

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
**FAKULTA STROJNÍ**

Studijní program: N2301      Strojní inženýrství  
Studijní obor:      2301T007 Průmyslové inženýrství a management

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Hodnocení připravenosti vybraného podniku na zavádění iniciativy  
Průmysl 4.0

Autor:                      **Bc. Terezie Veselá**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Jan Horejc, Ph.D.**

Akademický rok 2018/2019



ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
Fakulta strojní

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE  
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Terezie VESELÁ  
Osobní číslo: S16N0104K  
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství  
Studijní obor: Průmyslové inženýrství a management  
Téma práce: Hodnocení připravenosti vybraného podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4.0  
Zadávací katedra: Katedra průmyslového inženýrství a managementu

Zásady pro vypracování

1. Iniciativa Průmysl 4.0
2. Stav implementace iniciativy Průmysl 4.0 v ČR
3. Charakteristika vybraného podniku a jeho strategie
4. Analýza stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 ve vybraném podniku
5. Hodnocení připravenosti vybraného podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4.0

Rozsah diplomové práce: 50 – 70 stran  
Rozsah grafických prací: 0 výkresů  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

1. MAŘÍK, V. a kol. *Průmysl 4.0. Výzva pro českou republiku*. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-440-0
2. TOMEK, G., VÁVROVÁ, D. *Průmysl 4.0 aneb nikdo sám nevyhraje*. Praha: Professional Publishing, 2017. IBSN 978-80-906594-4
3. <http://www.mpo.cz/prumysl/prumysl-4.0>

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Jan Horejc, Ph.D.  
Katedra průmyslového inženýrství a managementu

Konzultant diplomové práce: Ing. Karel Hromádka, Ph.D.  
IAC Group s. r. o., Přeštice

Datum zadání diplomové práce: 24. září 2018  
Termín odevzdání diplomové práce: 24. května 2019

V Plzni dne 24. září 2018



Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.  
děkan



Doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.  
vedoucí katedry

## **Prohlášení o autorství**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne: .....

.....

podpis autora

# ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>AUTOR</b>	<b>Příjmení</b> Veselá	<b>Jméno</b> Terezie	
<b>STUDIJNÍ OBOR</b>	2301T007 „Průmyslové inženýrství a management“		
<b>VEDOUCÍ PRÁCE</b>	<b>Příjmení</b> Doc. Ing. Horejc, Ph.D.	<b>Jméno</b> Jan	
<b>PRACOVISŤE</b>	ZČU - FST - KPV		
<b>DRUH PRÁCE</b>	<b>DIPLOMOVÁ</b>	<b>BAKALÁŘSKÁ</b>	
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Hodnocení připravenosti vybraného podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4.0		

<b>FAKULTA</b>	strojní	<b>KATEDRA</b>	KPV	<b>ROK ODEVZD.</b>	2019
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

## POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

<b>CELKEM</b>	126	<b>TEXTOVÁ ČÁST</b>	109	<b>GRAFICKÁ ČÁST</b>	17
---------------	-----	---------------------	-----	----------------------	----

<b>STRUČNÝ POPIS</b>	<p>Práce se zabývá hodnocením připravenosti vybrané části podniku IAC Group, geograficky nejrozšířenějšího přímého dodavatele do automobilového průmyslu, na zavádění iniciativy Průmysl 4.0. Konkrétně výrobního závodu Přeštice 2, který je nejnovějším závodem a současně největší investicí IAC Group. Součástí diplomové práce je charakteristika pojmu Průmysl 4.0, též označovaného jako 4. průmyslová revoluce, přiblížení Iniciativy Průmysl 4.0 v ČR jako ekvivalentu k ostatním světovým iniciativám a popis stavu implementace této iniciativy v ČR. Součástí práce je rešerše vybraných existujících evaluačních modelů a hodnocení podniku prostřednictvím dvou z těchto modelů. Vybraný podnik je detailně hodnocen na základě evaluačního modelu vytvořeného pro potřeby hodnocení právě vybrané části podniku. Prostřednictvím navrženého evaluačního modelu jsou hodnoceny jednotlivé oblasti definované jako klíčové pro úspěšné zavádění iniciativy Průmysl 4.0. Součástí hodnocení je stanovení úrovně připravenosti pro dílčí oblasti a pro podnik jako celek.</p>
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	Průmysl 4.0, Iniciativa Průmysl 4.0, čtvrtá průmyslová revoluce, hodnocení připravenosti/zralosti

## SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

<b>AUTHOR</b>	Surname Veselá	Name Terezie		
<b>FIELD OF STUDY</b>	301T007 „Industrial Engineering and Management“			
<b>SUPERVISOR</b>	Surname Doc. Ing. Horejc, Ph.D.	Name Jan		
<b>INSTITUTION</b>	ZČU - FST - KPV			
<b>TYPE OF WORK</b>	<b>DIPLOMA</b>	<b>BACHELOR</b>		
<b>TITLE OF THE WORK</b>	Evaluation of readiness for implementation Industry 4.0 of selected company			

<b>FACULTY</b>	Mechanical Engineering	<b>DEPARTMENT</b>	KPV	<b>SUBMITTED IN</b>	2019
----------------	---------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

### NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

<b>TOTALLY</b>	126	<b>TEXT PART</b>	109	<b>GRAPHICAL PART</b>	17
----------------	-----	------------------	-----	-----------------------	----

<b>BRIEF DESCRIPTION</b>	<p>The work deals with the evaluation of the readiness for implementation initiative industry 4.0 of selected part of the IAC Group, which is the world's largest supplier of automotive interior parts. Specifically, the production plant Přeštice 2, which is the latest plant and the largest investment of the IAC Group. Part of the thesis is characteristic of Industry 4.0, commonly referred to as the fourth industrial revolution, description of the Initiative Industry 4.0 in the Czech Republic as an equivalent to other world initiatives and current status of implementation of this initiative in Czech Republic. The thesis also includes research of selected existing evaluation models and evaluation of the company through two of these models. For evaluation of the selected part of company new evaluation model was designed. The evaluation model evaluates the individual areas defined as key for the successful implementation of the Industry 4.0 initiative. The assessment includes definition of readiness levels for each dimension and for the enterprise as whole.</p>
<b>KEY WORDS</b>	Industry 4.0, Initiative Industry 4.0, The Fourth Industrial Revolution, Readiness/Maturity evaluation model

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu Doc. Ing. Janu Horejcovi, Ph.D. za jeho ochotu, vstřícnost, cenné rady a odbornou podporu při psaní této práce.

## Přehled použitých zkratk

a.s.	Akciová společnost
AG	Aktion Gesellschaft (akciová společnost)
ASO ČR	Asociace samostatných odborů ČR
API	Agentura pro podnikání a inovace
AV ČR	Akademie věd České republiky
CPS	Cyber-physical systems (kyber-fyzikální systémy)
ČKR	Česká konference rektorů
ČMKOS	Českomoravská konfederace odborových svazů
ČR	Česká republika
ČVUT	České vysoké učení technické v Praze
EoL	End of line
ESIF	Evropské strukturální a investiční fondy
EU	Evropská unie
EY ČR	Ernst & Young, s.r.o.; Česká republika
GA ČR	Grantová agentura ČR
GDPR	General Data Protection Regulation (Obecné nařízení o ochraně osobních údajů)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung (Společnost s ručením omezeným)
HDP	Hrubý domácí produkt
HK ČR	Hospodářská komora ČR
HR	Human Resources (lidské zdroje)
IAC Group	International Automotive Components Group
IAC Group s.r.o.	International Automotive Components Group s.r.o.
ICT	Information and Communication Technologies (informační a komunikační technologie)
IHK	Industrie- und Handelskammer (Průmyslová a obchodní komora SRN)
IIC	Industrial Internet Consortium
IIoT	Industry Internet of Things
IoE	Internet of Energy (internet energií)
IoP	Internet of People (internet lidí)
IoS	Internet of Services (internet služeb)
IoT	Internet of Things (internet věcí)
IT	Informační technologie



IVI	Industrial Value Chain Initiative
JIT	Just in Time
KI	Kritická infrastruktura
KZPS	Konfederace zaměstnavatelských a podnikatelských svazů ČR
MF	Ministerstvo financí
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MPSV	Ministerstvo práce a sociálních věcí
MSP	Malé a střední podniky
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
NRW	Nordrhein-Westfalen (Severní Porýní-Vestfálsko)
OP PIK	Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
OP VVV	Operační program Výzkum, Vývoj a Vzdělávání
OP Z	Operační program Zaměstnanost
P 4.0	Průmysl 4.0
RIO	Research & Innovation Observatory (Observatoř pro výzkum a inovace)
RIS3	Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation
RVŠ	Rada vysokých škol
RVVI	Rada pro výzkum, vývoj a inovace
SMLC	Smart Manufacturing Leadership Coalition
SP ČR	Svaz průmyslu a dopravy ČR
SRN	Spolková republika Německo
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
TA ČR	Technologická agentura ČR
THP	Technicko-hospodářský pracovník
USA	United States of America (Spojené státy americké)
ÚNMZ	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
ÚV ČR	Úřad vlády ČR
VaVaI	Výzkum, vývoj a inovace
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (Asociace německého strojího inženýrství)
VŠ	Vysoká škola
VW	Volkswagen

## Obsah

Úvod.....	13
1 Průmysl 4.0 .....	15
1.1 Průmysl 4.0 v souvislosti se zahraničními iniciativami .....	16
1.1.1 Nejsilnější ekonomiky světa ve vztahu k Průmyslu 4.0.....	16
1.1.2 Evropská unie ve vztahu k Průmyslu 4.0 .....	18
2 Česká republika a Průmysl 4.0.....	23
2.1 Postavení České republiky v EU ve vztahu k Průmyslu 4.0 .....	23
2.2 Hlavní aktéři VaVaI v ČR .....	25
2.3 Národní RIS3 strategie pro Českou republiku.....	26
2.4 Iniciativa Průmysl 4.0.....	27
2.4.1 Technologické předpoklady .....	27
2.4.2 Požadavky na aplikovaný výzkum v ČR.....	28
2.4.3 Bezpečnost .....	29
2.4.4 Standardizace .....	30
2.4.5 Právní aspekty .....	30
2.4.6 Dopady na trh práce, kvalifikaci pracovní síly a sociální dopady .....	31
2.4.7 Vzdělávání.....	31
2.4.8 Efektivní využívání zdrojů .....	32
2.4.9 Investice .....	34
3 Implementace Iniciativy Průmysl 4.0 .....	36
3.1 Akční plán pro Společnost 4.0.....	36
3.2 Nástup Průmyslu 4.0 v českých firmách .....	38
4 Charakteristika podniku a jeho vybrané části, strategie podniku .....	41
4.1 IAC Group jako nadnárodní korporace .....	41
4.2 IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 – charakteristika vybrané části podniku .....	42
4.2.1 Základní atributy .....	42
4.2.2 Výrobní program .....	43
4.2.3 Organizační struktura a řízení .....	43
4.2.4 Popis výrobků.....	43
4.2.5 Vstupy .....	44
4.2.6 Výrobní základna vybrané .....	45
4.2.7 Pracovní síly .....	45
4.2.8 Obchodní aspekty .....	46

4.2.9	Ekonomická charakteristika .....	46
4.2.10	Jiné aspekty .....	46
4.2.11	Zhodnocení vybrané části podniku .....	46
4.3	Strategie podniku IAC Group .....	49
4.3.1	Mise – Global Mission Statement .....	50
4.3.2	Hodnoty – Value Statement .....	50
4.3.3	Memorandum úspěchu .....	50
4.3.4	Dílčí politiky vyplývající ze strategie podniku .....	51
5	Způsoby hodnocení připravenosti a rešerše vybraných evaluačních modelů .....	52
5.1	Německy mluvící prostor .....	52
5.1.1	Checkliste – Spolkové ministerstvo pro průmysl a energii (2015) .....	52
5.1.2	Model Hochschule Neu-Ulm .....	53
5.1.3	Quick Check Industrie 4.0 Reifegrad .....	54
5.1.4	Hodnotící model od Deutsche Telekom AG (2018) .....	55
5.1.5	Model od VDMA/IMPULS – Industrie 4.0 Readiness (2015) .....	56
5.1.6	Industrie 4.0 Reifegradtest .....	58
5.1.7	Model Průmyslové a obchodní komory SRN (Die Industrie – und Handelskammer für München-IHK) (2015) .....	60
5.2	Anglicky mluvící prostor .....	61
5.2.1	Industry 4.0/Digital Operations Self-Assessment (2016) .....	61
5.2.2	The connected Enterprise Maturity Model (2016) .....	62
5.2.3	Model od The University of Warwick (2017) .....	62
5.2.4	Industry 4.0 Maturity Model (2016) .....	64
5.3	Evaluační model pro hodnocení digitální zralosti od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. (2016) .....	65
5.4	Hodnocení stávajících evaluačních modelů připravenosti či zralosti s ohledem na implementaci Průmyslu 4.0 .....	67
5.4.1	Zhodnocení vybraných existujících evaluačních modelů zralosti/připravenosti .....	70
5.4.2	Kritériální hodnocení vybraných existujících modelů připravenosti/zralosti .....	71
6	Hodnocení vybrané části podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4.0 prostřednictvím dvou zvolených existujících modelů .....	74
6.1	Hodnocení vybrané části podniku prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest .....	74
6.1.1	Vyhodnocení .....	74
6.1.2	Zásadní nedostatky .....	78
6.2	Hodnocení vybrané části podniku prostřednictvím Evaluačního modelu pro hodnocení digitální zralosti od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. (2016) .....	80

6.2.1	Vyhodnocení .....	80
6.2.2	Zásadní nedostatky .....	81
7	Návrh evaluačního modelu pro hodnocení připravenosti vybraného podniku na implementaci iniciativy Průmysl 4.0.....	82
7.1	Struktura evaluačního modelu .....	82
7.2	Metoda vyhodnocení jednotlivých oblastí.....	83
7.3	Metoda pro celkové vyhodnocení.....	88
8	Hodnocení připravenosti vybraného podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4. prostřednictvím navrženého evaluačního modelu.....	89
8.1	Vyhodnocení připravenosti jednotlivých oblastí.....	89
8.2	Celkové vyhodnocení připravenosti .....	93
8.3	TOP 5 úzkých míst .....	94
8.3.1	Doporučená opatření k TOP 5 úzkým místům.....	95
	Závěr.....	98
	Seznam obrázků .....	105
	Seznam tabulek .....	107
	Seznam grafů.....	108
	Přílohy .....	109

## Úvod

Cílem této diplomové práce je hodnocení připravenosti vybraného podniku, respektive se souhlasem vedoucího diplomové práce vybrané části podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4.0. Pod pojmem Průmysl 4.0 chápeme používání nových technologií jako např. rozšířená realita, popř. virtuální realita, Big Data, senzory, simulace, aditivní výroba, autonomní roboty, nové obchodní modely apod. Průmysl samotný stojí nepochybně v popředí, avšak změny s nástupem těchto technologií budou natolik zásadní, že hovoříme o tzv. čtvrté průmyslové revoluci. V souvislosti s těmito změnami, které budou fundamentálního charakteru, je nezbytné identifikovat potencionální dopady, rizika či hrozby. Jinými slovy společnost a s ní jednotlivé podniky musí být připravené, chtějí-li v budoucnu obstát. Ještě před tím, než je však stanoven plán akcí a potřebných kroků pro rozvoj podniku ve snaze být připraven a úspěšně implementovat iniciativu Průmysl 4.0, je nutné znát současný stav podniku a současný stav připravenosti.

Cílem této diplomové práce je představit téma Průmyslu 4.0. Pojem, který je též nazýván jako čtvrtá průmyslová revoluce, ve skutečnosti se však jedná o interdisciplinární, celospolečenskou proměnu, na kterou je nutno se pečlivě a velice rychle připravit. Vymezení tohoto pojmu je jedním z bodů teoretické části diplomové práce (kap. 1), jejíž cílem je zároveň čtvrtou průmyslovou revoluci zasadit do mezinárodního kontextu. První část práce si tak klade za cíl nastínit Průmysl 4.0 také v souvislosti se zahraničními iniciativami, a to ve vztahu s nejsilnějšími ekonomikami světa a Evropskou unií.

Další část práce je věnována České republice (kap. 2). Cílem kapitoly je přiblížit postavení ČR v EU co do vhodného prostředí pro zavádění Průmyslu 4.0. Dílčím cílem je tak přiblížit, jak si ČR stojí např. v oblastech inovací či investic do VaVaI a jmenovat jeho hlavní aktéry. Hlavním cílem této kapitoly je pak představení národního dokumentu Iniciativa Průmysl 4.0, který nechal zpracovat tehdejší ministr průmyslu a obchodu Jan Mládek, a který byl schválen vládou ČR 24. srpna 2016. Kapitola si tak klade za cíl představit hlavní myšlenky a výstupy analýzy, kterou provedl expertní tým pod vedením profesora Vladimíra Maříka, ředitele Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC) ČVUT, a která měla být podkladem pro vznik konkrétního akčního plánu pro implementaci Průmyslu 4.0 v ČR.

Právě implementace Iniciativy Průmysl 4.0 je předmětem třetí části práce (kap. 3), jejíž cílem je představit Akční plán pro Společnost 4.0 (dále jen Akční plán) ze srpna 2017, který nahradil původní Akční plán pro rozvoj digitálního trhu a představuje oproti původnímu plánu komplexnější zpracování výstupů Iniciativy Průmysl 4.0 napříč jednotlivými oblastmi. Nedílnou součástí této kapitoly by mělo být krátké nastínění situace českých firem v souvislosti se zaváděním Průmyslu 4.0.

Součástí teoretické části je též krátké představení podniku a jeho vybrané části, která je předmětem následujícího hodnocení připravenosti na zavádění iniciativy Průmysl 4.0. Část práce je věnována také strategii podniku, která je závazná i pro jeho dceřiné společnosti. (kap. 4). Vybranou částí podniku je výrobní závod společnosti International Automotive Components Group, geograficky nejrozšířenějšího přímého dodavatele do automobilového průmyslu. Konkrétně výrobní závod International Automotive Components Group s.r.o.; Plant Preštice 2, který byl oficiálně otevřen v březnu roku 2018. Jedná se o nejnovější závod a největší investici celé společnosti. Vybraná část podniku je tak svými podmínkami ideální pro hodnocení připravenosti na zavádění iniciativy Průmysl 4.0.

Práce se dále věnuje rešerši vybraných existujících evaluačních modelů hodnotící stupeň připravenosti, popř. zralosti (kap. 5). V současné době existuje řada evaluačních modelů

zejména pak v německy mluvícím prostoru, dále v anglicky mluvícím prostoru. V České republice je k dispozici jediný evaluační model hodnotící digitální zralost podniku od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. Součástí rešerše je hodnocení jednotlivých evaluačních modelů, na jehož základě jsou vybrány dva existující evaluační modely pro účely hodnocení připravenosti vybrané části podniku (kap. 6).

Na základě provedeného hodnocení, kdy byly existující modely vyhodnoceny za nedostačující pro hodnocení připravenosti vybrané části podniku, se práce zabývá sestavením vlastního evaluačního modelu hodnotící připravenost podniku (kap. 7). Cílem této kapitoly je navrzení vlastního evaluačního modelu a popsání fungování a metody hodnocení připravenosti podniku prostřednictvím tohoto navrženého modelu.

Těžištěm praktické části diplomové práce je kap. 8 věnující se samotnému hodnocení vybrané části podniku na základě navrženého evaluačního modelu. Prostřednictvím evaluačního modelu jsou hodnoceny jednotlivé oblasti definované jako klíčové pro úspěšné zavádění iniciativy Průmysl 4.0. Výsledkem hodnocení je radarový diagram znázorňující rozdíl mezi současným a cílovým stavem, tj. úspěšnou implementací iniciativy Průmysl 4.0. Závěr práce tvoří celkové hodnocení připravenosti dílčích oblastí vybrané části podniku a celkové vyhodnocení připravenosti spolu se stanovením úrovní připravenosti pro tyto jednotlivé oblasti i pro vybranou část podniku celkově. Na základě tohoto hodnocení si pak práce klade za cíl poskytnout doporučení vhodných kroků pro nejužší místa za účelem úspěšně zavést iniciativu Průmysl 4.0.

## 1 Průmysl 4.0

Již několik let se řada zemí po celém světě zabývá nástupem tzv. 4. průmyslové revoluce. Poprvé byly její obrysy nastíněny vládou SRN v roce 2011 v rámci Hannoverského veletrhu pod názvem Industrie 4.0, která vyústila v národní platformu dva roky poté. [1, str. 22]

V současné době prochází společnost, průmysl a celá ekonomika zásadními změnami v souvislosti se zaváděním systémů umělé inteligence, informačních technologií, kyberneticko-fyzických systémů, a to nejen do oblasti výroby, nýbrž také do služeb a dalších odvětví hospodářství. Vliv těchto změn je natolik zásadní, že o nich mluvíme jako o 4. průmyslové revoluci. [2]

Tato revoluce by tak měla být pokračováním revolucí předchozích. 1. průmyslová revoluce je spojena s parním pohonem, který nastartoval ekonomickou transformaci tehdejší ranně moderní společnosti 18. až 19. století, kdy byly položeny základy industrializace. [3] V souvislosti s 2. průmyslovou revolucí se objevuje elektrický pohon, s nímž dochází k elektrifikaci, vzniku prvních montážních linek a zavádění masové výroby za implementace nových zásad dělby práce. Jako klasický příklad můžeme uvést proudovou výrobu automobilů v automobilce Henriho Forda. [4, str. 10] 3. průmyslové revoluci pak dominuje implementace elektroniky, informačních a automatizačních technologií.

V centru nastupující 4. průmyslové revoluce stojí sice průmyslová výroba (Odtud je odvozeno také její pojmenování v SRN Industrie 4.0, v České republice analogicky Průmysl 4.0) její přesah je však mnohem větší. Předpokládané dopady probíhajících změn nelze omezit pouze na průmysl samotný, nýbrž představuje kompletní celospolečenskou proměnu. Ze zkušeností z předchozích revolucí je zřejmé, že technické a technologické změny jdou ruku v ruce se změnami společenskými, ekonomickými, geopolitickými, kulturními, ekologickými, etickými a dalšími. [2]

Jedním z hlavních fenoménů nastupující 4. průmyslové revoluce je propojování věcí (Internet of Things), služeb (Internet of Services) a v neposlední řadě i lidí (Internet of People) prostřednictvím internetu, s čímž je spojeno obrovské množství dat. Nejen tento velký objem dat vzniklý z komunikace stroj-stroj, člověk-stroj, člověk-člověk je již v současné době zapotřebí ukládat, uchovávat, popřípadě analyzovat, přičemž požadavky s přicházející průmyslovou revolucí budou stále vyšší. V rámci průmyslu 4.0 dochází k přeměně automatizovaných jednotek na plně integrované výrobní systémy. To vše za účasti dalších nových technologií jako jsou autonomní roboty, rozšířená realita (Augmented reality) případně virtuální realita, analýza velkých dat (Big Data), simulace, aditivní výroba (3D tisk) a dalších. Velkou roli pak sehrají inovace, které jsou základním kamenem na cestě k vývoji a implementaci těchto technologií, a tudíž i k úspěšné implementaci Průmyslu 4.0. [5, str. 8]

Mělo by dojít ke vzniku globálních sítí založených na propojení jednotlivých výrobních zařízení do kyberneticko-fyzikálních systémů (CPS; Cyber-Physical Systems). Výsledkem by tak měla být tzv. chytrá/inteligentní továrna (Smart Factory), která bude díky CPS schopná autonomní výměny informací v reálném čase a na základě těchto informací reagovat na aktuální podmínky. To vše za propojení strojů, zařízení, produktů v rámci IT systému přesahující hranice dané firmy. Produktem chytré továrny by pak měl být tzv. chytrý produkt (Smart Product), který bude možné jednoznačně lokalizovat a identifikovat po celou dobu jeho životního cyklu. Díky informacím, které by chytrý produkt měl nést, by mělo být možné zjistit nejen jeho aktuální stav, ale i historii, což velice zefektivní zpětnou sledovatelnost takového produktu. V neposlední řadě by měly informace spojené s produktem umožnit alternativní možnosti výroby finálního produktu v závislosti na aktuálních podmínkách v reálném čase. [4, str. 12]

Cílem je horizontální propojení vertikálních výrobních procesů prostřednictvím firemních systémů, díky kterým bude možné flexibilně reagovat nejen na aktuální podmínky výrobního systému, nýbrž i na individuální požadavky zákazníků. Vzniknou tak zcela nové komunikační modely a vztahy nejen vůči zákazníkovi, ale také vůči obchodním partnerům a dodavatelům. Ke změně v komunikaci dojde i mezi člověkem a strojem. Můžeme říci, že vzniká nový model propojení dvou světů, a sice světa reálných a fyzických objektů (stroje, zařízení, roboty, výrobky, člověk) a světa virtuálního. Díky tomu bude možné efektivně řešit nastalé problémy jako například nedostatek surovin, potřeba zefektivnění využití energií, demografické změny, poptávka atd. [5, str. 8]

Člověk bude nedílnou součástí této revoluce, přesněji řečeno bude hlavním aktérem, bez kterého není její uskutečnění možné. V souvislosti s přeměnou by měl člověk v takovéto chytré továrně vykonávat méně rutinní, fyzicky náročnou práci, díky čemuž by mělo být možné, aby člověk vykonával danou práci déle. V souvislosti s nastupujícím průmyslem 4.0 by mělo docházet k transformaci potřebných profesí, na kterou je potřeba reagovat. Mělo by sice dojít ke snížení podílu pracovníků s malou kvalifikací, bude však zapotřebí tyto zdroje přesunout do nově vzniklých potřebných oblastí.

