoucnosti nutné. Nové algoritmy a technologie přinesou velký ekonomický profit.
Chytré silnoproudé sítě (i s ohledem na rozvoj elektromobility)	Nezapomenout na elektromobilitu. Nové koncepce výkonových elektronických systémů jako součást moderních energetických sítí, měst a regionů,
Autonomní mobilita (vč. MHD, využití big dat a AI)	V kraji výzkumné, vývojové a produkční kapacity. Možno je "exportovat". Plzeň má tradici v oboru. Pro různé dopravní systémy. Řešení bezpečnosti. Potenciál výzkumu i díky plánovanému zkušebnímu centru pro autonomní vozy (Sokolovsko).
Sdílená doprava, vč. aplikací (např. navigační systémy)	Snížení závislosti na tradičních způsobech dopravy pomocí inovativních způsobů (bikesharing, carpooling apod.). Ve městě a mimo něj.
Multimodální doprava (pro osobní i nákladní dopravu)	Zvýšení počtu cestujících vyžaduje nové pohledy a přístupy, vč. bezpečnosti, IT/IoT. Zvýšení pohodlí cestujících a úspora času. Energetické úspory (ekonomika i ŽP).
Modelování a plánování dopravy (např. real-time modelování z dat ze senzorů i vozidel)	Přesun od automobilové k multimodální dopravě. Zájem Plzně (PMDP) i kraje. Solidní základna na ZČU. Spolupráce na vývoji modelů v cloudovém prostředí (škálovatelnost). Průmyslové společnosti v kraji tvoří skvělý základ pro rozvoj.
Monitoring a řízení dopravy , vč. dopravy v klidu (řídící, senzorové, komunikační a diagnostické systémy)	Možnost využít rozsáhlých kapacit automotive v kraji i potenciál výrobce prostředků pro veřejnou dopravu a usilovat o pozici "tvůrce trhu". Zájem Plzně (PMDP) i kraje. Solidní základna na ZČU. Průmyslové společnosti v kraji tvoří skvělý základ pro rozvoj.

Infrastruktura dopravy , vč. dopravy v klidu (senzory, kamerové systémy, inteligentní parkovací systémy)	Technologie možné transferovat. Zájem Plzně (PMDP) i kraje. Solidní základna na ZČU. Průmyslové společnosti v kraji tvoří skvělý základ pro rozvoj. Omezení pohyb aut při hledání parkovacích míst.
Nabíjecí systémy pro elektromobilitu	Nové technologie nabíjecích stanic se zaměřením na bezdrátové technologie.
Nové koncepty dopravních prostředků (vč. ukládání energie, pohonů, materiálů apod.)	Nové technologie pro pohony vozidel, zvýšení integrace komponent pohonu, zvýšení hustoty výkonu a vysoká míra vestavěné inteligence. Firmy v kraji orientované na rozvoj technologií pro plně elektrifikovanou hromadnou i individuální dopravu. Zvýšení bezpečnosti, snížení konstrukčních a provozních nákladů i zvýšení životnosti.
Bezpečnost dopravy (pasivní i aktivní, kyberbezpečnost)	Pasivní bezpečnost: ochrana účastníků dopravy s ohledem na nové konfigurace nehod. Potenciál výzkumu i díky plánovanému zkušební centru pro autonomní vozy (Sokolovsko). Kybernetické bezpečnosti pro embedded SW a HW systémy v autech. Kyberbezpečnost nutná pro autonomní auta.
Bezpečnost obyvatel (kamerové systémy, videoanalytika, zábrany apod.)	Metody a algoritmy pro plánování bezpečných měst (ochrana před kriminalitou, bezpečná sportoviště, bezpečná infrastruktura). Zlepšení bezpečnosti obyvatel a návštěvníků.
Digitalizace veřejných služeb	Lokalizace inovativních firem vyžaduje poskytnutí výhody (kvalita života, nižší administrativní zátěž úřad x občan x podnikatel, kvalitní zaměstnance). Nutno vytvořit "ekosystém" vzniku inovativních firem.
Infekční nemoci a antibiotická resistance	LF a FN Plzeň tvoří velmi dobrý předpoklad stát se evropskou špičkou v biomedicínském výzkumu. Několik týmů aktivních i v oblasti smluvního výzkumu (regionálního i mezinárodního).
Onkologie (a experimentální chirurgie)	LF a FN Plzeň tvoří velmi dobrý předpoklad stát se evropskou špičkou v biomedicínském výzkumu. Několik týmů aktivních i v oblasti smluvního výzkumu (regionálního i mezinárodního).
Reprodukční medicína (a onkofertilita)	LF a FN Plzeň tvoří velmi dobrý předpoklad stát se evropskou špičkou v biomedicínském výzkumu. Několik týmů aktivních i v oblasti smluvního výzkumu (regionálního i mezinárodního).
Multidisciplinární medicína (např. personalizovaná m., intenzivní m.)	Využití biomechanických a bioinženýrských přístupů pro prevenci poranění, personalizovanou medicínu a personalizovanou rehabilitaci za účelem zvýšení kvality života (bioimplanáty, cvičební a rehabilitační programy na míru).
Technologie pro preventivní medicínu	Pro nedostatek lékařů nutno omezit počet návštěv => u starších lepší predikci vývoje jejich zdravotních problémů, u mladších výchovou k zdravějšímu životnímu stylu.
Lékařská diagnostika (např. molekulární d., smart senzory a AI)	Velký potenciál (FAV ZČU, FN Plzeň, LF UK Plzeň i firmy). Klíčové výzkumné zaměření LF a FN Plzeň. Propojení biomedicíny a AI. Výzkumné, vývojové a produkční kapacity v kraji. Možné "exportovat".