Změny vyvolané průmyslovou revolucí budou dramatické a jako s každou revolucí je potřeba identifikovat případné hrozby a nástrahy. V souvislosti s průmyslem 4.0, dovolme si říci, se společností 4.0, bude společnost vystavena zásadním změnám, na které je nutné se celospolečensky připravit, a to napříč odvětví. V souvislosti se čtvrtou průmyslovou revolucí je nutné identifikovat technologické předpoklady a vize průmyslu 4.0, vyřešit nově vzniklé otázky týkající se bezpečnosti. Dále sociální dopady, dopady na trh práce, kvalifikace pracovní síly, se kterými je nezbytně nutná transformace vzdělávacího systému. Reakce bude nezbytná i v rámci právního rámce v souvislosti například s možnými škodami zapříčiněnými autonomním zařízením. [2, str. 12]

## 1.1 Průmysl 4.0 v souvislosti se zahraničními iniciativami

Následující podkapitola se zabývá představením zahraničních iniciativ započatých v souvislosti s Průmyslem 4.0. V první části jsou představeny aktivity spojené s Průmyslem 4.0 nejsilnějších světových ekonomik. Druhá část pojednává o krocích započatých v EU jako reakce na Průmysl 4.0. Součástí je porovnání míry inovací EU se zahraničním a jednotlivými členskými státy.

### 1.1.1 Nejsilnější ekonomiky světa ve vztahu k Průmyslu 4.0

Iniciativami podporující nastupující 4. průmyslovou revoluci se zabývá řada zemí po celém světě. Za kolébku definice 4. průmyslové revoluce v Evropě můžeme jmenovat SRN. Obrisy programu na podporu průmyslové transformace byly poprvé představeny v roce 2011 při příležitosti Hannoverkého veletrhu. Následně byla německou spolkovou vládou ustanovena platforma s názvem „**Plattform Industrie 4.0**“. Plattform Industrie 4.0 je součástí Akčního plánu Hightech-Strategie 2020 z roku 2006. Činnost Plattform Industrie 4.0 byla oficiálně zahájena v dubnu roku 2015 a je zašitována spolkovým ministerstvem pro průmysl a energie, spolkovým ministerstvem pro vzdělávání a výzkum a průmyslovými oborovými sdruženími, odbory a výzkumnými institucemi. Na chodu Plattform Industrie 4.0 se podílí více jak 300 účastníků ze 150 organizací.<sup>1</sup> [6] Očekávaný roční objem investic německého průmyslu v souvislosti s Industrie 4.0 do roku 2020 je 40 miliard eur. [7]

---

<sup>1</sup> Stav k dubnu 2018.



Svůj podpůrný program stanovila i francouzská vláda pod názvem „**Industrie du Futur**“. Program definuje pět základních pilířů 4. průmyslové revoluce, v jejímž centru stojí rozvoj nových technologií (např. IoT, IoP, IoS, aditivní výroba, rozšířená realita atp.). Francouzská vláda zároveň vytyčila devět strategických oblastí, kde je nutné prvky průmyslové revoluce implementovat. Patří mezi ně zdroje energie a materiálů, chytrá města (smart cities), ekomobilita, doprava a zdravotnictví budoucnosti, správa dat, inteligentní přístroje, digitální bezpečnost či zdravé stravování.[1] V roce 2016 podepsala francouzská vláda a vláda SRN dohodu o spolupráci iniciativ francouzské Industrie du Futur a Plattform Industrie 4.0 s prvotním cílem definovat příklady aplikace 4. průmyslové revoluce. [8]

V roce 2014 vznikla ve Velké Británii z původní „Technology Strategy Board“ iniciativa na podporu průmyslu 4.0 „**Innovate UK**“. Jedná se nevládní veřejnoprávní subjekt, který je však prodlouženou rukou vlády, které také reportuje. Konkrétně se zodpovídá ministerstvu pro podnikání, energetiku a průmyslovou strategii.<sup>2</sup> Innovate UK a její skupina partnerů společně pracují na rozvoji a podpoře průmyslu 4.0. Za poslední 3 roky Innovate UK investovala více než 200 milionů liber do transformačních digitálních technologií jako například aditivní výroba, robotika a autonomní systémy, rozšířená a virtuální realita, analýza dat, umělá inteligence atd. [9]

Na podporu implementace 4. průmyslové revoluce byla v roce 2012 založena v USA nezisková platforma „**Smart Manufacturing Leadership Coalition**“ (SMLC) zaštiťující vládní i soukromé, akademické a výzkumné organizace s cílem přeměnit průmyslový sektor na vzájemně propojené prostředí s možností optimalizace výrobních procesů a produktů za zvýšení produktivity, zlepšení péče o zákazníky a nastartování inovací. V březnu 2014 bylo pětici nadnárodních firem<sup>3</sup> založeno „**Industrial Internet Consortium**“ (IIC), které by mělo být díky propojení akademické a komerční sféry schopno lépe formulovat vize, podporovat výzkum a vývoj, vyřešit bezpečnostní otázky a definovat standardy. Konsorcium sdružuje více než 200 členů.[10] Zároveň byla ustanovena vládní poradní skupina „**Advanced Manufacturing Partnership 2.0**“, která v září 2014 definovala 12 kroků nezbytných pro podporu inovační aktivity, vzdělávání a podnikatelského prostředí. Poslední iniciativy z roku 2017 nabádají k zaměření se na aplikaci nových technologií v medicíně či pro monitorování biologických hrozeb. [11]

Čínská vláda odstartovala program „**Made-in-China 2025**“. Přestože se hodně podobá německému „Industrie 4.0“ cíl čínského programu zasahuje mnohem dál, než je příprava na 4. průmyslovou revoluci. Řeší otázku zvýšení čínské konkurenceschopnosti vůči ostatním pokročilým průmyslovým ekonomikám. V současné době Čína dominuje stále převážně levnou pracovní silou. Nový program zpracován ministerstvem průmyslu a informačních technologií si klade za cíl komplexně upgradovat čínský průmysl. Zefektivnit ho natolik, aby mohl zaujímat nejvyšší podíl globálních výrobních řetězců. Součástí plánu je zvyšovat podíl lokálně vyrobených komponent a materiálů ve vyráběných produktech na 40 % do roku 2020 a 70 % do roku 2025. [12]

Jihokorejská vláda naléhá na podniky, aby se přizpůsobili novému směru počítačové výroby a svou iniciativu pojmenovali čtyřmi klíčovými slovy: smart, služby, udržitelnost a platforma. V červnu roku 2014 byla jako součást iniciativy Creative Economy Initiative definována strategie „**Manufacturing Industry Innovation 3.0**“. Strategie je zaměřena na koncepci inteligentní továrny, která se souhrnně zabývá automatizací, výměnou dat a vylepšenými výrobními technologiemi v celém výrobním procesu, zahrnující jak krátkodobé, tak

---

<sup>2</sup> Department for Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS).

<sup>3</sup> AT&T, Cisco, General Electric, IBM, Intel.

dlouhodobé technologické plány. Vláda stanovila plán pro několik oblastí projektů v oblasti výzkumu a vývoje: konstrukční technologie, platformy IIoT (Industry Internet of Things), technologie pro třídění vadných produktů, softwarově integrované operační techniky, inteligentní senzory, technologie sběru dat a zpracování dat a průmyslové standardy. Cílem je vytvořit do roku 2025 30 000 tzv. smart factory za plánovaných investic téměř 190 milionů dolarů do výzkumu a vývoje. [13]

V Japonsku založilo uskupení 30 firem v červnu roku 2015 iniciativu „**Industrial Value Chain Initiative**“ (IVI). Posláním iniciativy je společně vytvořit vhodné podmínky pro vytvoření nové kombinace výroby za účasti výrobních a informačních technologií. Hlavním cílem je vytvoření technologických standardů pro propojení továren, kde hrál doposud stěžejní roli člověk. S nástupem nových technologií je však nezbytné definovat standardy pro kooperaci člověka s těmito technologiemi. [14]

### 1.1.2 Evropská unie ve vztahu k Průmyslu 4.0

K opatřením podporujících průmyslovou výrobu budoucnosti všech svých 28 členských států přistoupila i Evropská unie. Inovační politika se dostala do centra dění již v roce 2000 v souvislosti s Lisabonskou smlouvou. Od té doby bylo založeno několik institutů, platform, iniciativ a zahájeno několik programů a strategií. Úzké místo tkví v roztržitém jednotlivých snah iniciovaných odpovědnými orgány EU, které současně nejsou plně uznávány jednotlivými členskými státy.

Jmenujme alespoň centrální iniciativy na podporu inovační politiky EU. Na Lisabonskou smlouvu bylo navázáno strategií „**Evropa 2020**“. Jedná se o klíčovou strategii na období 2010-2020 na podporu inteligentního, udržitelného a inkluzivního růstu. Z cílů strategie Evropa 2020, které staví rozvoj Evropské unie na „smart, sustainable and inclusive economy“<sup>4</sup> vychází strategie RIS3 – „**Research and Innovation Strategies for Smart Specialization**“. Prostřednictvím strategie RIS3 definovala Evropská unie pět ambiciózních cílů v následujících oblastech: zaměstnanost, inovace, vzdělávání, sociálního začleňování, klima a energie. Každý členský stát aplikoval strategii definováním vnitrostátních cílů v každé z těchto oblastí. Cílem je tak využít synergického efektu jednotlivých členských států, efektivněji využívat evropské strukturální fondy, a především prostřednictvím naplnění dílčích cílů jednotlivých členských států naplnit i cíle celé Evropské unie.[15]

Dále se jedná o výzkumný a inovační program „**Horizont 2020**“ na období 2014-2020 s plánovanými investicemi 77 Mld. eur. V souvislosti s nákladnými investicemi na inovace je nezbytné zmínit investiční plán pro Evropu, tzv. „**Junckerův plán**“ ustanovený v roce 2014. V neposlední řadě je nutné zmínit „**Evropský fond pro strategické investice**“ (EFSI) jako společnou iniciativu Evropské investiční banky a Evropské komise s cílem překonání slabých míst v investicích v Evropě poskytnutím finančních prostředků na ekonomicky životaschopné, ale také rizikové projekty. Dále pak podpora obnovitelných zdrojů energie a účinného využívání zdrojů, ale také malých a středních podniků. [16, str. 9]

V dubnu 2016 předložila Evropská komise strategii "**Digitalizace evropského průmyslu**", jejímž cílem je propojit národní a regionální iniciativy a podporovat investice prostřednictvím strategických partnerství a sítí. Tímto chce Evropská komise generovat 50 mld. eur na veřejné a soukromé investice v oblasti digitalizace. Tento přístup inovační politiky se však zaměřuje především na "digitální jednotný trh" a podporu technologií. Dopad tohoto vývoje na svět práce a společenský život je bohužel nedostatečně zohledněn, a to jak z hlediska příležitostí, tak z hlediska rizik. [16, str. 6]

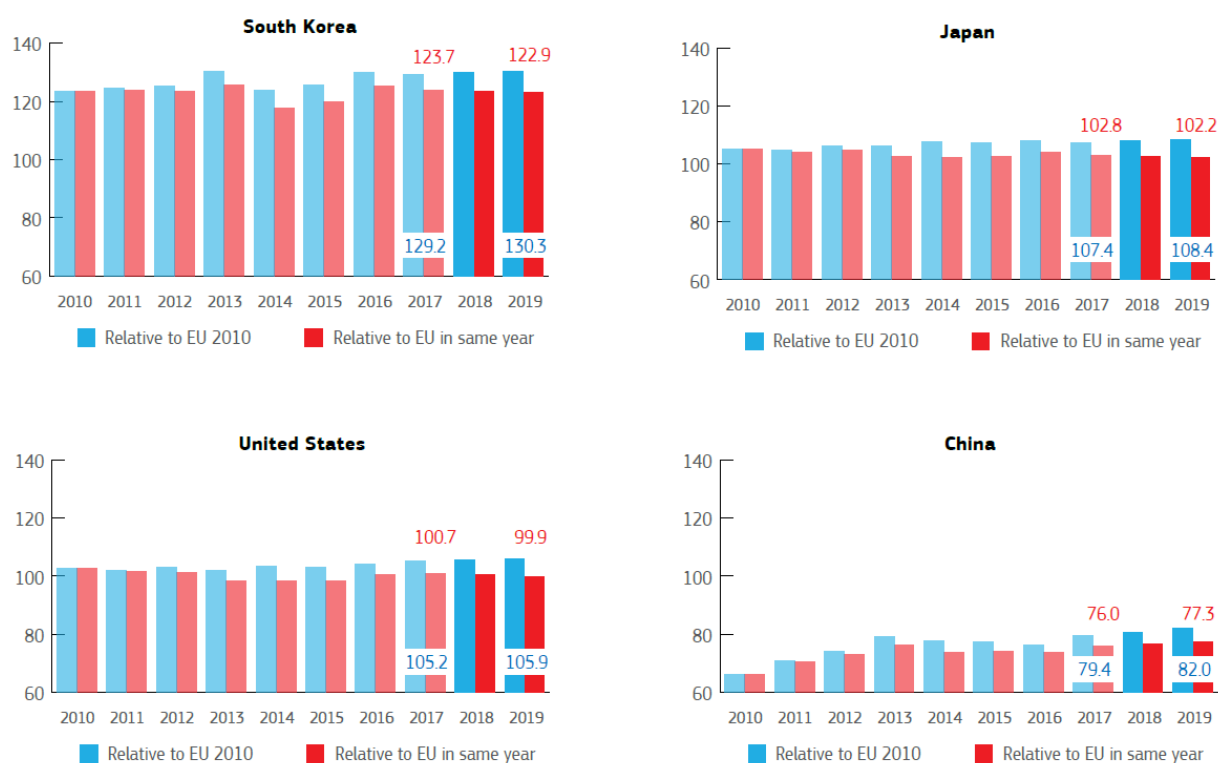
---

<sup>4</sup> inteligentní a udržitelné ekonomice podporující začlenění

### 1.1.2.1 Porovnání míry inovací EU se zahraničím a jednotlivými členskými státy

Z níže uvedených grafů můžeme zhodnotit postavení EU v souvislosti s mírou inovací ve srovnání s výše uvedenými světovými ekonomikami (kap. 1.2.1), tj. Jižní Koreou, Japonskem, Spojenými státy a Čínou. Na základě analýzy statistických trendů, která využívá výkonnostní údaje za roky 2010 až 2017, se očekává zúžení výkonnostních rozdílů mezi EU, Japonskem a Jižní Koreou. Obrázek č. 1 znázorňuje porovnání a očekávané krátkodobé změny v inovační výkonnosti pro hlavní konkurenty EU. Očekává se, že se propast mezi Jižní Koreou zmenší o 0,8 procentního bodu a propast mezi Japonskem o 0,6 procentního bodu (červené znázornění v grafu). Rozdíl mezi Spojenými státy a EU by měl být v průběhu dvou let setřen. Výkonnost EU v porovnání s Čínou by se však měla snížit o více než 1 procentní bod.<sup>5</sup>

U Jižní Koreje se předpokládá zvýšení výkonnosti ve vztahu k výkonnosti EU z r. 2010 z 129,2 v roce 2017 na 130,3 za dva roky (modré číslo v grafu). V případě Japonska ze 107,4 v roce 2017 na 108,4. Spojené státy ze 105,2 v roce 2017 na 105,9, pro Čínu ze 79,4 v roce 2017 na 82,0. [17]

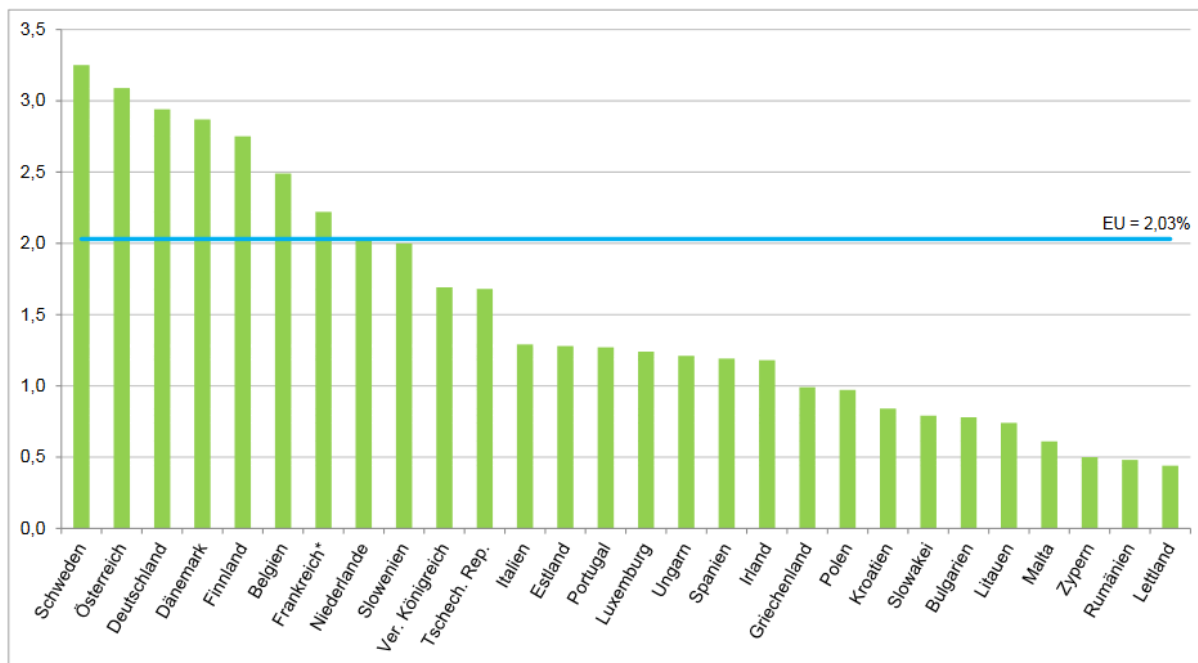


Obrázek 1: Porovnání a očekávané krátkodobé změny v inovační výkonnosti pro hlavní konkurenty EU.[6]

V roce 2016 investovala EU do inovací prostřednictvím svých členských států více než 300 mld. eur, tj. 2,06 % HDP vůči 1,76 % HDP k roku 2006. Ve srovnání s výše uvedenými ekonomikami byla míra investic EU výrazně nižší; Jižní Korea (4,23 % v roce 2015), Japonsko (3,29 % v roce 2015), Spojené Státy (2,79 % v roce 2015) vyjma Číny (2,07 % v roce 2015). Na 65 % celkových výdajů na výzkum a vývoj se v roce 2016 podílel soukromý sektor, následovaný vysokoškolským sektorem (23 %), vládním sektorem (11 %) a soukromým neziskovým sektorem (1 %). [18]

<sup>5</sup> Trendy za roky 2018 a 2019 byly vypočítány pro EU, Čínu, Japonsko, Jižní Koreu a Spojené státy za použití odhadů na základě tříletých průměrů indexu inovace. Podrobnosti jsou vysvětleny v metodické zprávě EIS 2018.

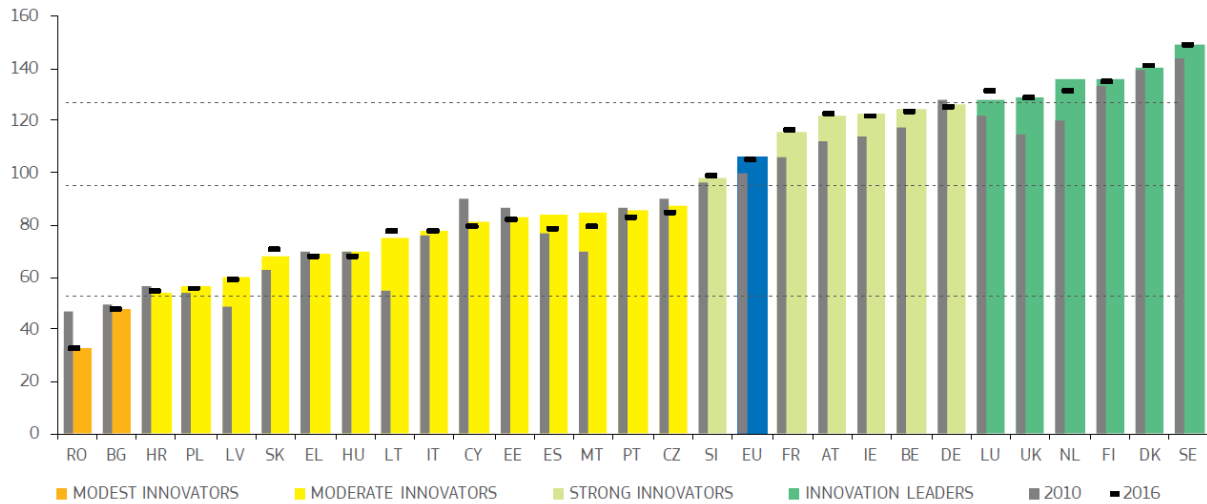
Níže uvedený graf na obrázku č. 2 znázorňuje míru investic HDP jednotlivých členských států Evropské Unie. Z posledních údajů z roku 2016 se jedná pouze o dva státy, jejichž investice překračují 3 % HDP, a sice Švédsko na prvním místě (3,25 %) a Rakousko (3,09 %). Mezi státy blížíící se 3 % můžeme zařadit SRN (2,94 %), Dánsko (2,87 %) a Finsko (2,75 %). Investice HDP Belgie (2,49 %), Francie (2,22 % r. 2015), Nizozemí (2,03 %) a Slovinsko (2 %) se pohybují mezi 2 až 2,5 %. Na opačném konci škály s investicí menší než 1 % HDP nalezneme Litvu (0,44 %), Rumunsko (0,48 %), Kypr (0,58 %), Maltu (0,61 %), Bulharsko (0,78 %), Slovensko (0,79 %), Chorvatsko (0,84 %), Polsko (0,97 %) a Řecko (0,99 %). [18]



\* Daten für 2015 statt für 2016

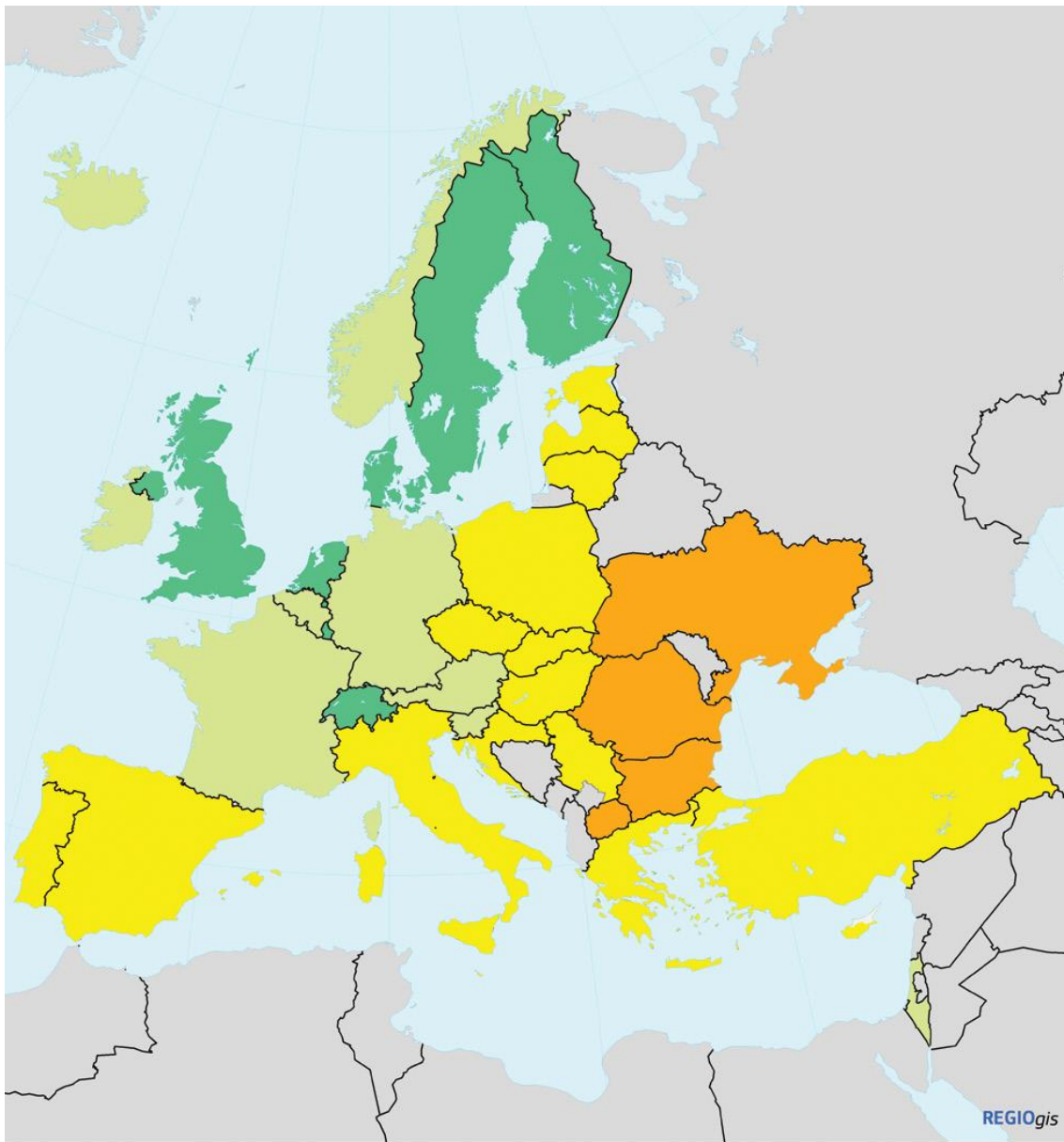
**Obrázek 2: Investice z HDP jednotlivých členských států EU do vědy a výzkumu k roku 2016. [18]**

Od roku 2010 se v rámci EU výkon inovací zvýšil v 18 zemích a snížil v 10 zemích. Švédsko zůstává vedoucím inovátorem EU. Následuje Dánsko, Finsko, Nizozemsko, Velká Británie a Lucembursko. Litva, Nizozemsko, Malta, Velká Británie, Lotyšsko a Francie jsou nejrychleji rostoucími inovátory. Následující grafy na obrázcích č. 3 a 4 znázorňují tzv. slabé inovátory, mírné inovátory, silné inovátory a inovátorské lídry.



Coloured columns show Member States' performance in 2017, using the most recent data for 27 indicators, relative to that of the EU in 2010. The horizontal hyphens show performance in 2016, using the next most recent data for 27 indicators, relative to that of the EU in 2010. Grey columns show Member States' performance in 2010 relative to that of the EU in 2010. For all years, the same measurement methodology has been used. The dashed lines show the threshold values between the performance groups in 2017, comparing Member States' performance in 2017 relative to that of the EU in 2017.

**Obrázek 3: Znázornění míry inovací jednotlivých členských států EU. [18]**



**Innovation performance groups**

- Innovation Leader
- Strong Innovator
- Moderate Innovator
- Modest Innovator

Source: European Commission - European Innovation Scoreboard 2018

0 500 km

© EuroGeographics Association for the administrative boundaries

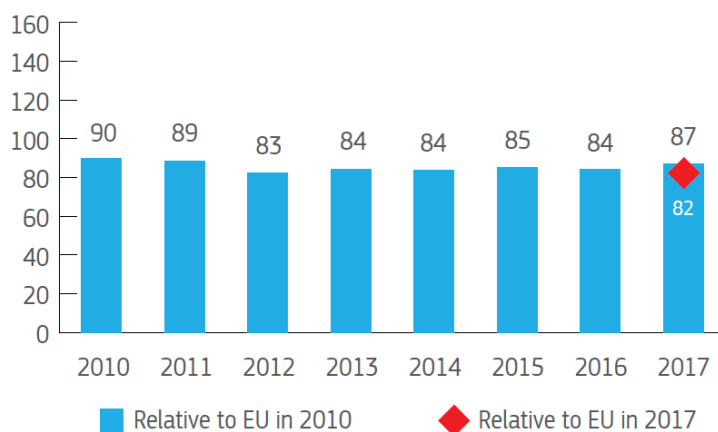
**Obrázek 4: Mapa znázorňující výkon inovačních systémů členských států EU. [18]**

## 2 Česká republika a Průmysl 4.0

Následující kapitola pojednává o České republice v kontextu s Průmyslem 4.0. V první části je představena situace České republiky v souvislosti s Průmyslem 4.0 v rámci Evropské unie. Inovace jsou chápány jako nedílnou součástí Průmyslu 4.0. Porovnány jsou proto např. míry inovací, investic do těchto inovací či podpora VaVaI z veřejného či soukromého sektoru. Kapitola se též dále věnuje představení hlavních aktérů VaVaI v ČR, a to jak z veřejného, tak ze soukromého sektoru. Součástí je představení dvou základních dokumentů, které představují jakýsi odrazový můstek v souvislosti s Průmyslem 4.0 pro ČR. Konkrétně se jedná o Národní RIS3 strategii vyplývající ze strategie EU. Jedná se o Národní výzkumnou a inovační strategii pro inteligentní specializaci ČR, na kterou jsou navázány další dílčí cíle týkající se VaVaI. Jako stěžejní je pak představen dokument Iniciativa Průmysl 4.0 jako ekvivalent k ostatním zahraničním iniciativám.

### 2.1 Postavení České republiky v EU ve vztahu k Průmyslu 4.0

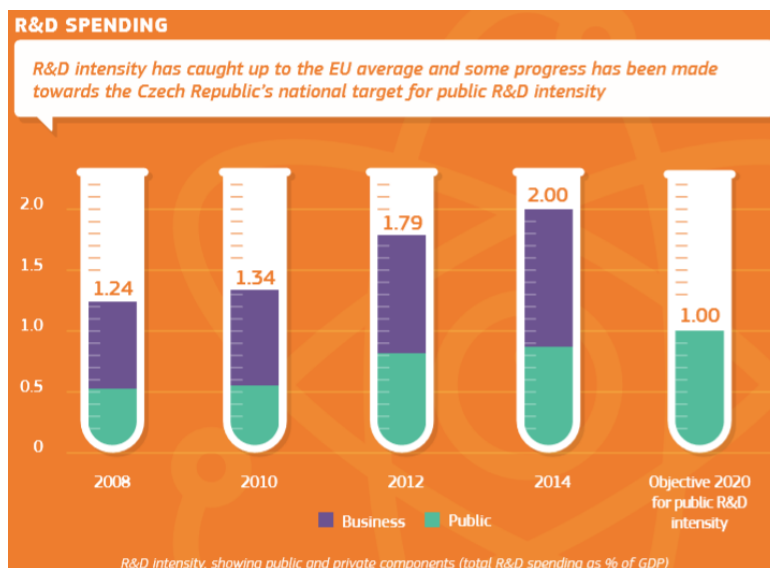
Česká republika patří k mírným inovátorům v porovnání s ostatními členskými státy EU, přičemž vůči roku 2010 došlo k poklesu, jak vyplývá z následujícího grafu na obrázku č. 5.



Obrázek 5: Míra inovativnosti ČR v porovnání s ostatními členskými státy EU. [18]

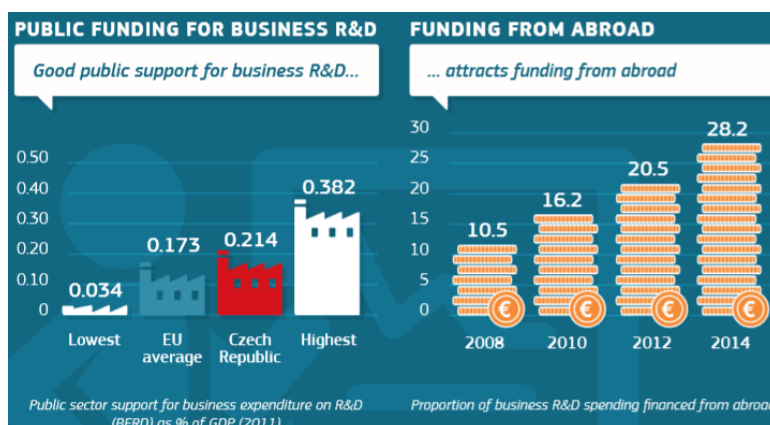
S mírou inovativnosti úzce souvisí i investice na podporu inovací, výzkumu a vývoje (VaVaI). V souvislosti s Lisabonskou strategií přeměnit evropskou ekonomiku na ekonomiku znalostí byl stanoven cíl dosáhnout do roku 2010 v EU průměrného podílu investic do oblastí VaVaI 3 % HDP. Jak je patrné z výše uvedeného grafu znázorňující podíl investic HDP jednotlivých členských států EU do VaVaI (obr. 2), patří Česká republika s investicemi kolem 1,68 % HDP k silnější polovině. Obrázek č. 6 znázorňuje míru investic v % HDP do VaVaI ze soukromého a veřejného sektoru, přičemž je patrné, že soukromý sektor převažuje nad veřejným.





Obrázek 6: Investice veřejného a soukromého sektoru do VaVaI. [19]

Přestože jsou veřejné investice jednoznačně nižší než investice ze soukromého sektoru, patří podpora VaVaI ze strany veřejného sektoru v porovnání s ostatními členskými státy EU k silným stránkám ČR (obr. 7 vlevo). Další silnou stránkou je podíl výdajů na podnikání v oblasti VaVaI financovaných ze zahraničí (obr. 7 vpravo).



Obrázek 7: Znázornění podpory veřejného sektoru VaVaI v ČR v rámci EU a zahraničního financování.[19]

Další ze silných stránek je vysoká zaměstnanost v rychle rostoucích inovačních podnicích a inovativnost podniků s vysokým růstem obecně či silný vývoz medium-high-tech produktů.<sup>6</sup>

Slabými stránkami ČR v porovnání s ostatními členskými státy jsou dle RIO národní zprávy pro Českou republiku zhodnocující rok 2017 vydanou Evropskou komisí jsou oblasti týkající se například citovanosti publikací, zahraničních účastníků doktorandského studia či společných publikací veřejného a soukromého sektoru. Dále se jsou to inovace, kde se jedná o oblasti inovativnosti malých a středních podniků, vývozu služeb náročných na znalosti a výdaje na rizikový kapitál. [19] Viz obrázek č. 8.

<sup>6</sup> Chemický průmysl, zbrojní průmysl, elektrická zařízení, strojírenství, motorová vozidla, lékařské a zubní nástroje.





**Obrázek 8: Zleva; Počet společně publikovaných publikací na milion obyvatel (2014), Znárodnění Veřejně prováděný VaVaI financovaný podniky v % HDP (2013), Rizikový kapitál jako % HDP. [19]**

Na základě těchto a dalších definovaných úzkých míst byly představeny výzvy pro tvorbu politik výzkumu a inovací v ČR. Mělo by dojít k reformě řízení a správy veřejného sektoru výzkumu, jelikož se správa systému výzkumu a inovací potýká s nedostatkem koordinace, fragmentovaným rozdělením pravomocí a nedostatečným hodnocením. Dále by mělo dojít k otevření trhu práce pro výzkumné pracovníky. Na základě doporučení EU by mělo dojít k omezení výběru akademických pracovníků z vlastních zdrojů, zesílení konkurence (české i zahraniční) a učinit oblast výzkumu a vývoje atraktivnější pro mladé lidi. Je zapotřebí posílit vazby mezi veřejným a soukromým sektorem, kde chybí celostátní strategie, kterou je nutno definovat. V neposlední řadě je nezbytné prohloubit inovační schopnosti a poptávkou tažené inovace. Za úzké místo byla definovaná malá podpora rizikového a rozvojového kapitálu, tzv. business angels a revolvingových fondů.[19]

## 2.2 Hlavní aktéři VaVaI v ČR

Hlavním poradním vládním orgánem pro politiku v oblasti výzkumu, vývoje a inovací je **Rada pro výzkum, vývoj a inovace (RVVI)**, která je vedena předsedou vlády a administrativně podporována vládním úřadem pro vědu, výzkum a inovace. [20] **Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT)** je ústředním správním orgánem pro výzkum a vývoj ve veřejném sektoru, financování odvětví vysokoškolských institucí, financování "velkých výzkumných infrastruktur"<sup>7</sup> a podpory mezinárodní spolupráce v oblasti VaVaI. **Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO)** spravuje politiku v oblasti podnikatelského výzkumu a inovací. **Technologická agentura ČR (TA ČR)** poskytuje konkurenceschopné financování aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.[21] **Grantová agentura České republiky (GAČR)** je organizační složkou státu, která jako jediná v ČR poskytuje finanční účelovou podporu z veřejných prostředků na projekty v základním výzkumu. [22] **Česká akademie věd České republiky (AV ČR)** je významným poskytovatelem financování a jedním z nejvýznamnějších výzkumných aktérů. Skládá se z 54 formálně nezávislých veřejných výzkumných institucí. Pro AV ČR pracuje více než 5 tis. zaměstnanců na plný úvazek. Instituce publikují více než 70 vědeckých časopisů. [23] **Akademický sektor** se skládá ze 26 veřejných, 2 státních a 44 soukromých vysokých škol. Akademický sektor zaměstnává asi 11 tis. výzkumníků, z nichž většina je ve veřejných univerzitách. [24] Všechny hlavní vysoké školy jsou veřejné. Mezi univerzity

<sup>7</sup> Velké výzkumné infrastruktury-jedinečná zařízení s vysokou znalostní a technologickou náročností, která jsou provozována na principu otevřeného přístupu k jejich kapacitám. Umožňují dosahovat průlomových poznatků v oblastech základního a aplikovaného výzkumu, vývoj pokročilých technologií vykazujících vysoký potenciál k uplatnění v inovativních produktech a službách s vysokou přidanou hodnotou.

s nejvyšším počtem studentů patří Univerzita Karlova v Praze a Masarykova univerzita v Brně. Hlavními vysokoškolskými institucemi zaměřenými na vědu, techniku, inženýrství a matematiku jsou České vysoké učení technické v Praze, Vysoké učení technické v Brně, VŠB-Technická univerzita Ostrava, Technická univerzita v Liberci, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze a Česká zemědělská univerzita v Praze. Rada vysokých škol (RVŠ) a Česká konference rektorů (ČKR) koordinují a zastupují sektor vysokoškolských institucí v interakci s vládou a dalšími zainteresovanými stranami. [25]

Sektor podnikatelského výzkumu se skládá z přibližně 2 300 subjektů, z nichž 25 % tvoří zahraniční přidružené společnosti a 80 % jsou malé a střední podniky. Hlavními sektory provádějící výzkum a vývoj jsou odvětví automobilového průmyslu, strojního zařízení, elektroniky a informačních a komunikačních technologií s podílem asi 60 % na výdajích na VaVaI. [26]

Největším soukromým výzkumným a vývojovým aktérem je společnost **Škoda Auto**, součást skupiny Volkswagen Group. Dalšími významnými podnikateli v oblasti výzkumu a vývoje jsou ABB, ČEZ, Bosh, FEI, Honeywell, Škoda Transportation, Visteon-Autopal a Zentiva, z nichž většina jsou také zahraničními partnery. [27] Hodnotící zpráva EU o průmyslových investicích do výzkumu a vývoje zahrnuje pouze tři české společnosti: ČEZ v elektřině, Aero Vodochody v letectví a obraně a České dráhy v dopravě. [28]

Vzhledem k historickému oddělení vědy a podnikání je přenos znalostí omezen. TA ČR zahájila podpůrné programy, jako jsou ALFA, kompetenční centra DELTA, GAMA, EPSILON a ZETA, s cílem zlepšit oběh, spolupráci a přenos vědeckých poznatků. Dále bylo zřízeno 42 technologických parků, 17 technologických platforem, 13 podnikatelských inkubátorů a 15 kanceláří pro transfer technologií. [29] Kromě toho Asociace výzkumných organizací, Asociace inovačního podnikání, Asociace malých a středních podniků a živnostníků ČR, Asociace pro zahraniční investice a Svaz průmyslu a dopravy ČR poskytují platformy pro diskusi o řízení systému inovací. Dosavadní tvorba politik v oblasti výzkumu, vývoje a inovací byla do značné míry centralizována. Regionální úřady nemají v oblasti politiky výzkumu, vývoje a inovací vůbec žádnou právně závaznou odpovědnost. Zákon však nezabraňuje územním samosprávám, aby zahájili vlastní iniciativy v oblasti výzkumu, vývoje a inovací. Několik tak učinilo v posledních letech, například zahájením programů inovačních poukázek. Cílem inovačních poukázek je umožnit malým a středním podnikům (MSP) získat know-how z veřejných znalostních institucí (univerzit, středních škol, výzkumných institucí rovněž napříč EU) nebo ze soukromých znalostních institucí. Podnik může zažádat o poukázku s možností uplatnit ji na znalostní instituci. Podle typu poukázky se odvíjí míra příspěvku daného podniku. Koordinace inovací na národní a regionální úrovni jsou však tradičně slabé, i když se v poslední době začaly v důsledku provádění Národní strategie RIS3 zlepšovat. [25]

### 2.3 Národní RIS3 strategie pro Českou republiku

Jak již bylo zmíněno, na strategii Evropa 2020 s cílem vytvořit v Evropě „smart, sustainable and inclusive economy“ navazuje evropská strategie RIS3. V rámci RIS3 definovala EU pět cílů v oblastech: zaměstnanost, inovace, vzdělávání, sociálního začleňování, klima a energie. Úkolem členských států EU bylo připravit Národní výzkumnou a inovační strategii pro specializaci – tzv. Národní RIS3 strategii – za účelem definování vhodných perspektivních oblastí ekonomiky daného státu, které by měly být následně podpořeny z evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF). Česká republika začala proto v roce 2013 připravovat vlastní Národní RIS3 strategii, která reflektuje priority hospodářství ČR, na které by měly být vynaloženy investice v souvislosti s programy ESIF, programy podpory výzkumu

a vývoje Ministerstva průmyslu a obchodu a Technologické agentury ČR. Vytvoření a schválení národní strategie Evropskou komisí je zároveň primární podmínkou pro čerpání dotací EU. [30]

Hlavním motem národní strategie je: Česko podnikavé, kreativní a přitažlivé pro talenty a peníze. Prosperita země je vystavěna na podnikavém člověku s aktivním přístupem k životu, schopný obstát v konkurenčním prostředí a ochotný podstupovat rizika. Cílem je podněcovat kreativitu a odměňovat úspěšné inovace. Zároveň vytvořit prostředí příznivé pro kreativního člověka – budoucího talenta. Takovéto prostředí je pak atraktivní pro domácí i zahraniční investory. Na strategii jsou navázány konkrétní cíle a definované kroky pro jejich naplnění. Poslední aktualizaci schválila vláda ČR v červenci 2016. Evropská komise ji pak přijala v září 2016. Z tohoto důvodu neproběhlo dosud hodnocení jejího dopadu na hospodářství a společnost obecně, jelikož časový úsek je příliš krátký. [25] Od dubna 2018 byla agenda Národní strategie RIS3 převedena z Úřadu vlády ČR na Ministerstvo průmyslu a obchodu. [30]

## 2.4 Iniciativa Průmysl 4.0

Iniciativa Průmysl 4.0 je ekvivalentem zmíněných zahraničních iniciativ v souvislosti se 4. průmyslovou revolucí (kap. 1.1) pro Českou republiku, kterou nechal vypracovat tehdejší ministr průmyslu a obchodu Jan Mládek. Na vzniku dokumentu se podílel široký tým nezávislých expertů v období od července 2015 do února 2016. 24. srpna 2016 byla pak iniciativa schválena vládou ČR. Nutno zmínit, že zatímco pojem Průmysl 4.0 byl představen již v roce 2011, kdy byly zároveň položeny základy německého ekvivalentu české iniciativy, Česká republika reaguje na tento pojem s pětiletým zpožděním.

Iniciativa Průmysl 4.0 si klade za cíl představit hlavní myšlenky 4. průmyslové revoluce široké veřejnosti. Vytvořit tak vhodné předpoklady pro její správné vnímání, uchopení a implementaci v souvislosti se specifickými požadavky ČR. Dokument tak můžeme považovat za jakýsi manifest čtvrté průmyslové revoluce, který zároveň obsahuje analýzu současného stavu a konkrétní doporučení pro podnikatele, ale také vládu ČR, která by měla v blízké budoucnosti v souvislosti s doporučeními zavést konkrétní akční plány. Stěžejními pilíři iniciativy Průmysl 4.0 jsou technologické předpoklady, nové požadavky na aplikovaný výzkum v ČR, bezpečnost systémů, standardizace v Průmyslu 4.0, právní aspekty implementace Průmyslu 4.0, dopady na trh práce, kvalifikaci pracovní síly a sociální dopady, vzdělávání, efektivní využívání zdrojů a investice.

### 2.4.1 Technologické předpoklady

V souvislosti se 4. průmyslovou revolucí jsou výrobní celky chápány jako složité distribuované systémy vystavěné na inteligentních integracích dílčích částí, které spolu samostatně operují. Autonomní jednotkou takového výrobního systému jsou pak nejen výrobní úseky, stroje, nástroje, nýbrž také transportní vozíky, pásy, produkty a lidé. Tyto autonomní jednotky by pak mezi sebou měli flexibilně komunikovat a kooperovat. Předpokladem je propojení fyzických prvků prostřednictvím internetu v podobě IoT, IoS, za účasti propojení lidí – IoP.