Virtuální modely v lékařství (např. pro personalizovanou medicínu)	Podpora rozhodování v klinické praxi. Má smysl v souvislosti se špičkovým lékařským zařízením (FN Plzeň).
Náhrada orgánů (regenerace, arteficiální orgány, biokompatibilita apod.)	Jedno z nosných témat moderní medicíny v následujících dvou desetiletích. V Plzni Biomedicínské centrum LF (dobře personálně zajištěno, etablovaly se směry výzkumu, získání několika velkých dlouhodobých grantových projektů). Moderní, ekonomicky a personálně stabilizovaná FN.
Materiály ve zdravotnictví (pro zařízení, smart textilie apod.)	Výzkum náhrad a implantátů zaměřen na biomateriály (např. bioaktivní) - lepší vlastnosti pro interakci s tkání než standardní materiály. Zvýšení komfortu pacientů a personálu zdravotnických zařízení.
Monitoring v zemědělství (např. senzory, meteostanice)	Koncept chytrých farem. Zvýšení perspektivy ochrany úrody. Řízení spotřeby vody i chemického ošetřování plodin. Možnost efektivnějšího řízení a plánování činností jednotlivých zemědělců.
Precizní zemědělství (např. optimální závlaha a postřik)	V regionu know-how (ZČU: 1x H2020 projekt, 1x ESCEL projekt, 1x OPVK projekt). Téma vysoce společensky aktuální. Efektivní práce s krajinou jako kriticky omezeným zdrojem, který nelze zvětšit. Omezení negativních důsledků zemědělství: (i) zvýšená eroze => degradace půd i vodních toků a nádrží, (ii) snížení retence vody v krajině => přehřívání a vysychání krajiny, podpora povodňových událostí. Úpadek biodiverzity a pesticidy ve vodách.
Monitoring a řízení ŽP (např. analýza příčin lokálního znečištění)	Lepší využití místních výrobních a energetických kapacit při omezení vlivu na ŽP. Zapojení veřejnosti.
Cirkulární ekonomika (např. znovuvyužití vody, odpadů, fosforu, materiálů, modifikace vlastností)	Podmínka přežití. Nárůst odpadů a dalšího znečištění soustavně degraduje zdroje pitné vody, krajinu i moře.
Voda v krajině (např. retence, zelenomodrá infrastruktura)	Chybí odborníci i koncepční přístup. Realizují se neefektivní izolovaná opatření. Snížení retence vody v krajině => přehřívání a vysychání krajiny, podpora povodňových událostí.

2. strana – pro jednotlivé směry vybrané respondentem:

Název směru

1. Ohodnoťte, prosím, stav výzkumné a vývojové infrastruktury zvoleného směru v Plzeňském kraji, a to vč. podnikových výzkumných pracovišť:

1- není nebo nevím	2- existuje	3- více pracovišť VaV	4- spolupracující pracoviště VaV	5- VaV spolupracuje s firmami v kraji
--------------------	-------------	-----------------------	----------------------------------	---------------------------------------

Své hodnocení zdůvodněte nejlépe konkrétními příklady (max. 120 znaků):

2. Ohodnoťte, prosím, možnosti ekonomického využití zvoleného směru podniky v Plzeňském kraji:

1- není nebo nevím	2- existuje	3- více podniků	4- podniků spolupracuje s VaV mimo kraj	5- více podniků spolupracuje s VaV v kraji
--------------------	-------------	-----------------	---	--

Své hodnocení zdůvodněte nejlépe konkrétními příklady (max. 120 znaků):