V souvislosti s tím dojde ke vzniku velkých dat (Big Data), které bude zapotřebí analyzovat. Za Big Data považujeme data přesahující možnosti současných databázových technologií, v rozsahu peta bytů ( $10^{15}$  bytů) a více. Jedná se o data z provozu na internetu, z čidel pro kontrolu výrobních procesů. Data spojená s logistikou, internetem, bezpečnostními kamerami atp. V průmyslu slouží Big Data především k optimalizaci výroby či služeb. Konkrétně např. skladové senzory, informace o aktuální spotřebě, opotřebení, údržbě. Se zvyšujícím se

objemem a způsobu přenášení dat se zvyšuje požadavek na datová úložiště a bezpečnost přenosu.

Další z nových technologií jsou autonomní roboty, které znamenají značné zvýšení produktivity práce. Autonomní roboty se od univerzálních liší svou schopností autonomního řízení. Zavádění autonomních robotů je vysoce náročné na počáteční investice a na nové druhy profesí.

Součástí nových technologií je aditivní výroba, také nazývána jako digitální výroba či 3D tisk, díky níž bude možné eliminovat čas potřebný pro návrh a vývoj, technologické přípravy výroby a vyrábět tvarově variabilní produkty bez nutnosti konfigurace stroje za naplnění specifických požadavků zákazníka. Svou roli sehraje také rozšířená realita umožňující okamžitý tok informací zejména u skladových a logistických operacích, dopravy, servisu (vizualizace komponent, manuálu), recyklace (navádění při demontáži) atp.

Významnou roli také sehraje vývoj sensoriky, pro kterou má ČR dobrou výchozí pozici a mohla by být výrobní náplní domácích výrobců. Využití moderní sensoriky podpoří interakce člověk-stroj, to vše za podpory umělé inteligence a vývoje kybernetiky. [31, str. 39-62]

## 2.4.2 Požadavky na aplikovaný výzkum v ČR

V souvislosti s aplikovaným výzkumem zaznamenáváme nedostatečnou podporu vědeckého bádání všech pro Průmysl 4.0 klíčových oborů (matematika, informatika, analýza dat, kybernetika, aditivní výroba, umělá inteligence, robotika) a přenášení výsledků výzkumu do praxe. Je proto nutná podpora interdisciplinárního teoretického výzkumu a vývoje jednotlivých programů, které jsou spjaté s Průmyslem 4.0. Dále podpora infrastruktur jako FabLab, TestBed, fast prototyping<sup>8</sup> a podpora zakládání kapitálových investic technologických start-upů<sup>9</sup> a spin-offů.<sup>10</sup>

Spolupráce mezi výrobní a výzkumnou sférou není dostatečná. Je proto zapotřebí propojení podniků a VaVaI organizací a propojit tak transfer znalostí například pomocí clusterů. Dále je nutné podpořit firemní vývoj podniků jako takový, jelikož kapacity soukromých výrobců investovat do výzkumu nejsou dostačující.

Aplikovaný výzkum by měl v souvislosti s Průmyslem 4.0 především umožnit a usnadnit firmám zavádění moderních prvků do jejich výrobních procesů, produktů či služeb. V současné době zaznamenáváme poměrně vysokou míru publikace. Publikační výsledky však bohužel nejsou efektivně uplatnitelné pro podniky v praxi. Stát by proto měl zajistit transformaci části již existujících výzkumných kapacit, která by měla realizovat výzkum dle potřeb podniků a zároveň podporovat vznik a inkubaci start-upových firem nezbytných pro rozvoj Průmyslu 4.0.

Kromě transformace aplikovaného výzkumu s cílem vyšší podpory podniků v praxi by měl stát v roli moderátora stanovit jasné priority v oblasti orientovaného výzkumu v souvislosti se specifickými požadavky Průmyslu 4.0. Veřejné investice do výzkumu je nutno zacílit. Žádný stát není schopen realizovat výzkum v dostatečné kvalitě ve všech oblastech. Je proto nezbytné definovat klíčové oblasti. Stát by tak měl jako koordinátor stanovit jasné priority výzkumu,

<sup>8</sup> Z Anglického Fabrication Laboratory. Dílna vybavená počítačem řízenými stroji – např. laserová řezačka, 3D tiskárna, CNC, 3D scan a tiskárna a další.

<sup>9</sup> Platforma pro umělý provoz s cílem simulovat nové technologie ve výrobě. Fiktivní výroba opatřená roboty, automatické dopravníky, nástroje aditivní výroby atd.

<sup>10</sup> Firma jako podnikatelský subjekt založený za účelem komercializace duševního vlastnictví vytvořeného na výzkumné organizaci.

na jejichž základě by mělo dojít k transformaci oblasti aplikovaného výzkumu, která se promítne také do jeho financování. Mezi klíčové technologické oblasti pro ekonomiku ČR patří zejména automatizace a robotika, kyberneticko-fyzické systémy, mechatronika, logistické systémy, vývoj specializovaných SW či úzce specializované meziobory jako např. výroba elektronických mikroskopů, optických přístrojů, přístrojů pro mikro- a nano-mechanická měření či výroba specializovaných senzorů. Stát by měl zajistit efektivní financování a zajistit účelnou koncentraci prostředků a vyvarovat se roztráštěné podpoře.

Zcela mimořádně významnou a nezastupitelnou roli při implementaci iniciativy Průmysl 4.0 bude mít společenskovešdní výzkum. Ulohou tohoto segmentu aplikovaného výzkumu je podpořit celospolečenskou připravenost na Průmysl 4.0. V souvislosti s tím bude například nutné zahrnout filozofii Průmyslu 4.0 do studijních plánů a osnov všech stupňů vzdělávání. [31, str. 66-84]

### 2.4.3 Bezpečnost

Skutečnost, že Průmysl 4.0 není pouze technologickou, nýbrž především společenskou transformací, je patrná právě v souvislosti s bezpečností. S Průmyslem 4.0 jsou spojeny nové potřeby, hrozby a rizika. Již v současné době je společnost vysoce závislá na automatických systémech jako je například dnes naprosto běžný elektronický platební styk. Případný výpadek těchto systémů znamená již v dnešní době značný problém a způsobuje společenskou nestabilitu. V souvislosti s bezpečností a systémovostí musejí být navržena komplexní a systémová řešení, přičemž role státu zejména v oblasti bezpečnosti výrobních a energetických systémů je zcela nezastupitelná.

Jednou ze zásadních oblastí je kybernetická a informační bezpečnost. Současné způsoby zajišťování bezpečnosti výrobních systémů představující spíše počítačovou ochranu lokálního charakteru jsou tak nedostačující. Bude nezbytně nutné zabezpečení současné generace transformovat do vyhovující podoby Průmyslu 4.0. Předpokládá se zvyšující se nárůst ekonomicky motivovaných a cílených útoků hackerů na podnikovou kulturu a je nutné na tuto skutečnost efektivně a rychle reagovat. U větších mezinárodních firem například zaznamenáváme funkci tzv. bezpečnostního manažera, popřípadě tým bezpečnostních analytiků.

V budoucnu by měla být otázka bezpečnosti povinně zahrnuta již v návrhu veškerých systémů, procesů, ale i produktů. Požadavkem by tak měl být tzv. Security Design, díky němuž bude zajištěno, že bezpečnostní opatření bude součástí produktu již v době návrhu, nikoli implementováno dodatečně. Příkladem produktu používaného již dnes, u kterého musí být zahrnuta bezpečnost systému, jsou například drony, robotické aplikace ve zdravotnictví, autonomní vozidla atp. Významný důraz bude muset být kladen právě na zabezpečení systémů s dopadem na lidské zdraví či životní prostředí. Samostatnou oblastí jsou pak tzv. kritické infrastruktury (KI), jejíž případné narušení má ohrožující vliv na bezpečnost státu nebo ohrožuje zabezpečení základních životních potřeb či zdraví obyvatel nebo ekonomiku státu. Klasifikaci kritických infrastruktur bude nezbytně s vývojem nových technologií aktualizovat. Součástí KI budou například virtuální, autonomní systémy či systémy s umělou inteligencí.

Bezpečnost je také spjata s ochranou osobních údajů a citlivých dat. Přestože je od května 2018 platné Obecné nařízení na ochranu osobních údajů (GDPR – General Data Protection Regulation) bude v budoucnu zapotřebí regulační režim v ochrany osobních údajů ještě zdokonalit. [31, str. 86-98]

#### 2.4.4 Standardizace

Samostatnou oblastí, kterou je potřeba řešit je standardizace a normalizace. Vytváření standardů Průmysl 4.0 můžeme chápat jako proces zavádění výrobních prostředků, informačních a komunikačních technologií s ohledem na zajištění právního, organizačního, technického a znalostního rámce, a to ve všech etapách životního cyklu produktu či služby. V ČR spadá oblast standardizace pod Úřad pro normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) řídicí se zákonem o technických požadavcích na výrobky a zákonem o metrologii. S Průmyslem 4.0 jsou spjaty nové požadavky na standardizaci a unifikaci, které je potřeba naplnit.

V současné době zaznamenáváme nevhodnou praxi vytváření vlastních komunikačních standardů v situacích, kdy je k dispozici nadnárodní ekvivalent. Je proto nezbytné zapojení ČR do mezinárodních standardizačních aktivit a implementovat již existující standardy. Součástí dokumentu Iniciativa Průmysl 4.0 je doporučení vzniku poradního orgánu při ÚNMZ, který by měl koordinovat editaci či vznik nových norem s ohledem na Průmysl 4.0 v mezinárodním rámci.

Zároveň je třeba podpořit účast průmyslových podniků při vzniku nových standardů a norem a využít tak zkušeností expertů z praxe. Pro zvýšení účinnosti již stávajících, ale i nově vzniklých standardů doporučuje Iniciativa Průmysl 4.0 rozšířit dostupnost norem a tím tak zvýšit obecné povědomí o standardizaci. Klíčové je pak naučit zejména mladou generaci odborníků s normami a standardy pracovat. Mělo by tak dojít k praktické výuce studentů VŠ či otevření kurzů a přednášek k tomu určených. [31, str. 100-107]

#### 2.4.5 Právní aspekty

V souvislosti s Průmyslem 4.0 bude nutno vytvořit legislativu reflektující digitalizaci, ale i sociální změny. Tvorba legislativy pak musí vycházet z českého právního prostředí, ale i ze strategických a právních dokumentů EU. V první řadě je potřeba vytvořit vhodné právní prostředí pro realizaci Průmyslu 4.0 a zamezit tomu, aby úspěšnému rozvoji technologií a ekonomickému rozvoji bránily právě překážky spojené s legislativou. Nastavení legislativních podmínek má zásadní vliv na podnikatelské prostředí. V oblasti digitální ekonomiky je proto zapotřebí vytvořit příznivý a dostatečně obecný právní rámec.

Bohužel Průmysl 4.0, avšak ani téma digitalizace nebylo do vydání Iniciativy Průmysl 4.0 obsahem žádného ze strategických dokumentů ČR. Je proto třeba Průmysl 4.0 brát za nedílnou součást blízké budoucnosti a zahrnovat ho do strategických dokumentů, popřípadě stávající strategické dokumenty s ohledem na Průmysl 4.0 revidovat.

Národní legislativu ČR označila Iniciativa Průmysl 4.0 za roztržitou a nepřehlednou. Současný stav neumožňuje jednotný přehled aktuálních právních předpisů ani povinností firem a občanů vůči státu ČR. Iniciativa Průmysl 4.0 navrhuje zavést například eSbírku, která by tuto funkci zajišťovala. Roztržitost a vznik nově potřebných norem by měl řešit tzv. koordinátor digitální agendy ve spolupráci se Sekcí Legislativní rady vlády ÚV ČR.<sup>11</sup> Jeho úkolem by mělo být mimo jiné vytvoření metodiky pro tvorbu legislativních předpisů a jejich hodnocení právě s ohledem na digitální agendu. Legislativu bude nutné aktualizovat či vytvořit zejména v oblastech standardizace, trhu práce, sociálního zabezpečení, bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, vzdělávání, využívání zdrojů, energetice a životního prostředí, podpory investic, autorských práv, bezpečnosti a ochraně dat v souvislosti například s již zmiňovanými kybernetickými útoky. [31, str. 86-98]

---

<sup>11</sup> Funkce digitálního koordinátora byla vytvořena vládou Bohuslava Sobotky v květnu 2016.

## 2.4.6 Dopady na trh práce, kvalifikaci pracovní síly a sociální dopady

Nástup 4. průmyslové revoluce bude mít vliv stejně jako na další výše uvedené oblasti i na oblast trhu práce. I zde je proto nezbytná včasná a dobrá připravenost, aby byly procesy spojené s Průmyslem 4.0 podpořené podmínkami na trhu práce, nikoli aby na ně měly negativní dopad. ČR má poměrně vysoký vázaný podíl pracovní síly v průmyslu, což může být výhodou, zároveň však tato skutečnost může znamenat velkou zranitelnost v souvislosti se sociálními dopady spojené se 4. průmyslovou revolucí.

V budoucnu by mělo dojít ke změně charakteru práce, celkového počtu pracovních příležitostí, struktury, přeměně profesí – zániku stávajících, a naopak vzniku nových, které si v současné době dovedeme pouze těžko představit. V souvislosti s tím je nezbytné provádět sociální studie a monitorovat trh práce a jeho vývoj. Naneštěstí jsou kroky podniknuté v těchto oblastech ze strany ČR nedostačující.

Díky novým technologiím by mělo dojít k odstranění fyzicky náročné a rutinní práce. Dále práce, která je životu nebezpečná či způsobuje nemoci z povolání. Takovéto typy práce jsou spojeny s nízkou kvalifikovanou pracovní silou, která by měla být nahrazena robotickými zařízeními. Automatizace by měla snížit i kvalifikovanější pracovní sílu nevykonávající rutinní činnost, bude-li možné těmito činnostem přiřadit nějaký standard či algoritmus. Díky novým technologiím by mělo dojít ke změně v rámci komunikace se zákazníky. Předpokládá se proto zánik profesí jako například prodavač, obchodník, nákupčí atp. V souvislosti s nástupem nových technologií bude zapotřebí zejména vysoce kvalifikované síly. Je proto nezbytné na tento fakt reagovat již ve formě vzdělávání a výchově těchto pracovníků. ČR disponuje výhodou jednoho z nejnižších podílů populace s maximálně dokončeným základním stupněm vzdělání, naopak zaostává v podílu populace s terciárně vzdělanou pracovní silou.<sup>12</sup> [31, str. 132-151]

## 2.4.7 Vzdělávání

Klíčovými oblastmi pro rozvoj nových technologií jsou vzdělávání a lidské zdroje jako takové. Aktuálně zaznamenáváme nedostatek znalostního a lidského kapitálu potřebného pro zavádění Průmyslu 4.0. Je zde nedostačující výchova odborníků a neatraktivní prostředí, se kterým je spojeno riziko odchodu talentů do zahraničí a nezájem zahraničních vědců pracovat v českých výzkumných institucích. Je proto zapotřebí nastavení nového vzdělávání a podpořit vznik nových oborů za zlepšení výuky cizích jazyků. Dále obecně podpořit výměnné studijní pobyty a stáže a zintenzivnit využívání moderních technologií na všech stupních vzdělávání.

Aby bylo možné dostát požadavkům Průmyslu 4.0 je nutno splnit kvalifikační podmínky v oborech, které nové technologie vytvářejí, ale také v oborech, které je využívají. V obou typech těchto oborů je zásadní zkvalitnit systém vzdělávání jakožto kritického faktoru úspěchu. Již v současné době zaznamenáváme nedostačující školní výuku, která není schopná dostát požadavkům trhu v souvislosti s úrovní absolventů. S nástupem Průmyslu 4.0 se tento jev ještě rapidně zintenzivní, jelikož vedle narůstajících požadavků na počet kvalifikovaného personálu na současné pozice vzniknou požadavky v souvislosti se vznikem zcela nových profesí. Nutno zdůraznit, že oblast vzdělávání je v souvislosti s implementací Průmyslu 4.0 velice zásadní, zároveň se však jedná o obor, pro který je typická dlouhá doba přizpůsobení a reakce na změny. Je proto nutné potřebné kroky podniknout co nejdříve.

Cílem je získat kreativní, motivované, podnikavé absolventy s kvalitním znalostním základem. Kvalita absolventů však závisí na kvalitě učitelů. Je proto nezbytné poskytnout

---

<sup>12</sup> Osoby v ekonomicky aktivním věku mající vyšší než středoškolské vzdělání.

i vyučujícím kvalitní vzdělání a dobře je finančně ohodnotit. Průmyslem 4.0 budou bez pochyby zasaženy všechny obory, prioritně je však potřeba podporovat zejména přírodní a technické obory, o které je v ČR paradoxně nižší zájem oproti studiu humanitních oborů, což vytváří strukturální nesoulad s potřebami strategických odvětví. Je proto nezbytné motivovat mladé lidi ke studiu technických a přírodovědných oborů a využít předpokladu, že se současná generace setkává s digitálními technologiemi již v raném věku. MŠMT předložilo vládě ČR v září 2015 Zprávu o opatřeních na podporu technického vzdělávání, jejímž základem je například rozšíření polytechnické výchovy už v mateřských školách, praktické vyučování žáků přímo na pracovištích zaměstnavatelů, nebo spolupráce firem s kraji. [34]

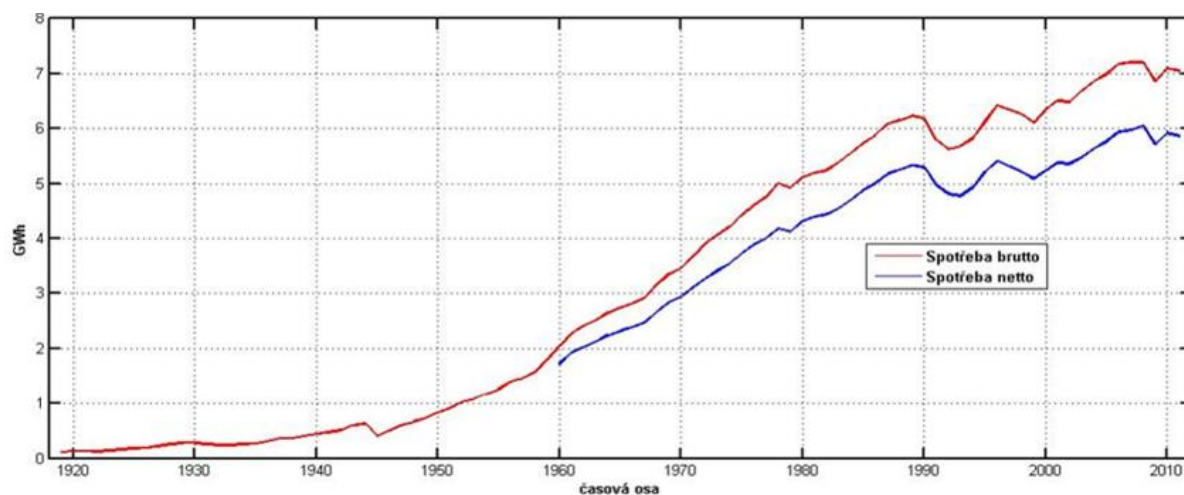
Nemělo by však dojít k opačnému nevyvážení. Tak jako je Průmysl 4.0 velice komplexní a interdisciplinární záležitostí, měly by se do určité míry protnout obory technické a humanitní. V rámci technických oborů musí vzniknout vedle předmětů o kyberneticko-fyzických systémech, telekomunikace, robotiky atd. také předměty týkající se podnikání a obchodování na internetu, právních aspektů internetu, sociálního vývoje společnosti, komunikačních dovedností, podpory kreativity a kritičnosti atd. Naprosto nezbytné je pak posílit a zkvalitnit výuku cizích jazyků, která je na technických oborech velice slabá. Naopak studium oborů netechnického charakteru musí být doplněno o předměty technického charakteru. Dle odborníků bude kladen stále vyšší důraz na kognitivní dovednosti jako systémové a kritické myšlení, řešení nerutinních problémů, ale také nekognitivní dovednosti – schopnost stanovovat, reflektovat a plnit cíle, komunikace, zejména pak s partnery odlišné kultury, čímž se opět dostáváme k nezbytnosti schopnosti cizího jazyka. [31, str. 154-166]

#### **2.4.8 Efektivní využívání zdrojů**

Díky nástupu Průmyslu 4.0 by mělo dojít k celkovému zefektivnění využívání veškerých zdrojů. Průmysl 4.0 by měl podnikům umožnit rychleji a flexibilněji reagovat na potřeby zákazníka, mělo by dojít k navýšení produktivity a kvality výrobních procesů, snížení energetické a materiálové náročnosti s maximálním využitím zbytkového materiálu. Díky těmto vlivům by mělo dojít ke snížení nákladů na zpracování výrobku o 25 %, na výrobu až o 8 %. Využití například autonomních dopravníků v logistice by mělo přinést úspory až 50 %. V některých odvětvích by mohlo dojít ke snížení režijních a mzdových nákladů až o 30 %. Díky sensorům umožňující upozornění na určitá rizika a nebezpečí se předpokládá snížení úrazů až o 25 %. [35]

Strategickým odvětvím je energetika, na kterou lze nahlížet ze dvou pohledů. Na jedné straně se jedná o klíčové odvětví, bez kterého žádný průmysl nemůže fungovat. Na straně druhé jde o samostatný obor. Jedná se například o elektrárnu, která poskytuje zdroj elektrické energie, je však továrnou sama o sobě. V současné době pozorujeme zvyšující se závislost na stabilních a bezpečných dodávkách energie, která se bude v souvislosti s Průmyslem 4.0 dále navyšovat. Následující graf na obrázku č. 9 znázorňuje vývoj spotřeby energie od roku 1919 do roku 2010. Z grafu je patrné, že za posledních 100 let došlo v ČR k zestonásobení.





Obrázek 9: Dlouhodobý vývoj spotřeby energie v ČR (1919–2010). [32]

Již nyní pozorujeme trend obnovitelných zdrojů, integrovaných sítí a decentralizované energetiky, která by měla v ČR v budoucnu pokrývat třetinu potřeb jako reakce na snížení dopadu na změnu klimatu. V ČR dominují uhelné zdroje, které pokrývají 60 % elektrické energie. Následuje jaderná energie.

Díky využití inteligentních čidel by mělo být možné zavčas odhalit případné poruchy rozvodných soustav, zabránit tak výpadkům a eliminovat náklady na následné opravy. Je však nutno právě v souvislosti s rozrůstající se decentralizovanou formou zajistit, aby tyto decentralizované formy spolupracovaly se stávajícími soustavami. I v oblasti energií se setkáváme s využitím internetu v podobě internetu energií – Internet of Energy (IoE), který by měl mimo jiné určit vhodné využívání energie. Díky IoE dojde k propojení, které v případě energetiky nazýváme inteligentní sítě – Smart Grids. Jedná se o silové elektrické a komunikační sítě, díky kterým je možné regulovat výrobu a spotřebu elektrické energie v reálném čase. Principem je interaktivní obousměrná komunikace mezi výrobními zdroji a spotřebiči, popřípadě spotřebiteli o aktuálních potřebách výroby a možnostech spotřeby energie.

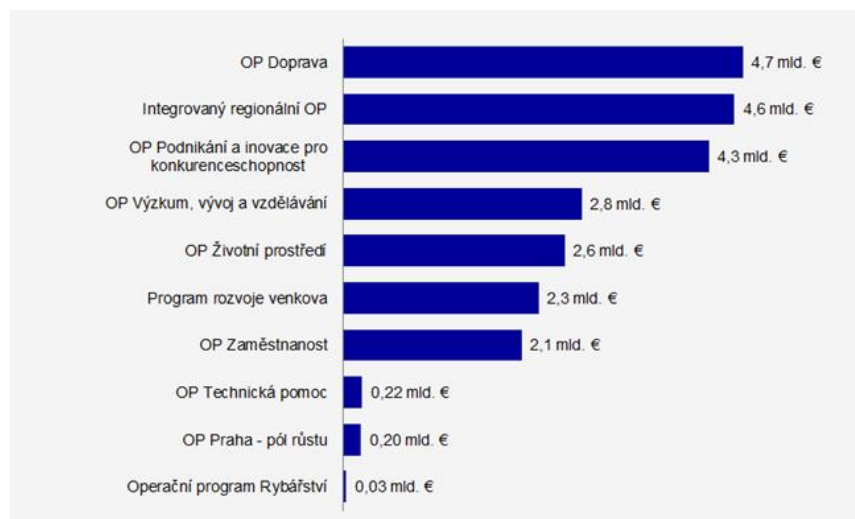
Svou významnou roli sehraje také materiálová a lidská logistika. Mělo by dojít k rozvoji tzv. inteligentních měst – Smart Cities, které zahrnují spolupráci mezi firmami, správou, univerzitami, lidmi, správou dopravy, monitorování městského rozpočtu, energetické náročnosti budov, inteligentní veřejné osvětlení či parkování atd. Průkopníkem Smart City se stalo město Písek. Postupně se do konceptu zapojují další města. Materiálová logistika prochází změnami například v podobě zásobování vstupního materiálu pomocí dronů, vnitropodniková logistika pak stále častěji využívá autonomní dopravníky. Velkou výzvou jsou pak inovace v souvislosti s odpady. Již nyní existují senzory monitorující aktuální míru odpadu. Řešení nakládání odpady bude klíčovou otázkou. Přestože domácí materiálová spotřeba klesla mezi lety 2000-2015 o 13 % a oproti roku 1990 o polovinu, je potřeba na 1000 Kč HDP 39 kg hmoty.

V souvislosti s efektivním využíváním zdrojů nesmíme opomenout využívání a analýzu dat, které jsou významným zdrojem pro jakýkoli systém Průmyslu 4.0. Jak již bylo zmíněno data sehraji významnou roli uvnitř výrobního systému, v rámci datového okolí továrny, ale i v souvislosti s vazbami na dodavatele a zákazníky, popř. produkt. [31, str. 168-182]

## 2.4.9 Investice

Projekty týkající se Průmyslu 4.0 se vyznačují vysokou finanční náročností, a to nejen v souvislosti s výší investičních nákladů, nýbrž i s vysokou mírou rizika z důvodu nových a unikátních řešení. Dle Iniciativy Průmysl 4.0 je proto nezbytné finančně podpořit z veřejných prostředků právě ty subjekty, které odvážně podniknou takovými řešeními. Veřejný sektor disponuje již nyní řadou nástrojů. Ty jsou však využívány neefektivně, nahodile a roztržitě. Je proto nezbytné zprvu definovat strategickou roli státu, na jejíž základě definovat vhodné nástroje a koncentrovat zdroje, aby bylo financování efektivní. Na základě doporučení Iniciativy Průmysl 4.0 je nezbytné, aby MPO ve spolupráci s Ministerstvem financí (MF), MŠMT a TA ČR navrhlo, ověřilo a realizovalo nové nástroje k financování aplikovaného výzkumu v souvislosti s konceptem Průmysl 4.0, a to např. formou rizikového kapitálu, kombinací úvěru a dotace či revolvingového financování. Zejména je třeba podpořit projekty se zvlášť vysokou investiční náročností.

Klíčovou roli hrají strukturální a investiční fondy (ESI fondy), které jsou spravovány společně Evropskou komisí a členskými státy EU. Programy pro programové období 2014–2020 byly vymezeny vládou ČR 28. listopadu 2012. [33] Následující obrázek č. 10 představuje přehled jednotlivých programů spolu s předpokládanými investicemi.

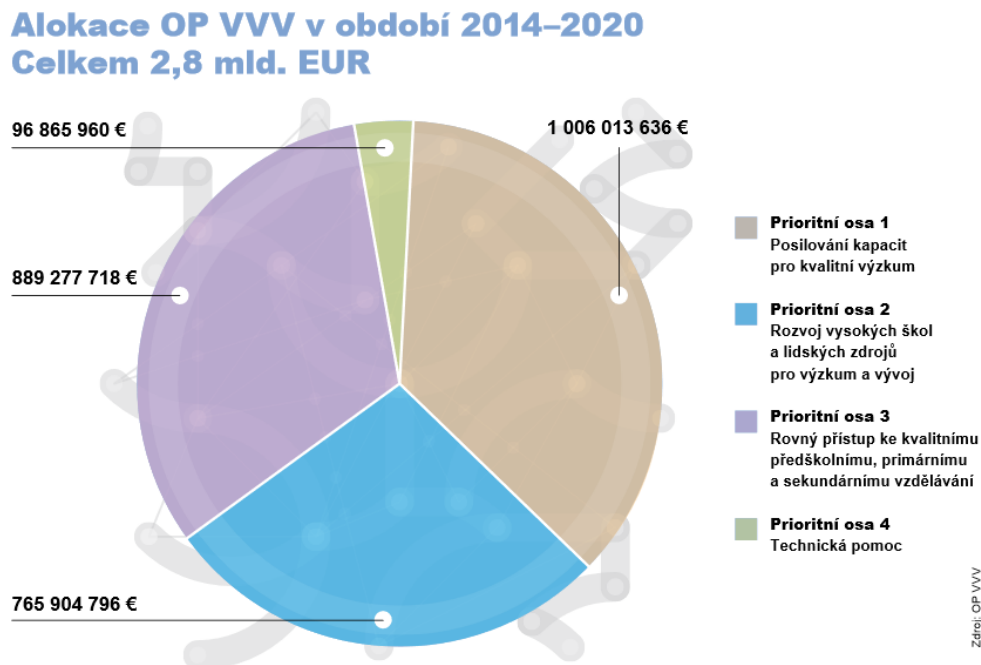


Obrázek 10: Alokace ESI fondů mezi programy v období 2014–2020. [36]

Pro rozjezd aplikací souvisejících s Průmyslem 4.0 je stěžejním nástrojem **Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost** (OP PIK). Jedná se o program pro podporu českých podnikatelů v období 2014–2020. Řídícím orgánem je MPO. Roli zprostředkovacího subjektu plní Agentura pro podnikání a inovace (API). Finanční prostředky mohou žadatelé uplatnit na spolufinancování podnikatelských projektů mimo hl. města Prahy ve zpracovatelském průmyslu a službách s ním souvisejících. Z Evropského fondu pro regionální rozvoj je v rámci tohoto operačního programu možné čerpat celkem 4 331 mil. EUR, v přepočtu cca 110 mld. Kč. [37] Součástí jsou programy Aplikace, Potenciál, Inovační vouchery, Služby infrastruktury, Spolupráce, Partnerství znalostního transferu, Pre-Commercial Public Procurement, Proof of Concept, ICT a sdílené služby a Vysokorychlostní internet.

Kromě investic do technických řešení a inovací souvisejících s konceptem Průmysl 4.0 je však nutné zajistit financování programů, které zajistí potřebné změny ve vzdělávacím systému. Jak již bylo zmíněno bude zapotřebí reagovat na kvalifikaci pracovníků s nástupem nových technologií, vznik zcela nových profesí, připravit podmínky na trhu práce, sociální

zabezpečení atp. Finanční prostředky na tyto účely by měly být zajištěny vedle výše uvedeného OP PIK prostřednictvím operačních programů jako například Operační program Výzkum, Vývoj a Vzdělávání (OP VVV) pod záštitou MŠMT či Operační program Zaměstnanost (OP Z), jehož řídicím orgánem je Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR (MPSV). Celková alokace programu OP VVV je 75 mld. Kč. Obrázek č. 11 znázorňuje investice do jednotlivých oblastí v eurech.



Obrázek 11: Alokace finančních prostředků OP VVV v období 2014–2020 v eurech. [38]

Prioritními osami OP Z jsou Aktivní politika zaměstnanosti, Sociální integrace a rovnost příležitostí, Rozvoj celoživotního učení, Adaptabilita a podnikání a Technická pomoc s finančními prostředky přibližně 70 mld. Kč. [39]

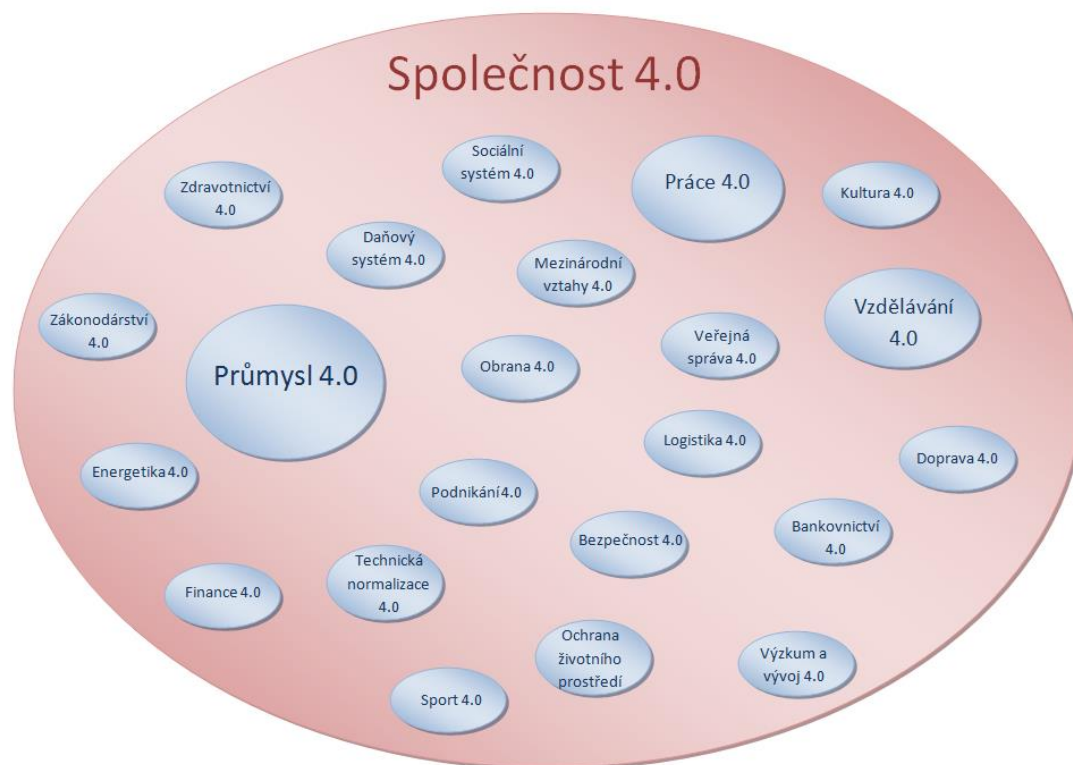
Úkol státu má mnohem větší přesah. Jeho rolí je nejen zajištění přímé finanční podpory, ale také vytvoření potřebného prostředí pro logické skládání finančních prostředků a jejich finanční využití. Dle Iniciativy Průmysl 4.0 je k dispozici dostatek veřejných finančních prostředků, avšak za malé efektivity. Příkladem je financování vědy a výzkumu, které drtivě převažuje v sektoru vysokých škol, pro které je však typická tvorba publikací a pouze nepatrný přesah a využití získaných poznatků v praxi. [31, str. 186-194]

### 3 Implementace Iniciativy Průmysl 4.0

Velkým problémem a výzvou do budoucna je implementace iniciativy Průmysl 4.0 jako taková. Důvodem je nedostatek materiálního, finančního, ale také znalostního a lidského kapitálu nutného pro zavádění a uplatňování technologických standardů spjatých s Průmyslem 4.0. Zaměstnanci jsou obecně málo motivovaní zavádět a uplatňovat Průmysl 4.0 v praxi. Úzkým místem je dále nízká míra využívání informačních systémů v podnikové sféře. Především pak u malých a středních podniků. Doporučení Iniciativy Průmysl 4.0 spočívá v marketingu konceptu Průmyslu 4.0 jako takového včetně jeho přínosů s ním spojených. Mělo by dojít k podpoře vzdělávání napříč obory i pro ne odborníky prostřednictvím workshopů, besed, konferencí s cílem více informovat, seznámit a zapojit širokou veřejnost. V souvislosti s nedostatkem finančního kapitálu a motivace zaměstnanců v podnicích by měl stát vytvořit plán investičních pobídek a tím podpořit podniky v iniciaci zavádění standardů Průmyslu 4.0. Stát by měl například zvážit založení vzniku zcela nových organizací, platform či školicích center s vazbou také na vysoké školy za účelem rozvoje podnikatelských subjektů v souvislosti s Průmyslem 4.0. Měly by tedy vzniknout státem založené a podporované organizace, které by podnikům pomáhaly s vývojem či zaváděním konkrétních moderních technologií, například v oblasti robotizace. Následující kapitola přináší krátký obraz o dosavadní implementaci Iniciativy Průmysl 4.0 ze strany státu a nastiňuje situaci ohledně zavádění Iniciativy Průmyslu 4.0 ve firmách.

#### 3.1 Akční plán pro Společnost 4.0

Cílem dokumentu Iniciativa Průmysl 4.0 byla analýza současného stavu a doporučení pro další vývoj, na základě kterých měl být vytvořen akční plán. V říjnu 2016 schválila vláda ČR **Akční plán pro rozvoj digitálního trhu**, který byl nahrazen **Akčním plánem pro Společnost 4.0** ze srpna 2017. [40] V porovnání s dosavadním Akčním plánem pro rozvoj digitálního trhu je Akční plán pro Společnost 4.0 komplexnější a zacílen na širší okruh jednotlivých oblastí, které jsou s Průmyslem 4.0 spojené. Zejména se jedná o oblasti průmyslu, stavebnictví, podnikání v oblasti výroby a služeb, energetiky, surovin, trhu práce, vzdělávání, výzkumu a vývoje, ochrany životního prostředí, zemědělství, zdravotnictví, dopravy, finančního sektoru, bezpečnosti a kyberbezpečnosti, veřejné správy, standardizace, legislativy, fiskální či hospodářské politiky. [41] Viz obrázek č. 12.



Obrázek 12: Společnost 4.0. [42]

Struktura Akčního plánu pro Společnost 4.0 je rozdělena do třech částí. Obsahem první části je měření vývoje digitální ekonomiky. Druhá část se věnuje zastřešujícím principům a průřezovým prioritám koordinace digitální agendy. Třetí a zároveň stěžejní část je zaměřena na prioritní aktivity a konkrétní opatření jednotlivých resortů státní správy. Tato část je zároveň rozdělena do oblastí: konektivita a mobilita, bezpečnost, elektronizace veřejné správy, vzdělávání, trh práce, průmysl a podnikání. [41. str. 7]

Právě za účelem komplexnějšího uchopení problematiky byla v únoru 2017 ustavena **Aliance Společnost 4.0** (dále jen Aliance), jejímž prvním úkolem bylo sestavit právě tento akční plán. Cílem Aliance je diskuse, formulace a koordinace kroků a opatření v souvislosti s agendami Společnosti 4.0. Jedná se tedy o platformu státní správy, akademické půdy a hospodářských a sociálních partnerů. Strukturu Aliance tvoří tři základní oblasti: strategická, řídicí a pracovní-koordináční. V čele Aliance je tzv. Porada ekonomických ministrů v rozšířeném formátu, která má následující složení: předseda vlády, vládní koordinátor digitální agendy, ministr průmyslu a obchodu, ministryně školství, ministryně práce a sociálních věcí (vždy) a vybraní členové vlády (dle tématu) + přizvaní hosté – stálí členové pro tento účel – Svaz průmyslu a dopravy České republiky (SP ČR), Hospodářská komora České republiky (HK ČR), Konfederace zaměstnavatelských a podnikatelských svazů ČR (KZPS), Českomoravská konfederace odborových svazů (ČMKOS), Asociace samostatných odborů ČR (ASO ČR), předseda Výzkumné rady, případně zástupci velkých firem (dle tématu) – např. Siemens, RWE, Škoda auto, IBM, T-mobile, GE Aviation, atd. [43] Přítomnost soukromých firem značí jedno z hlavních posláních Aliance, a sice propojit veřejný sektor se soukromým. Cílem expertní skupiny je tak mimo jiné pomoc s implementací myšlenek Průmyslu 4.0 ve firmách a přibližovat nové metody manažerům, aby je mohli začlenit do svých strategií. [43]

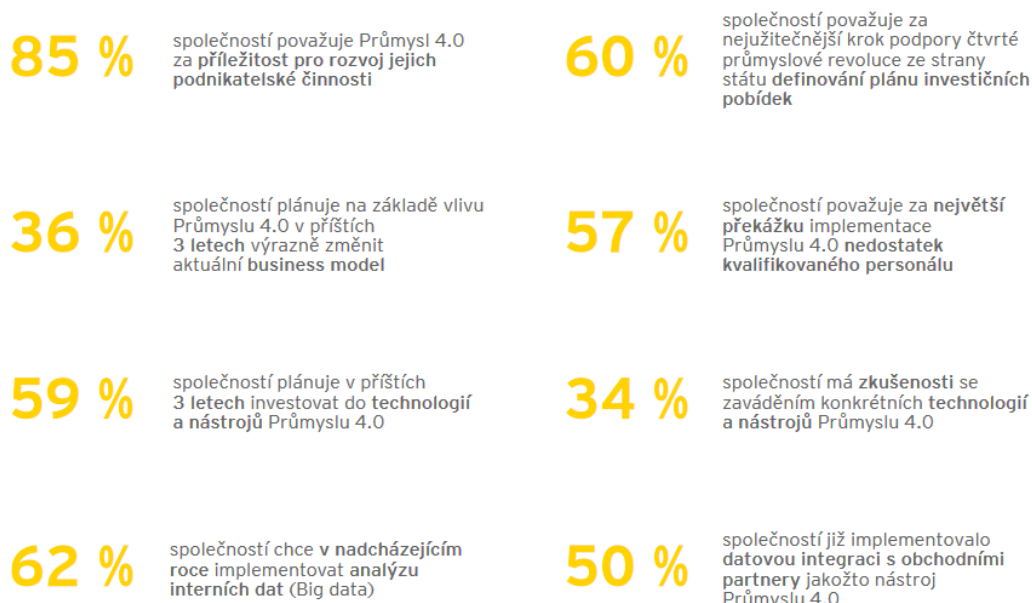


### 3.2 Nástup Průmyslu 4.0 v českých firmách

Situace českých firem v souvislosti se zaváděním Průmyslu 4.0 by se dala označit za poměrně dobrou. Důkazem je například podíl robotů vůči lidem ve výrobě, který je v ČR jeden z nejvyšších na světě. Evropská unie se obecně drží v čele v oblasti robotiky. V EU je 65 % zemí, které jsou v počtu robotů na 10 tisíc zaměstnanců nad světovým průměrem. Ten je podle Mezinárodní federace robotiky 69 robotů. ČR stojí s 93 roboty na 10 tisíc obyvatel na pomyslném 12. místě v EU a 19. na světě. Velkou roli zde hraje automobilový průmysl, který se vyznačuje kladením nových nároků mimo jiné spojených s Průmyslem 4.0 ze strany automobilek na management jednotlivých dodavatelů. [43]

O příznivé situaci svědčí například průzkum provedený poradenskou společností EY ČR (Ernst & Young, s.r.o.; Česká republika) v srpnu roku 2016. Průzkumu se účastnilo 64 významných českých společností, přičemž průzkum obsahoval 18 otázek. Následující obrázek č. 13 poskytuje základní informace o stavu české výrobní praxe v souvislosti s Průmyslem 4.0.

#### Průmysl 4.0 z pohledu české výrobní praxe

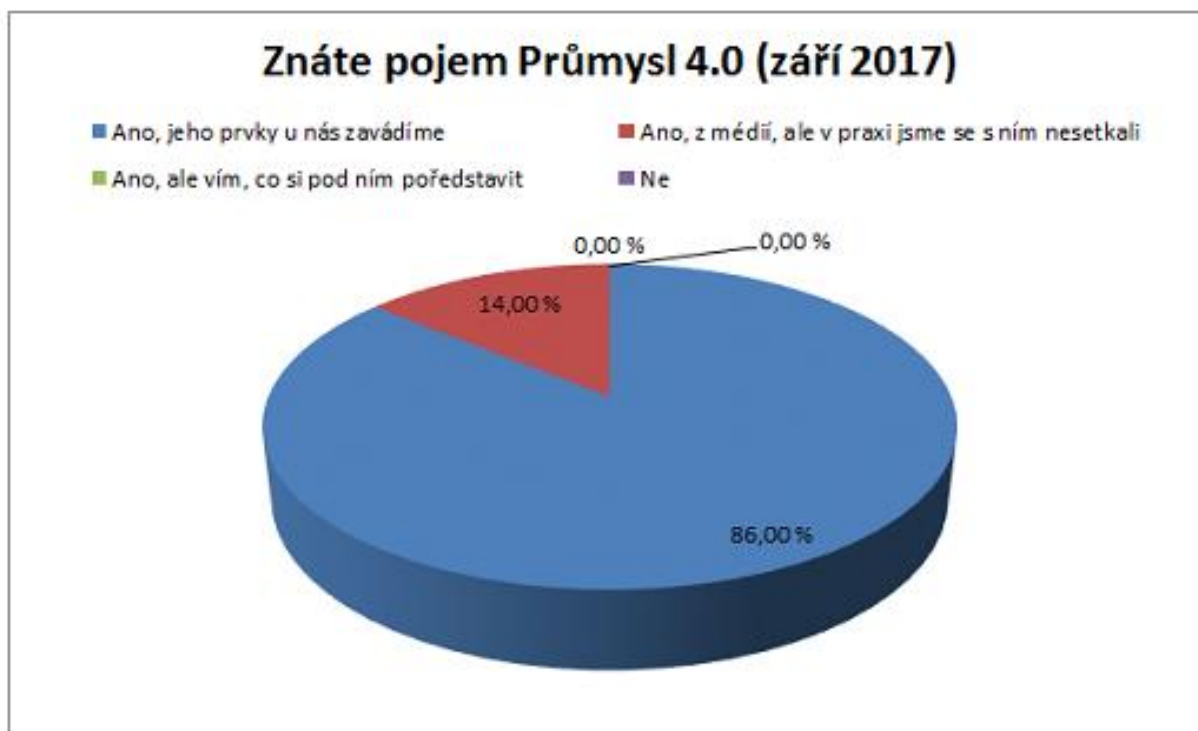


4



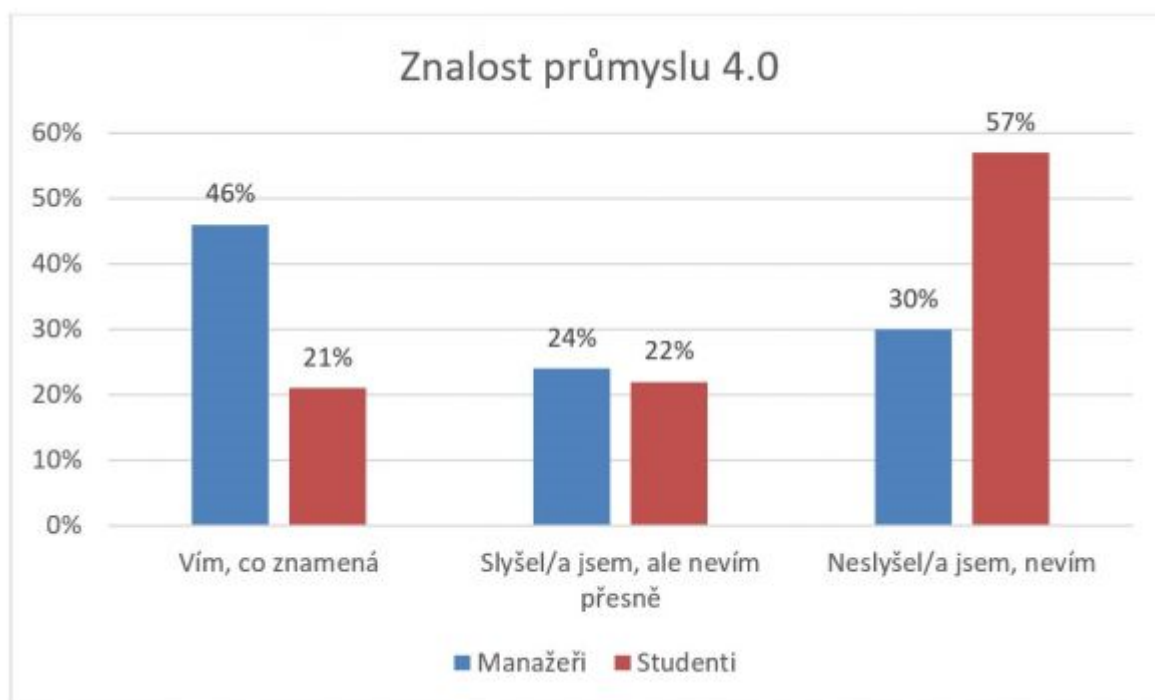
Obrázek 13: Průmysl 4.0 z pohledu české výrobní praxe. [45]

Výsledky průzkumů o povědomí o Průmyslu 4.0 jsou poněkud rozdílné. Dobrou úroveň dokazuje například průzkum portálu *Vše o průmyslu* ze září 2017. Jak ukazuje graf na obrázku č. 14, žádný z respondentů nevedl, že by neznal pojem Průmysl 4.0. Naopak 86 % dotázaných pojem zná a jeho prvky implementuje.



Obrázek 14: Znalost konceptu Průmysl 4.0 a jeho zavádění. [46]

Naopak výsledky šetření společného průzkumu inženýrské společnosti DEL a poradenské firmy BDO nejsou tak pozitivní. Téměř 80 % studentů technických škol neví, co je to Průmysl 4.0. 60 % studentů pak tento pojem nikdy neslyšela. Znalost konceptu Průmysl 4.0 z řad studentů znázorňuje graf na obrázku č. 15.



Obrázek 15: Znalost konceptu Průmysl 4.0 z řad studentů. [47]

O konceptu Průmysl 4.0 dle výzkumu neslyšelo ani 30 % managerů průmyslových firem. Problém představuje i samotné chápání Průmyslu 4.0. Respondenti, kteří uvedli, že vědí, co pojem znamená ho popsali jako využívání moderních technologií, digitalizaci, automatizaci a robotizaci. Komplexní představa o tomto konceptu tak chybí. [47]

Firmy si uvědomují potenciální přínosy Průmyslu 4.0, přičemž největší přínosy podle nich spočívají ve zvýšení efektivity práce (64 %), zvýšení produktivity (56 %), dosažení větší flexibility výroby (41 %) a snížení nákladů (33 %). Mezi nejčastěji implementované nástroje patří datová integrace s obchodními partnery (50 %), analýza interních dat (Big Data) (45 %), počítačová virtualizace a simulace (45 %) a aditivní výroba (3D tisk). [47]

Zlepšuje se i situace ohledně vzdělávání. Při Českém institutu informatiky robotiky a kybernetiky (CIIRC) ČVUT je k dispozici například nově vzniklé Centrum Průmyslu 4.0. Malé i velké firmy tak mají možnost interakce a případného vzdělávání. Do centra mohou firmy přijít pro podporu a vyzkoušet si, jak mohou případné změny a opatření fungovat ve výrobě. To vše za podpory zástupců Škody Auto a české pobočky koncernu Siemens a Svazu průmyslu a dopravy. [44]

Implementace Průmyslu 4.0 by mohla být daleko lepší, ale limituje jí paradoxně dobrý hospodářský vývoj. Zejména malým a středním firmám se v posledních letech dobře daří. Takovéto firmy necítí potřebu zavádět Průmysl 4.0. Mají i tak dobré výsledky a nejsou motivovány. Mezery nalezneme i v souvislosti s investicemi. Ze studie společnosti EY ČR vyplývá, že 60 % výrobních společností shledává za nejužitečnější krok podpory ze strany státu definování plánu investičních pobídek. 44 % dotázaných společností by uvítalo podporu nových studijních oborů se zaměřením na interdisciplinární integraci a mezioborové zkušenosti. 35 % dotázaných uvedlo podporu státu při budování klíčové sdílené ICT infrastruktury. 32 % by uvítalo podporu spolupráce mezi podniky a výzkumnými organizacemi. Současnou úroveň standardizace v ČR vyhodnotilo více než 56 % za nedostatečnou. Podle Jana Buriana, senior manažera společnosti EY ČR „je z krátkodobého pohledu klíčová správně nastavená standardizace a vyjasnění právního rámce, dlouhodobě je zásadním limitujícím faktorem rozvoje Průmyslu 4.0 kvalifikovaný personál“. [45]

Právě nedostatek pracovníků představuje pravděpodobně největší překážku v rozvoji průmyslu v ČR. Ekonomice se daří, prudce rostou zakázky firem, ale nemá, kdo by vyráběl. Firmy tak často musí zakázky odmítat. Nedostatek pracovní síly se týká jak nízkokvalifikované pracovní síly, tak odborníků, kteří chybí napříč většinou průmyslových oborů a ani výhled není příliš optimistický. Nedostatek proto často vede k zaměstnávání agenturních pracovníků, kteří však mnohdy nemají povolení k pobytu a v zemi pracují nelegálně. Druhým nejzávažnějším problémem je nezájem o učňovské obory. Pokles učňů klesl v letech 2005 až 2016 o 42,5 %. Firmy se proto snaží se školami intenzivně spolupracovat. Nemohou je ale finančně podpořit, protože jim to zákon neumožňuje. Třetí zásadní překážku představují nedostatečné investice do výzkumu a vývoje. Podle Radka Špicara – víceprezidenta Svazu průmyslu a obchodu je nedostatečná finanční podpora zejména v oblasti aplikovaného výzkumu. [48]



## 4 Charakteristika podniku a jeho vybrané části, strategie podniku

Předmětem hodnocení připravenosti je podnik International Automotive Components Group (IAC Group), respektive jeho vybraná část, a sice výrobní závod v Přešticích IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2. Cílem následující kapitoly je krátce představit IAC Group jako nadnárodní korporaci (kap. 4.1) a vybranou část tohoto podniku, tj. výrobní závod v Přešticích jako předmět hodnocení připravenosti na zavádění iniciativy Průmysl 4.0 (kap. 4.2). Součástí kapitoly je strategie společnosti IAC Group, která je platná i pro jednotlivé části tohoto podniku (kap. 4.3).

### 4.1 IAC Group jako nadnárodní korporace

IAC Group je nadnárodní společnost s ručením omezeným, která se specializuje na výrobu interiérových a exteriérových systémů automobilového průmyslu jako jsou například izolační desky, přístrojové desky, obložení sloupků, dveřní obložení, stropy atp. IAC Group je mezinárodní americkou firmou, která má více než 160 let zkušeností v automobilovém průmyslu. IAC Group se sídlem v Lucembursku má mnoho poboček po celém světě a je geograficky nejrozšířenějším dodavatelem do automobilového průmyslu na světě. Kromě hlavního sídla v Lucembursku, má firma vedení v severní a jižní Americe, Asii a Evropě – viz obrázek č. 16.

IAC Group neustále expanduje, v roce 2006 měla firma jedenáct poboček v sedmi různých zemích. Aktuálně se jedná o sto poboček ve více než dvaceti zemích na světě. V Evropě pak výrobce provozuje závody v České republice (Přeštice, Mladá Boleslav, Hodonín), na Slovensku (Lorzon), v Polsku, Německu, Rumunsku, Švédsku a v dalších zemích.



Obrázek 16: Sídlo a vedoucí pobočky IAC Group. [49]

## 4.2 IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 – charakteristika vybrané části podniku

### 4.2.1 Základní atributy

Vybraná část podniku, tj. výrobní závod IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 je součástí nadnárodní korporace IAC Group, která v České republice vlastní výrobní závody v Mladé Boleslavi, Hodoníně či Přešticích. Firma IAC Group se rozhodla velice investovat a expandovala právě v oblasti Přešticka. V Přešticích se aktuálně nachází tři výrobní závody: závod Přeštice 1 v ulici Hlávková a Husova a závod Přeštice 2 v ulici Průmyslová. Právě poslední z nich, tj. výrobní závod Plant Přeštice 2 představuje největší investici celé korporace a je předmětem hodnocení připravenosti na implementaci Průmyslu 4.0.

Výrobní závod byl oficiálně otevřen 8. března 2018. Společnost IAC Group investovala do nového závodu na zeleném poli, který pokrývá plochu více než 32 560 metrů čtverečních, více než 40 milionů amerických dolarů. Nový závod s oficiálním názvem **International Automotive Components Group s.r.o.; Plant Přeštice 2** je podobně jako ostatní závody právní formou společnost s ručením omezeným a nalezneme ho na adrese Průmyslová 1408, 334 01 Přeštice. IČO: 49681311, DIČ: CZ49681311. Na obrázku č. 17 můžeme vidět město Přeštice vzdálených 20 km od města Plzeň a místo závodu právě v městě Přeštice.



Obrázek 17: Závod International Automotive Components Group s.r.o. Plant Přeštice 2 na mapě. [50]



Obrázek 18: Slavnostní otevření nového závodu IAC Group Czech v Přešticích. [51]

#### 4.2.2 Výrobní program

IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 je přímým dodavatelem převážně dveřního obložení pro automobilky Daimler AG do závodů Mercedes Benz Rastatt (SRN), Mercedes Benz Kecskemét (Maďarsko) a Valmet (externí firma automobilky Mercedes Benz ve Finsku) a Škoda Auto a.s. Mladá Boleslav. Jedná se proto o hromadnou výrobu v modelu JIT – Just in time. Hlavními výrobními procesy jsou vstřikování plastů, kaširování, vysekávání, ultrazvukové svařování a montáž.

#### 4.2.3 Organizační struktura a řízení

Nejvyšším orgánem podniku je Plant manager. Podnik zaštiťuje oddělení výroby, logistiky, kvality, technické přípravy výroby, údržby, finanční, IT, personalistiky, a neustálého zlepšování. Ostatní oddělení jako návrh a vývoj produktu, projektové řízení, nákup aj. jsou zaštiťovány sesterskou firmou v SRN v Ebersbegu či Düsseldorfu. Nárazově firma outsourcuje procesy související s vizuální kontrolou, tříděním dílů na základě vyskytnutých vad či reklamací.

#### 4.2.4 Popis výrobků

Hlavním produktem IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 je dveřní obložení. Aktuálně dodává firma v sérii projekty třídy A (W177) a třídy B (W247) pro automobilku Daimler AG. Pro tutéž automobilku jsou v předseriové fázi další tři projekty, a to řady GLA (H247), řady CLA (C a X118). V plánu je také pro rok 2020 elektrické SUV řady EQC (X243). Automobilka Daimler AG představuje největšího zákazníka výrobního závodu. Pro automobilku Škoda Auto a.s. dodává výrobní závod dveřní obložení pro následovníka Škody Rapid - Škodu Scala. Současný denní objem produkce je pro 2500 aut denně, tj. 10 000 ks dveřního obložení. Plánovaný objem je výroba dveřního obložení pro až 4 000 aut denně.

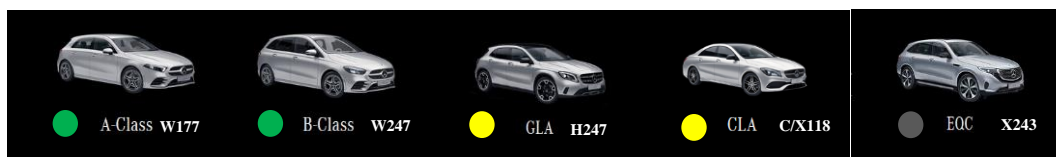
Dalším produktem výrobního závodu jsou izolace pro automobilky Group PSA, BMW AG a Daimler AG.



Na obrázku č. 19 je k dispozici interiér automobilu třídy A automobilky Mercedes Benz spolu s dveřním obložením, které dodává výrobní závod Plant Přeštice 2. Na obrázku č. 20 je k dispozici produktové portfolio hlavního produktu, tj. dveřní obložení pro automobilku Mercedes Benz.



Obrázek 19: Interiér automobilu třídy A automobilky Mercedes Benz spolu s dveřním obložením dodávaným IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2. [52]



Legenda: ● Projekt v sérii ● Projekt v předsérii ● nominace na projekt  
Obrázek 20: Produktové portfolio automobilky Mercedes Benz s ohledem na dodavatele IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2. [53]

IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 dodává dveřní obložení pro značnou část modelů automobilky Mercedes Benz, čímž vytváří významnou konkurenční výhodu na trhu.

IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 je dodavatelem první řady, tj. přímým dodavatelem pro automobilku a řídí se tak mezinárodním standardem pro automobilový průmysl normou IATF16949:2016, přičemž je zároveň certifikovaným dodavatelem.

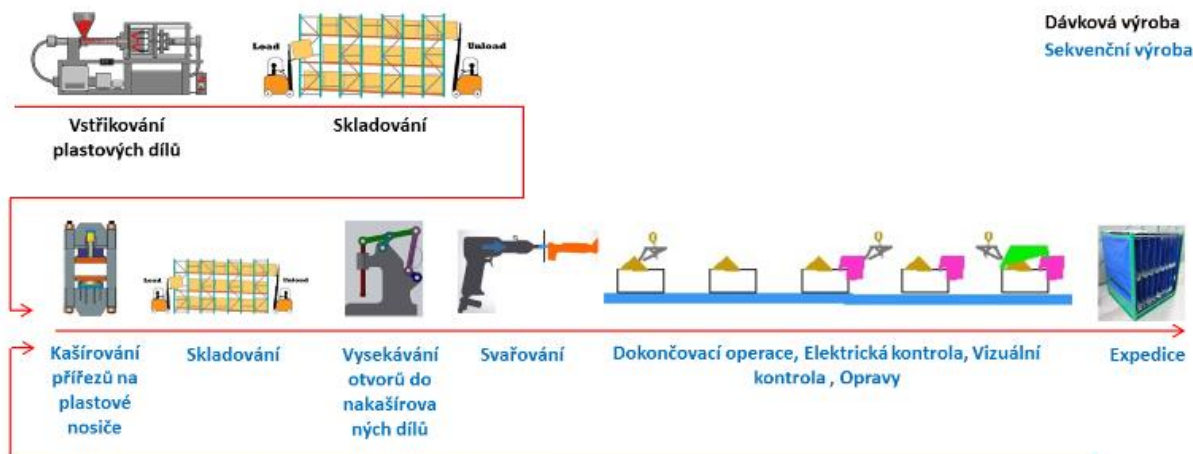
#### 4.2.5 Vstupy

Vstupní materiál dodává IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 kolem 800 dodavatelů, a to buď surového materiálu pro výrobní procesy přeštického závodu jako například granulát, přířezy pro kaširování atp. nebo dodavatelé hotových komponent pro proces montáže jako jsou například tlačítka, dekorativní lišty, kabelové svazky atp. Výběr dodavatelů, jejich rozvoj a péče o ně se řídí výše uvedenou normou pro systém managementu kvality v automobilovém průmyslu, popř. zákaznickými požadavky, které je dodavatel přímé řady povinen

implementovat napříč celým dodavatelským řetězcem. Nutno zmínit, že poměrná část dodavatelů jsou tzv. nominovaní dodavatelé přímo od automobilek.

#### 4.2.6 Výrobní základna vybrané

Výrobní technologie se odvíjí od výrobních procesů, kterými jsou vstřikování plastů, kaširování, vysekávání, svařování a dokončování. Plant Přeštice 2 má proto k dispozici několik vstřikovacích lisů, kaširovacích lisů, svařovacích zařízení pro ultrazvukové svařování, vysekávací zařízení a dokončovací linky pro montáž jednotlivých komponentů. Obrázek č. 21 znázorňuje výrobní proces od procesu vstřikování až po expedici.



Obrázek 21: Výrobní proces. [54]

Procesy vstřikování, kaširování, vysekávání a svařování probíhají automaticky, tj. obsluha stroje pouze zakládá a odebírá daný komponent. Pouze proces dokončování, tj. osazení dveřního obložení jednotlivými komponenty provádí pracovník, a to na základě varianty požadované od zákazníka. Pracovník načte čárový kód na dveřním obložení a na základě systému pick by light odebírá ze supermarketu požadované komponenty a montuje je do dveřního obložení. Každá dokončovací linka je opatřena End-of-line (EoL) testerem, který testuje celkovou funkčnost produktu a správnou variantu jednotlivých komponent na základě objednávky od zákazníka.

Všechna zařízení jsou napojena na internet, je proto možný sběr dat a jejich analýza v reálném čase. Zařízení jsou zároveň opatřena senzory a čidly pro potřeby bezpečnosti (bezpečnostní čidla), výroby (například kontrola přítomnosti správné varianty dané komponenty) nebo pro potřeby údržby. Každé zařízení je opatřeno QR kódem, který pracovník údržby naskenuje a na telefonu či tabletu se mu zobrazí dané činnosti, které je nutné provést na daném stroji či zařízení. V současné době pracuje firma na zavedení automatických dopravníků, které by dopravovaly a naskladňovaly komponenty z procesu vstřikování.

#### 4.2.7 Pracovní síly

Aktuální počet zaměstnanců je 760, z toho 80 THP. Vybrané části podniku se v porovnání s ostatními firmami v západních Čechách daří sehnat pracovní pracovníky na vytvořené pozice velmi dobře. Vybraná část podniku využívá při získávání pracovníků vnitřní i vnější zdroje. Pracovníci, kteří se vypracují, mohou být dosazeni do vyšších pozic, přestože byli původně přijati na zcela jinou pozici. Totéž platí i pro změny pracovní pozice iniciované ze strany pracovníka. V souvislosti s vnějšími zdroji využívá firma kromě volné pracovní síly na trhu práce, které je však nedostatek, externích pracovníků či studentů, u kterých se předpokládá, že by se mohli stát budoucími zaměstnanci. Zaměstnanci mohou čerpat řadu

výhod, jako například příspěvek na stravování, dojíždění, finanční odměny za doporučení dalšího pracovníka či za zlepšovací návrh až 10 tis. Kč.

#### **4.2.8 Obchodní aspekty**

S přibývajícimi projekty se předpokládá pozitivní vývoj produkce. Na druhou stranu objem produkce je závislý na velikosti odvolávek od zákazníka, které se mohou výrazně měnit. Velkou roli zde sehraje blížící se recese. Již v letních měsících r. 2018 byl zaznamenán značný pokles spojený se způsobem homologace aut. Vliv má aféra Dieseldate koncernu Volkswagen. Zde má výrobní závod v Přešticích dodávající drtivou většinu produktů automobilce Daimler AG značnou konkurenční výhodu.

#### **4.2.9 Ekonomická charakteristika**

Doba životnosti všech modelových řad je plánovaná na více než devět let. Celkový plánovaný obrat v souvislosti s životností této zakázky přesahuje 28,5 miliard Kč.

#### **4.2.10 Jiné aspekty**

Očekává se obecné zpříšňování podmínek zejména v oblasti standardů automobilového průmyslu. Tento trend potvrzuje mimo jiné norma IATF16949, jejíž implementace je poměrně náročná co do splnění nadefinovaných podmínek. Očekává se i zpříšnění podmínek v oblasti ekologie v souvislosti se stále přetrvávající aférou koncernu VW Dieseldate, která má nepochybný vliv na pokles produkce napříč automobilovým průmyslem. Vliv na objem produkce bude jistě mít i vývoj ekonomiky, která v současné době dosáhla maxima a očekává se recese. Velký vliv má jistě také sociální faktor v souvislosti s takřka nulovou nezaměstnaností, se kterou jsou spojeny problémy získat pracovní sílu.

#### **4.2.11 Zhodnocení vybrané části podniku**

Cílem této kapitoly je zhodnotit okolí vybrané části podniku, a to jak obecné okolí z pohledu geografického, sociálního, politického, ekonomického, ekologického, technologického a kulturně historického, tak také oborové okolí. V souvislosti s oborovým okolím si kapitola klade za cíl zhodnotit stávající a potenciální konkurenci, roli dodavatelů a zákazníků, možné substituční produkty na trhu a roli vládních orgánů.

##### **4.2.11.1 Obecné okolí**

Cílem je v souvislosti s obecným okolím zhodnocení grafického, sociálního, politického, ekonomického, ekologického, technologického a kulturně-historického okolí.

##### **Geografické okolí**

Z hlediska geografie je poloha přeštického výrobního závodu výhodnou. Závod se nachází v České republice, v pomyslném středu Evropy. Je tak v logistickém středu jednotlivých závodů společnosti. Zároveň je závod umístěn v poměrně dobré blízkosti svých zákazníků, tj. na východ Škoda Auto a.s. v Kvasinách (270 km), Daimler AG Kecskemét (700 km), na západ Daimler AG Rastatt (500 km) a na sever Valmet Automotive (2 000 km). Díky výhodné geografické poloze (zejména Škoda Auto, Daimler Rastatt) je tak možné řešit problémy u zákazníka na místě a zajistit tak dobrou péči o zákazníka.

Samotná poloha závodu přináší další výhody, jako je například dobrá vzdálenost od Západočeské univerzity, která sídlí na Borských polích, 18 km od závodu. Díky tomu je možná úzká a intenzivní spolupráce mezi akademickou půdou a společností. Kromě Západočeské univerzity sídlí na Borských polích Vědeckotechnický park jako další partner

pro vědu a výzkum. Závod leží v blízkosti přivaděče z dálnice D5, což je výhodou pro snadnou přepravu materiálu. V budoucnu by mělo dojít k výstavbě obchvatu města Přeštice, aby byla kamionová doprava vedena mimo město.

### **Sociální okolí**

V souvislosti s aktuální situací na trhu práce, kdy se nezaměstnanost pohybuje kolem 2 % je problémem nedostatek pracovních sil jak na operátorské pozice, tak pro administrativní činnost. [55] Jak již bylo zmíněno, nachází se přeštický závod 18 km od Borských polí, kde sídlí mnoho konkurentů z oboru automobilového průmyslu. Firmy si jednotlivé zaměstnance přetahují mezi sebou. Klesá i disciplína zaměstnanců, jelikož jsou si vědomi, že změna zaměstnání v této oblasti nebude problémem. Klesá i celková úroveň kvalifikace zaměstnanců. Z důvodu jejich nedostatku jsou firmy často nuceny přijmout uchazeče s průměrnými, ba i podprůměrnými znalostmi a zkušenostmi. Přesto je nutno zmínit, že má přeštický závod oproti konkurentům na Borských polích menší výhodu právě ve své geografické poloze, díky které může zaměstnávat také pracovníky právě z Přeštic či 23 km vzdálených Klatov a okolních menších měst či obcí.

### **Politické okolí**

Z hlediska politického okolí je nutno zmínit výhodu České republiky, jakožto členského státu EU. Jedním z posledních trendů automobilového průmyslu je deklarace, že komponenty napříč celým dodavatelským řetězcem byly vyrobeny za společensky vhodných podmínek a v souladu s životním prostředím. Česká republika je tak zemí, kde nedochází k porušování lidských práv a svobod, výroba komponentů na jejím území je tak nezávadnou. V souvislosti s členstvím v EU pak plyne další řada výhod ve smyslu obchodní spolupráce jak se sesterskými závody, tak se zákazníky. V souvislosti s vnitropolitickým okolím je výhodou poměrně slabé zastoupení odborů v českých firmách zejména v porovnání například se SRN či dalšími německy mluvícími zeměmi.

### **Ekonomické okolí**

Ekonomické okolí je úzce spojeno s okolím politickým. Pro Českou republiku již není typická levná pracovní síla, která je sice stále levnější oproti Německu, avšak přestává být důvodem pro investice, jako tomu bylo v minulosti. Důvodem pro negativní rozhodnutí investora může být i poměrně vysoké zdanění, které i přes investiční pobídky ze strany státu pro nově vstupující firmy, může představovat značnou překážku.

### **Ekologické okolí**

V oblasti, kde přeštický závod sídlí je povolena pouze lehká výroba, nikoli těžký průmysl. Hlavním procesem přeštického závodu je výroba a kompletace dveřních obložení. Jedná se tak o lehkou výrobu. Vymezení oblasti Přeštic pro lehkou výrobu zde tak není překážkou.

### **Technologické okolí**

V souvislosti s technologickým okolím má vybraná část podniku, jak již bylo zmíněno řadu výhod pojící se s okolím geografickým. Přeštický závod má tak možnost úzce spolupracovat se Západočeskou univerzitou a řešit technologické problémy, zejména pak s Katedrou materiálového inženýrství v souvislosti s vývojem procesu ultrazvukového svařování plastových materiálů. Přeštický závod je součástí technologického re-engineeringu v oblasti výroby dveřního obložení, kdy je hlavním procesem vstřikování plastů namísto zpracování přírodních vláken.

## **Kulturně historické okolí**

Kulturně historickým okolím je dán například vztah českých zaměstnanců k práci. V souvislosti s historickou minulostí komunistického Československa zde bohužel zůstává řada stereotypů a špatných návyků. Jako jsou například problémy s uznáváním žen na vedoucích pozicích, dožadování se primárně svých práv oproti plnění svých povinností, neochota dojíždět za prací, špatná pracovní morálka ve smyslu přístupu řešení problémů či změnám a inovacím.

### **4.2.11.2 Oborové okolí**

Cílem této kapitoly je analyzovat oborové okolí. Oborové okolí je analyzováno prostřednictvím Porterovy analýzy pěti sil.

#### **Stávající konkurence**

Stávající konkurenci představuje firma Yanfeng s čínským vlastnictvím. Dále firma Magna, Grupo Antolin či rakouský Megatech. Síly jednotlivých konkurentů jsou na poli automobilového průmyslu poměrně vyrovnané. Jistou konkurenční výhodou má IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 v souvislosti s obsazením velké části modelových řad automobilky Daimler AG.

#### **Potencionální konkurence**

IAC Group s.r.o.; Plant Přeštice 2 má konkurenční výhodu ve výrobě dveřního obložení procesem vstřikování plastů oproti konkurentům vyrábějící produkty starší technologií z přírodních vláken. Výhodou je výroba jako taková, kdy je přeštický závod opravdu výrobním závodem s vlastními procesy nikoli pouze montovnou. Poměrně velkým potencionálním konkurentem by mohly být firmy s čínským vlastnictvím, které mají velké množství kapitálu, jelikož jsou dotovány čínskou vládou a jsou schopné nabídnout zákazníkovi projekt za minimální ceny. Zde je riziko, že dá zákazník přednost nízkým nákladům na úkor kvality.

#### **Zákazníci**

Hlavním zákazníkem přeštického závodu je, jak již bylo zmíněno, automobilka Daimler AG. Strategií společnosti, a tím i vybrané části podniku, je si tohoto zákazníka ponechat i do budoucna a již tak širokou škálu produktového portfolia pro danou automobilku nadále rozšiřovat. Minoritním zákazníkem je automobilka Škoda Auto a.s., pro kterou firma vyrábí jeden projekt Škoda Scala. Dále automobilka BMW AG, Group PSA.

#### **Dodavatelé**

Dodavatele přeštického závodu je možné rozdělit do tří kategorií. Jsou to dodavatelé nominovaní od zákazníka a dodavatelé, které si společnost zvolila sama a jsou externí či interní, tj. sesterská firma. Nominovaní dodavatelé jsou, jak z názvu vyplývá, vybráni přímo zákazníkem a tvoří velkou část dodavatelů, jelikož dodávají komponenty, které jsou platné napříč modelovými řadami. Musí tak být identické a splňovat jednotné požadavky, které jsou řízeny přímo automobilkou.

#### **Substituční produkty**

Substituční produkty zatím nejsou známy. Dveřní obložení se aktuálně vyrábí z přírodních vláken, od kterých se postupně přechází na plastové díly. Jiný materiál či jiná technologie zatím není známá.



#### 4.2.11.3 SWOT analýza

Pro posouzení celkové strategické pozice závodu byla zpracována SWOT analýza, jejíž závěry ve stručné podobě jsou následující:

##### **Silné stránky**

Silnými stránkami je znalost a orientace na zákazníka – Daimler. Dobrou znalostí specifických zákaznických požadavků je tak zajištěna i jeho spokojenost. Silnou stránkou je také geografická poloha, která umožňuje poměrně krátkou dojezdovou vzdálenost z hlediska dodávek, ale i řešení případných technických problémů. Vývojové centrum automobilky Daimler – Sindelfingen nedaleko Stuttgartu a výrobní závod Rastatt jsou od přeštického závodu vzdáleny cca 500 km. Silnou stránkou je vysoce kvalifikovaný personál s dobrou jazykovou vybaveností. Komunikace v německém jazyce je tak samozřejmostí. Přeštický závod není narozdíl od některých přímých konkurentů pouhou montovnou, nýbrž vlastníkem všech výrobních procesů. Nakupované díly jsou pouze kabelové svazky, tlačítka identické napříč modelovými řadami automobilky. Případné neshody je tak možné řešit přímo namísto, čímž se zkracuje reakční doba a zvyšuje flexibilita. Společnost je nadnárodní společnost, má tak mezinárodní kontakty a může tak uspokojit větší portfolio zákazníků.

##### **Slabé stránky**

Jednou ze slabých stránek je velké množství nových projektů, které mají takřka souběžný náběh. Je proto zapotřebí dostatek kvalifikovaného personálu jak na operátorské pozice, tak pro administrativu, kterého je vlivem nízké nezaměstnanosti značný nedostatek.

##### **Příležitosti**

Příležitostmi přeštického výrobního závodu je úspěšné rozběhnutí všech projektů do sériové výroby a u projektů v sériové výrobě dostat svým závazkům včasného dodání za vysoké kvality.

##### **Hrozby**

Hrozbami vybrané části podniku je nedostatek pracovních sil, které představují vysoké riziko pro odmítnutí některých nových projektů. Další hrozbou je agresivní čínský trh, který je schopen nabídnout podobné produkty za minimální náklady.

### 4.3 Strategie podniku IAC Group

Strategie jednotlivých závodů společnosti vychází z centrální strategie společnosti. Strategie společnosti vychází z následujících principů, na jejichž základě si společnost klade za cíl fungovat jako vedoucí mezinárodní dodavatel do automobilového průmyslu, partner pro vývoj a výrobu systémů, modulů a individuálních plastových dílů pro interiér i exteriér pro osobní vozy.

Pod motem: „Act locally, think globally“ - „Jednej lokálně, myslí globálně“ se jedná o následující principy:

- **Kvalita:** Dosáhnout vysoké kvality s cílem dodávat co nejlépe, spolehlivě s rychlými reakčními časy.
- **Zacíleno na zaměstnance:** Investujeme do kvalifikace, motivace a identifikace našich zaměstnanců se společností, abychom zajistili úspěch společnosti.

- **Kontinuální zlepšování:** Pragmaticnost, zaměření se na řešení a inovace. Neustále hledání potenciál pro zlepšování našich procesů, produktů a služeb.
- **Zodpovědnost:** Zajištění sociální a společenské odpovědnosti. Zajištění pracovních míst. Odpovědnost vůči životnímu prostředí.

To vše v souladu s výše uvedeným motem, které apeluje na to, že je skutečně důležité si uvědomit, že trhy se na celém světě liší, a je zapotřebí usilovat o rovnováhu mezi globální firemní filozofií a místní praxí a kulturou.

Základem všech podnikatelských aktivit jsou **vize** (Jako jeden z vedoucích mezinárodních dodavatelů do automobilového průmyslu klademe důraz na kvalitu, inovace a tím tak udržitelný rozvoj.) **poslání** (Dělej věci co nejlépe.) a **hodnoty** (Dlouhodobý a úzký vztah s našimi zákazníky. Úsilí pro nejlepší výsledek. Zodpovědnost nejen ve vztahu k našim zákazníkům, ale také k našim zaměstnancům a zaměstnankyním.). Jednotlivé body strategie jsou uvedeny v následujících podkapitolách.

#### 4.3.1 Mise – Global Mission Statement

- Vnímáme naše zaměstnance jako naše největší přínos a vnímáme je jako nejcennější kapitál.
- Navrhujeme, vyrábíme a dodáváme světové komponenty a systémy do globálního automobilového průmyslu.
- Inovace, technologie a know-how nám umožňují stát se preferovaným partnerem se všemi zúčastněnými stranami.
- Vytváříme prostředí, které podporuje nápady, podporuje efektivitu a přispívá k neustálému rozvoji.

#### 4.3.2 Hodnoty – Value Statement

- Jednat se všemi jednotlivci důstojně a s respektem.
- Řídit naše podnikání eticky.
- Neustále usilovat o dokonalost.
- Neustále se soustředit na potřeby a očekávání našich zákazníků.
- Poskytnout zaměstnancům, které považujeme za nejdůležitější zdroj, prostředí, které:
  - Umožňuje jednotlivcům dosáhnout plného potenciálu prostřednictvím vzdělání a kariérních příležitostí.
  - Podporuje aktivní účast.
  - Je bezpečné a čisté.
- Jednat s dodavateli s respektem a podporovat dlouhodobé vztahy.
- Být aktivními členy společnosti a aktivně se podílet na vytváření hodnot pracovního prostředí.
- Vyrovnávat zdroje s cílem maximalizovat návratnost investice společnosti.

#### 4.3.3 Memorandum úspěchu

Součástí strategie společnosti IAC Group je tzv. memorandum úspěchu založené na deseti následujících bodech:

1. Vedení lidí
2. Vlastnictví (vzít za své)
3. Udržitelnost zavedených nápravných opatření
4. Zodpovědnost
5. Vztah se zákazníkem
6. Silné a spolehlivé informace

7. Novátorské myšlení
8. Důvěryhodnost
9. Plánování a řízení času (smysl pro urgenci)
10. Nikdy se nevzdávat

#### **4.3.4 Dílčí politiky vyplývající ze strategie podniku**

Ze strategie podniku vyplývají následující politiky týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, kvality a životního prostředí.

##### **4.3.4.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

International Automotive Components Group, její dceřiné společnosti a přidružené subjekty se zavázaly k plánování a vykonávání jednotlivých činností takovým způsobem, který je bezpečný pro zaměstnance a veřejnost. Společnost věří, že vedení je rozhodujícím prvkem udržitelné a vyhovující bezpečnosti. Vedení IAC je tak zodpovědné za udržování bezpečnostní v procesech plánování i implementace. Tento závazek je založen na:

- Komplexním pochopení očekávání a požadavků ze stran zaměstnanců.
- Dodržování zákonných, regulačních a jiných právních požadavků.
- Vedení zaměstnanců v souladu s bezpečnostními standardy ve všech procesech s cílem dosažení dokonalosti.
- Neustále sledování naplňování tohoto závazku prostřednictvím klíčových ukazatelů.

##### **4.3.4.2 Kvalita**

Společnost Automotive Components Group je zaměřena na poskytování nejvyšší úrovně kvality a spokojenosti zákazníků prostřednictvím neustálého úsilí o dokonalost ve všech našich produktech, službách a vztazích. Základy pro dosažení závazku k celkové spokojenosti zákazníků jsou:

- Komplexní pochopení očekávání zákazníků, požadavků a dodržování zákonných a průmyslových požadavků.
- Kvalitní vedení ve všech našich procesech s usilováním o výkonnost na světové úrovni.
- Neustálé zlepšování systému řízení jakosti pomocí analýzy efektivnosti procesů pomocí ukazatelů měřící spokojenost zákazníků a interních klíčových ukazatelů.
- Naplňování tohoto závazku od všech našich zaměstnanců po celém světě.

##### **4.3.4.3 Životní prostředí**

International Automotive Components Group, její dceřiné společnosti a přidružené subjekty se zavazují k ochraně životního prostředí, dodržování předpisů a prevenci znečištění prostřednictvím strategie neustálého zlepšování a týmové práce. Základem tohoto závazku je:

- Předcházení znečištění stanovením životního prostředí jako klíčové hodnoty.
- Příklad vedení v souvislosti s ochranou životního prostředí.
- Rozvoj a využití environmentálně přijatelných, bezpečných a účinných výrobních metod.
- Identifikace a dodržování všech právních požadavků.
- Neustálé zlepšování pomocí analýzy klíčových ukazatelů výkonnosti.

## 5 Způsoby hodnocení připravenosti a řešerše vybraných evaluačních modelů

Cílem práce je zhodnotit připravenost vybrané části podniku, zde International Automotive Components Group s.r.o., výrobní závod Přeštice 2, na zavádění iniciativy Průmysl 4.0. K dispozici je několik způsobů, jak hodnocení připravenosti podniku provést. Patří mezi ně například vyhodnocení stanovených ukazatelů ve vztahu k Průmyslu 4.0, vyhodnocení na základě ankety či evaluačního modelu. Způsob hodnocení připravenost prostřednictvím stanovených ukazatelů nebyl použit z důvodu rozsahu práce. Hodnocení prostřednictvím ankety je omezené pouze na výsledky vyjádřených ve statistikách. Jako způsob hodnocení byl proto stanoveno použití evaluačního modelu, jehož vstupní data vyplývají právě z dotazníkového šetření, avšak výsledkem je stanovení úrovně připravenosti na zavádění iniciativy Průmysl 4.0. Modely zralosti poskytují cenné informace o současném stavu společnosti a poskytují tak zároveň cestu k úspěšné implementaci iniciativy Průmyslu 4.0. Evaluační modely se tak stávají extrémně důležitými pro hodnocení podniků. Nikkhou a kol. popisuje modely jako nástroj, který lze použít k popisu cesty k dosažení úspěšné implementace pomocí několika progresivních fází či úrovní. [56]

Následující kapitola se věnuje řešerši vybraných dosud dostupných modelů z německy mluvícího prostoru, kde je tématice věnována značná pozornost, anglicky mluvícího prostoru a České republiky, kde je v současné době k dispozici pouze jeden model. Řešerše se týká pouze vybraných dosud existujících modelů. Další řešerše je k dispozici např. v Analysis of Industry 4.0 Readiness Indexes and Maturity Models and Proposal of the Dimension for Enterprise Information Systems, kde je k dispozici dalších dvanáct modelů, které však pro svou povahu nebyly předmětem řešerše. [57]

Podle J. Duffy mohou být modely chápány dvojitým způsobem, a sice modely hodnotící připravenost (Readiness Model, Bereitschaft Model) a zralost (Maturity Model, Reifegrad Model). Model připravenosti by měl poskytnout odpověď, zda je daný podnik připravený zahájit vývojový proces na cestě k Průmyslu 4.0 či ne. Naopak modely zralosti mají za cíl poskytnout informace v jakém stupni zralosti se podnik nachází. Typickým příkladem modelu připravenosti je model v podobě kontrolního seznamu od Spolkového ministerstva pro průmysl a energii (kap. 5.1.1), jehož název tvoří otázka, zda vůbec bude Průmysl 4.0 tématem pro daný podnik. Naopak hodnotící model IMPULS (VDMA) má v názvu Readiness (kap. 5.1.5), čili by se mělo jednat o model připravenosti. Z pohledu metodiky, se však jedná spíše o model hodnotící zralost. Výše uvedená terminologie tak bude muset být v budoucnu jasně definována. [58]

### 5.1 Německy mluvící prostor

V následující kapitole je provedena řešerše dosud dostupných vybraných evaluačních modelů z německy mluvícího prostoru, který je kolébkou Průmyslu 4.0. Právě zde, zejména pak v SRN je problematice hodnocení připravenosti či zralosti podniku na zavádění Průmyslu 4.0 věnována největší pozornost. Podkapitola tak nabízí zhodnocení celkem sedmi evaluačních modelů.

#### 5.1.1 Checkliste – Spolkové ministerstvo pro průmysl a energii (2015)

Spolkové ministerstvo pro průmysl a energii nabízí na svých internetových stránkách kontrolní seznam, který by měl danému podniku pomoci při rozhodování o tom, zda zavedení

prvků iniciativy Průmysl 4.0 má smysl s ohledem na stav podniku či nikoli. Kontrolní seznam je zaměřen na provozní efekty, které lze dosáhnout pomocí výroby v rámci iniciativy Průmysl 4.0 (např. posílení orientace na zákazníka díky individualizaci výroby, zkrácení doby výroby nebo lepšímu využití stroje). Připravenost je hodnocena na základě počtu zaškrtnutých polí. Čím více zaškrtnutých polí, tím vyšší míra připravenosti na případnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0. Kontrolní seznam je zde tak velice jednoduchým, pro účely práce nedostačujícím nástrojem. [59] Viz obrázek č. 22.

**Checkliste:**  
**Kommt Industrie 4.0 für unser Unternehmen in Frage?**

Ob die Einführung von Industrie 4.0.-Verfahren sinnvoll ist, kann jedes Unternehmen mithilfe eines ersten einfachen Checks herausfinden. Prüfsteine können die Komponenten des Marketing-Mix sein. Mit diesem lässt sich herausfinden, welche typischen Industrie-4.0-Effekte dazu beitragen können, vordringliche betriebswirtschaftliche Ziele zu erreichen.

Setzen Sie in den Kästchen ein Kreuz, bei dem Sie einen Industrie-4.0-Nutzen für eines Ihrer Marketing-Ziele vermuten.

	Verbesserte Produkte	Höherer Kundennutzen	Bessere Wettbewerbsposition	Geringere Kosten, attraktivere Preise	Effektiverer Vertrieb	Effektivere Kommunikation mit Kunden
Geringere Durchlaufzeiten						
Kürzere Lieferzeiten						
Individualisierung der Produktion						
Auslastung der Produktionsmaschinen						
Wartung der Maschinen und Produkte						
Weniger Fehler						
Bessere Qualität						
Größere Prozesstransparenz						

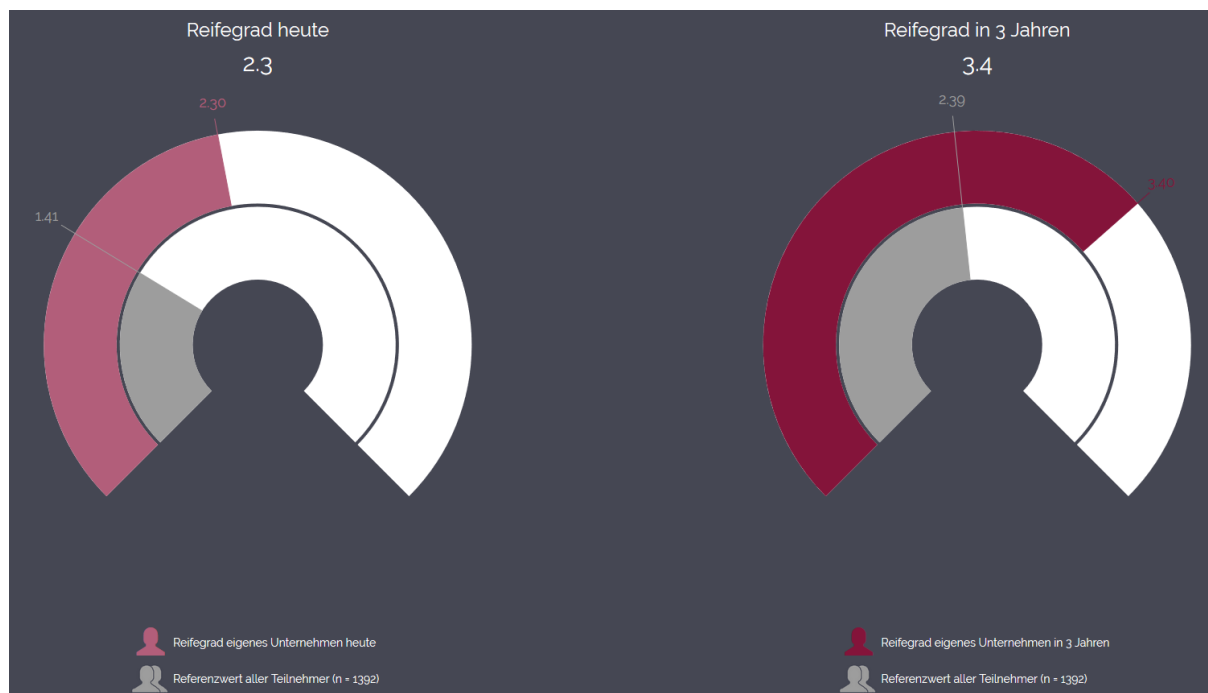
Je mehr Kästchen Sie ankreuzen, desto eher sollten Sie sich über Aufwand und mögliche Effekte von Industrie-4.0-Lösungen für Unternehmen beraten lassen.

Obrázek 22: Kontrolní seznam pro hodnocení připravenosti podniku na implementaci iniciativy Průmysl 4.0 vydané Spolkovým ministerstvem pro průmysl a energii. [59]

### 5.1.2 Model Hochschule Neu-Ulm

Vysoká škola aplikovaných věd Neu-Ulm (Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm) nabízí analytický nástroj, díky němuž je možné získat základní informace o stupni zralosti dané společnosti. Je nutno zodpovědět 10 otázek. Viz tabulka č. 1. Jednotlivé otázky jsou vyhodnocovány respondentem ze dvou pohledů. Respondent vyhodnocuje otázku v souvislosti s aktuálním stavem a cílem v časovém horizontu tří let. Otázky jsou hodnoceny pomocí pětistupňové škály.

Výsledkem je vyhodnocení a srovnání respondentem hodnocené společnosti s dalšími společnostmi, které tento nástroj též využily s ohledem na současný stav a na cílový stav za tři roky. Viz obrázek č. 23. Vyhodnocení zadaných dat je následně uloženo a poskytnuto s anonymním, náhodně generovaným referenčním číslem. S tímto referenčním číslem je možné kdykoli požadovat další, již detailnější výsledky. [60]



**Obrázek 23: Vyhodnocení modelu od Hochschule Neu-Ulm. Vlevo: Vyhodnocení současného stavu hodnoceného podniku v porovnání s ostatními podniky. Vpravo: Vyhodnocení zralosti podniku s ohledem na cílový stav za tři roky s ostatními podniky. [60]**

Zásadním nedostatkem tohoto modelu je rozsah výzkumu, který je založen pouze na deseti otázkách. Viz struktura modelu tabulka č. 1.

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
Model není rozdělen do oblastí	Model není rozdělen do podoblastí	10

**Tabulka 1: Struktura modelu Hochschule Ulm-Neu.**

### 5.1.3 Quick Check Industrie 4.0 Reifegrad

S cílem podpořit malé a střední podniky které narozdíl od velkých podniků, nemají často prostředky a znalosti k tomu, aby zaváděli prvky Průmyslu 4.0, bylo založeno kompetenční centrum "Digital in NRW", které nabízí zdarma pro malé a střední podniky podporu v souvislosti s digitální transformací. Na webových stránkách je k dispozici jednoduchý model pro zhodnocení připravenosti na implementaci Průmyslu 4.0.

Výsledkem je hodnocení v rámci pěti úrovní, které jsou uzpůsobené malým a středním podnikům, a sice:

1. Nepropojená výroba
2. Digitální zpracování dat (nesystémově, např. pomocí excelu)
3. Automatizace (Automatické zpracování dat pomocí softwaru)
4. Propojení jednotlivých procesů podniku prostřednictvím softwarového řešení (zpracování, přenos dat mezi jednotlivými programy)
5. Plně propojená výroba (Použitý software dokáže nezávisle rozpoznat skutečné vztahy ve výrobě na bázi digitálních připojení a zpracovávat analýzy dat)

Model je vyhodnocen na základě dotazníku skládající se z celkem 15 otázek. Jednotlivé otázky jsou hodnoceny pomocí čtyřstupňové či pětistupňové škály.

Model představuje jednoduché a rychlé zhodnocení, který však neposkytuje detailnější rozbor. Primárně je určený pro malé a střední podniky a je tedy nevhodný pro hodnocení vybraného podniku. [61]

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
Model není rozdělen do oblastí	Model není rozdělen do podoblastí	15

**Tabulka 2: Struktura modelu Quick Check Industrie 4.0 Reifegrad.**

### 5.1.4 Hodnotící model od Deutsche Telekom AG (2018)

Hodnotící model od Deutsche Telekom je zaměřen především na digitalizaci hodnoceného podniku. Hlavní otázkou výzkumu je tedy doslova *Jak digitální je Vaše společnost?* Hodnotící model je rozdělen oproti předchozímu modelu do pěti hodnotících oblastí, přičemž dvě z nich jsou děleny do dalších podoblastí. Tzv. index digitalizace (Digitalisierung Index) je vyhodnocen na základě 73 otázek, které jsou hodnoceny na základě dvou kritérií, a sice s ohledem na relevantnost pro hodnocený podnik a hodnocení stavu současné implementace. Viz tabulka č. 3.

Výsledkem hodnocení oproti předchozímu modelu není stanovení celkové úrovně či stupně zralosti, nýbrž přehled vyhodnocení jednotlivých otázek v rámci oblastí a podoblastí ve srovnání s ostatními malými a středními podniky v daném oboru, podniky v oboru nezávisle na jejich velikosti a celkové srovnání. Viz např. vyhodnocení podoblasti Informace a komunikace oblasti Vztah k zákazníkovi obr. č. 24.

#### INFORMATION UND KOMMUNIKATION

Die Information und Kommunikation betrachtet die Außerdarstellung des Unternehmens mit Unterstützung digitaler Medien und Mittel.

Abläufe und Prozesse	Ihr Wert	Handel / 50 bis 249 Mitarbeiter	Handel	Gesamt
Klassische Unternehmenswebseite mit Angaben zum Unternehmen und Produkt-/Leistungsangebot	67	64	65	67
Optimierung der Unternehmenswebseite für mobile Endgeräte	67	55	57	60
Suchmaschinenmarketing/-optimierung	67	58	58	59
Online Werbung z.B. durch Banner- und Video-Werbung auf Nachrichten- oder Branchenportalen	67	54	47	47
E-Mail-Marketing, z.B. in Form eines elektronischen Kunden-Newsletters	67	55	51	51
Personalisierung von Kampagnen auf Websites, in Online-Werbung oder E-Mail-Marketing	67	54	46	48
Unternehmensauftritt in sozialen Netzwerken	67	56	53	54
Nutzung von sozialen Medien für Kommunikation und Werbung	67	59	54	54

**Obrázek 24: Příklad vyhodnocení jednotlivých otázek podoblasti Informace a Komunikace oblasti Vztah k zákazníkovi. Samostatné hodnocení (Ihr Wert), srovnání s ostatními malými a středními podniky (Handel/50 bis 249 Mitarbeiter), srovnání s ostatními podniky v oboru bez ohledu na jejich velikost (Handel), celkové srovnání (Gesamt). [62]**

Otázky jsou vyhodnocovány pomocí pětistupňové škály s možností otázku nezodpovědět. Model je tak poměrně komplexní a kvůli vysokému počtu otázek příliš složitý a neefektivní.

Případní respondenti nebudou ochotní takto vysoký počet otázek vyhodnotit. Nutno uvážit, že celkový počet otázek je zapotřebí vynásobit dvěma s ohledem na dvojí kritérium (relevantní pro podnik a hodnocení implementace) V konečném součtu se tak jedná o 146 otázek. Nevýhodou je zde také možnost otázku nezodpovědět. V neposlední řadě je model zaměřen převážně na digitalizaci a opomíjí další důležité oblasti nezbytné pro úspěšnou implementaci iniciativy Průmyslu 4.0 jako například management, podnikovou kulturu, práci se zaměstnanci atd.

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
Úvodní otázky	Druh odvětví, počet zaměstnanců, ekonomický vývoj, vztah k digitalizaci atd.	7
Vztah k zákazníkovi	Informace a komunikace Prodej a poradenství Vztah k zákazníkovi	26
Produktivita firmy	Práce s mobilním telefonem, předávání informací uvnitř podniku Digitalizace v hodnotovém řetězci Cloudová úložiště	21
Digitální zázemí a obchodní modely	-	11
IT a informační zabezpečení, ochrana dat	-	8
Celkem otázek		73

Tabulka 3: Struktura hodnotícího modelu od Deutsche Telekom AG.

### 5.1.5 Model od VDMA/IMPULS – Industrie 4.0 Readiness (2015)

Asociace německého strojního inženýrství (VDMA-Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) vyvinula svůj vlastní model hodnotící stupeň připravenosti prostřednictvím šesti úrovní:

- Úroveň 0: Outsider
- Úroveň 1: Začátečník
- Úroveň 2: Pokročilý
- Úroveň 3: Zkušený
- Úroveň 4: Expert
- Úroveň 5: Excelentní

Na úrovni 0 jsou outsiderové, kteří neurčili nebo pouze omezili rozsah plánovaných nebo zavedených opatření potřebných k úspěšné implementaci Průmyslu 4.0. Úroveň 5 popisuje dokonalost, tj. společnosti, které úspěšně implementovaly všechny aktivity Průmyslu 4.0.

Podobně jako model od Deutsche Telecom AG je i tento model rozdělen do několika oblastí a podoblastí. Základ modelu tvoří šest hlavních oblastí:

1. Strategie a organizace (Do jaké míry je odvětví 4.0 zakotveno a implementováno ve strategii společnosti?)
2. Chytrá továrna/Smart Factory (Do jaké míry společnost digitálně propojuje a automatizuje výrobu založenou na počítačově-fyzických systémech?)



3. Chytré operace/Smart Operations (Do jaké míry jsou procesy a produkty digitálně mapovány a mohou být řízeny prostřednictvím ICT systémů a algoritmů ve virtuálním světě?)
4. Chytrý produkt/Smart Product (Do jaké míry produkty řízeny IT?)
5. služby řízené daty/Data-Driven-Services (Do jaké míry jsou nabízeny služby založené na datech?)
6. Zaměstnanci (Existují stávající kompetence pro implementaci Průmyslu 4.0?)

Hodnotící model je vyhodnocen na základě dotazníku, který je tvořen dohromady ze 24 otázek vztahených k jednotlivým oblastem a pěti úvodních otázek týkající se druhu odvětví, počtu zaměstnanců atd. Jednotlivým oblastem nepřipadá stejný počet otázek. Z tohoto důvodu jsou některé oblasti nedostatečně prověřeny. Pozornost je věnována zejména oblastem strategie a organizace (6 otázek), Chytrá továrna/Smart Factory (4 otázky), Chytré operace/Smart Operations (6 otázek). Naopak zbylé oblasti jsou co do počtu otázek v pozadí. Oblast služeb řízených daty/Data-Driven-Services je tvořena pouze dvěma otázkami, oblasti Chytrý produkt/Smart product a Zaměstnanci jsou tvořeny pouze jednou otázkou. Viz struktura modelu tabulka č. 2.

Jednotlivé otázky jsou pak hodnoceny rozdílnými způsoby, a to nejen v souvislosti s rozdílnou hodnotící škálou, nýbrž také způsobem odpovědi jako takovým. Některé otázky je proto možné hodnotit např. výběrem ze tří, pěti nebo více variant. Dalším způsobem odpovědi je ano/ne. Jiné otázky jsou stavěné s ohledem na časový horizont – např. hodnocení ve vztahu k minulosti, současnosti a plánům do budoucna. Viz obrázek č. 25.

Model je tak nedostatečný v souvislosti s nedostatečným prověřením jednotlivých oblastí, či s úplnou absencí některých oblastí, které jsou pro úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0 považovány za klíčové jako je například podniková kultura či role zákazníka. Nedostatkem je pak odlišný počet otázek v rámci jednotlivých oblastí a nejednotný způsob vyhodnocení.

## I M P U L S

HOME 

### Strategy and organization

In which parts of your company have you invested in the implementation of Industry 4.0 in the past two years, and what are your plans for the future?

	Investments in the past 2 years				Investments in the next 5 years			
	Large	Medium	Small	None	Large	Medium	Small	None
Research and development	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Production/manufacturing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Purchasing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logistics	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Service	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IT	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Obrázek 25: Příklad komplexního hodnocení otázky v rámci oblasti strategie a organizace. [63]**

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
Úvodní otázky	Druh odvětví, počet zaměstnanců, ekonomický vývoj atd.	5
Strategie a organizace	Strategie Investice Management inovací	5
Chytrá továrna/ Smart Factory	Digitální obraz podniku Vybavení/Infrastruktura Práce s daty IT systémy	4
Chytré operace/Smart operations	Využití cloudových úložišť IT bezpečnost Autonomní procesy Výměna informací	6
Chytrý produkt/Smart Product	-	1
Služby řízené daty/ Data-Driven-Services	Práce s daty Datové služby	2
Zaměstnanci	-	1
<b>Celkem otázek</b>		<b>24</b>

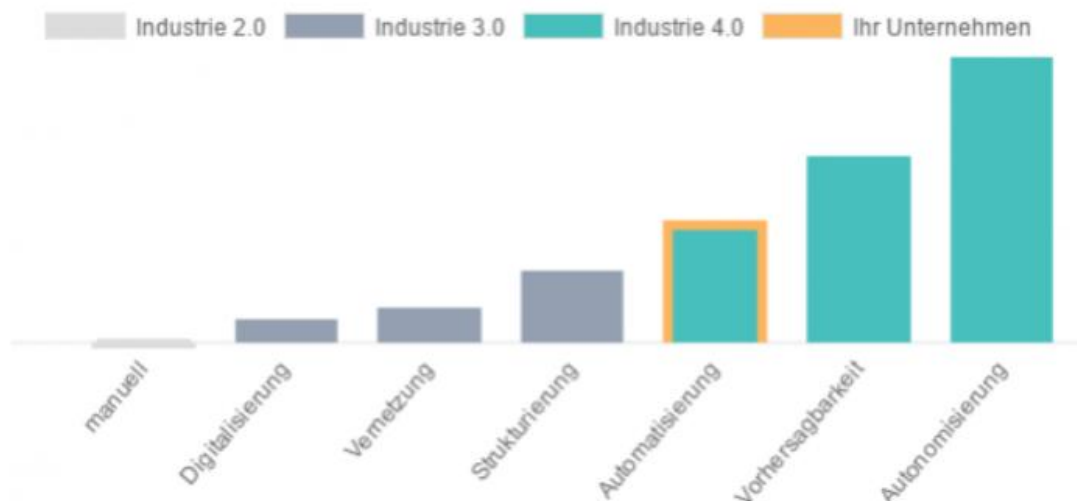
Tabulka 4: Struktura hodnotícího modelu VDMA/IMPULS Industrie 4.0.

### 5.1.6 Industrie 4.0 Reifegradtest

Dalším z modelů je model dostupný na webových stránkách firmy Vision Lasertechnik GmbH, která se poskytuje služby ohledně implementaci prvků průmyslu 4.0. Model zohledňuje celkem 7 etap na cestě k průmyslu 4.0. Bere přitom v úvahu obvyklé stupně vývoje v souvislosti s vývojem technologií v podniku, a sice od manuálního přístupu až po systémy, které jsou plně autonomní:

- Manuální: není použita počítačová technologie (Průmysl 2.0)
- Digitalizace: za použití počítačů (Průmysl 3.0)
- Propojení: systémy jsou navzájem propojené, výměna dat je možná (Průmysl 3.0)
- Strukturování: využívány centrální informační systémy (jako ERP) umožňující konzistentní a konsolidované údaje (Průmysl 3.0)
- Automatizace: Jednotlivé nebo specifické části procesů jsou automatizované, takže není třeba ručně zasahovat (Průmysl 4.0)
- Předvídatelnost: Podle současného stavu je možné předvídat, jak se budou vyvíjet procesy, čísla a události (Průmysl 4.0)
- Autonomizace: Systém může reagovat autonomně na vnější vlivy a přizpůsobit se samostatně okolnostem (Průmysl 4.0)

Výsledkem hodnocení je pak zařazení do jedné z výše uvedených etap a znázornění etap, které mohou následovat. Viz obrázek č. 26.



Obrázek 26: Příklad vyhodnocení modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. [64]

Model je založen na 6 oblastech:

1. Věda a výzkum (není relevantní pro sledovaný podnik)
2. Výroba
3. Logistika a skladování
4. Administrativa (zpracování dat)
5. Odbyt/prodej
6. Zákaznický servis

Každé oblasti připadá 12 otázek. Model je tak založen celkem na 72 otázkách, které jsou hodnoceny pětistupňovou škálou spolu s možností „nevím“. Viz struktura modelu tabulka č. 5.

Struktura modelu je v souvislosti s oblastmi nevyhovující pro daný podnik. Například oblast Věda a výzkum není relevantní, jelikož dotazované procesy neprobíhají v daném podniku. Opomenuty jsou podobně jako v předchozích modelech oblasti týkající se strategie, managementu, podnikové kultury či zaměstnanců.

Model je co do počtu otázek poměrně složitý. Samotné hodnocení je potom nevyhovující v souvislosti s lichým počtem odpovědí, které svádějí k výběru prostřední varianty či s možností se k otázce nevyjádřit.

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
Věda a výzkum	-	12
Výroba	-	12
Logistika a skladování	-	12
Administrativa	-	12
Odbyt	-	12
Zákaznický servis	-	12
<b>Celkem otázek</b>		<b>72</b>

Tabulka 5: Struktura modelu Industrie 4.0 Reifegradtest.

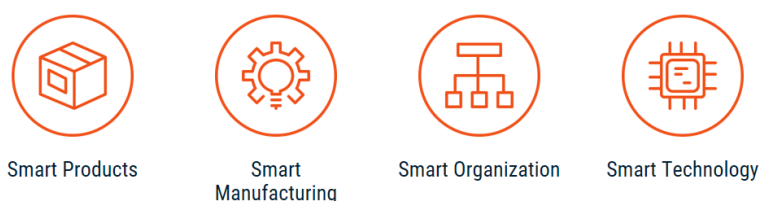
### 5.1.7 Model Průmyslové a obchodní komory SRN (Die Industrie – und Handelskammer für München-IHK) (2015)

Průmyslová a obchodní komora SRN nabízí model zohledňující čtyři oblasti, a sice:

1. Chytrý produkt
2. Chytrou výroba
3. Chytrá organizace
4. Chytré technologie

Viz obrázek č. 27.

#### SELBSTTEST ZUM DIGITALEN REIFEGRAD



Obrázek 27: Oblasti modelu Průmyslové a obchodní komory SRN. [65]

Jednotlivé oblasti, popř. podoblasti jsou prověřeny na základě dotazníku, který je tvořen celkem ze 46 otázek. Každé oblasti však připadá různý počet otázek. Například oblasti Chytrý produkt a Chytrá výroba jsou prověřeny prostřednictvím 6 otázek. Oblastem Chytrá organizace (13 otázek) a Chytré technologie (21 otázek) je pak věnována značně větší pozornost. Část týkající se produktu je nerelevantní pro hodnocení podnik s ohledem na vyráběný produkt.

Viz struktura modelu tabulka č. 6.

Hodnocení jednotlivých otázek se u jednotlivých oblastí liší. V rámci oblastí Chytrý produkt a Chytrá výroba jsou jednotlivé otázky hodnoceny prostřednictvím pětistupňové škály. Otázky oblastí Chytrá organizace a Chytré technologie jsou vyhodnocovány dokonce pomocí jedenáctistupňové škály. Samotná nejednotnost, široká škála či lichý počet možných odpovědí byly shledány za nevyhovující. V neposlední řadě je model určen pro malé a střední podniky, a není tak vhodný pro hodnocení vybrané části podniku.

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
Chytrý produkt	Integrace dat ze senzorů Komunikace a konektivita Ukládání dat Monitoring IT-slужby Obchodní modely spojené s produktem	6
Chytrá výroba	Zpracování dat z výroby Komunikace M2M Propojení úrovní podniku Informační a komunikační infrastruktura ve výrobě Interakce člověk-stroj Účinnost při malých velikostech šarží	6
Chytrá organizace	Propojení obchodních modelů Orientace na zákazníka Podniková kultura a personál	13

Pokračování tabulky č. 6 s. 61.

Pokračování tabulky č. 6.

Chytré technologie	Vertikální integrace podnikových úrovní Strategie kybernetické bezpečnosti Strukturované řízení kmenových dat Řízení standardů a standardizace	21
Celkem otázek		46

Tabulka 6: Struktura modelu Průmyslové a obchodní komory SRN.

## 5.2 Anglicky mluvící prostor

Následující podkapitola se věnuje rešerši evaluačních modelů z anglicky mluvícího prostoru. Celkem jsou zhodnoceny čtyři vybrané existující hodnotící modely připravenosti či zralosti.

### 5.2.1 Industry 4.0/Digital Operations Self-Assessment (2016)

Nadnárodní společnost PricewaterhouseCoopers (PwC) poskytující auditorské, daňové a poradenské služby vydala v roce 2016 zprávu s názvem „Průmysl 4.0: Budování digitálního podniku“, která poskytuje komplexní pohled na problematiku Průmyslu 4.0. Na svých webových stránkách nabízí PwC nástroj pro zhodnocení zralosti v souvislosti se zaváděním Průmyslu 4.0, která je vyhodnocena v rámci čtyř stupňů:

- Digitální nováček
- Vertikální integrátor
- Horizontální spolupracovník
- Digitální šampión

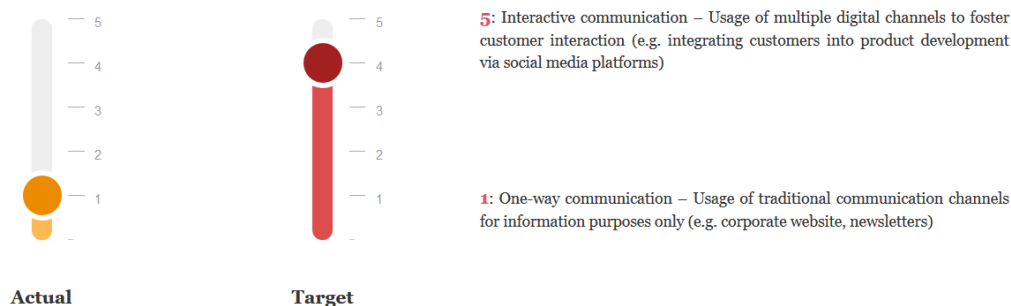
Model PwC přistupuje k hodnocení prostřednictvím 7 oblastí:

1. Obchodní modely, portfolia produktů a služeb
2. Trh a zákazník
3. Hodnotové řetězce a procesy
4. IT architektura
5. Legislativa, rizika, bezpečnost
6. Organizace a kultura

Úvod tvoří obecné otázky týkající se druhu odvětví, geografie, velikosti podniku co do počtu zaměstnanců či ročních příjmů. Jednotlivé oblasti jsou vyhodnoceny na základě 6 otázek vyjma oblasti týkající se organizace a kultury podniku, které náleží pouze tři otázky. Viz struktura modelu tabulka č. 7. Otázky jsou vyhodnocovány prostřednictvím pětistupňové škály s ohledem na současnost a na cílový stav. Viz obr. č. 28. Opominuta je zcela oblast týkající se zaměstnanců. Dvojí hodnocení s ohledem na současnost a cílový stav byly shledány za příliš komplikované. Nevyhovující je i lichý počet odpovědí na jednotlivé otázky.

Market & Customer Access

How far do you integrate multiple channels (website, blogs, forums, social media platforms etc.) into your customer interactions for communicating news, receiving feedback, managing claims etc.?



Obrázek 28: Příklad otázky modelu od společnosti PwC. [66]

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
Obchodní modely, portfolia produktů a služeb	-	6
Trh a zákazník	-	6
Hodnotové řetězce a procesy	-	6
IT architektura	-	6
Legislativa, rizika, bezpečnost	-	6
Organizace a kultura	-	3
<b>Celkem otázek</b>		<b>33</b>

Tabulka 7: Struktura modelu společnosti PwC.

### 5.2.2 The connected Enterprise Maturity Model (2016)

The connected Enterprise Maturity Model byl vyvinut společností Rockwell Automation původně již v roce 2014. Model rozlišuje 5 etap na cestě k plné implementaci Průmyslu 4.0:

- Stage 1: Posouzení
- Stage 2: Bezpečná a upgradovaná síť a ovládací prvky
- Stage 3: Definovaný a organizovaný datový kapitál
- Stage 4: Analytika
- Stage 5: Spolupráce

Dostupné zdroje pouze popisují model, neposkytují však bližší informace ke struktuře, vyhodnocení či katalogovým otázkám. [67]

### 5.2.3 Model od The University of Warwick (2017)

Na základě výzkumu britské University of Warwick ve spolupráci s průmyslovými spolupracovníky Crimson & Co a Pinsent Masons byl vyvinut nástroj pro hodnocení připravenosti, jehož účelem je poskytnout jednoduchý a intuitivní způsob vyhodnocení připravenosti kyber-fyzického věku. K dispozici je zpráva popisující nástroj pro sebehodnocení s prázdným formulářem, do kterého je možné zapisovat odpovědi z připraveného dotazníku rovněž dostupného na webových stránkách. V neposlední řadě je možné své výsledky porovnat s 53 společnostmi, které se průzkumu účastnily. Další možnosti

je využit pro sebehodnocení webový formulář, který se mírně liší způsobem hodnocení oproti tištěné verzi. [68]

Model je rozdělen do 6 oblastí:

1. Produkt
2. Výroba
3. Strategie a organizace
4. Dodavatelský řetězec
5. Obchodní model
6. Právní aspekty

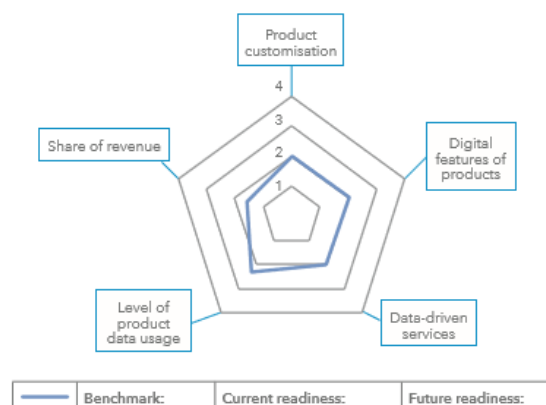
Hodnocení je vztaženo ke každé oblasti zvlášť prostřednictvím 4 levelů připravenosti:

- Level 1: Začátečník
- Level 2: Pokročilý
- Level 3: Zkušený
- Level 4: Expert

Jednotlivé oblasti jsou prověřovány rozdílným počtem otázek. Každá otázka potom náleží jedné podoblasti. V centru stojí oblast výroby (10 otázek), Dodavatelský řetězec (7 otázek). Ostatní oblasti jsou prověřeny méně podrobněji. Strategie a organizace (6 otázek), Produkt a Obchodní model (5 otázek), Právní aspekty (4 otázky). Viz struktura modelu tabulka č. 8.

Jednotlivé otázky jsou pak v případě prázdného formuláře hodnoceny dvojím způsobem s ohledem na současnost a na cílový stav pomocí čtyřstupňové škály s možností označit otázku za nerelevantní. V případě webového formuláře jsou ke čtyřstupňovému hodnocení přidány možnosti odpovědí „nevím“ a „není relevantní“. Prázdný formulář umožňuje zapisovat jednotlivá hodnocení přímo do určených tabulek a vynášet jednotlivé hodnoty do radarového diagramu. Viz obrázek č. 29. V případě webového formuláře je hodnocení poskytnuto respondentovi prostřednictvím emailu.

Product and services Sub-dimensions	Readiness level (1-4) or not relevant (NR)	
	Current	Ambition
Product customisation		
Digital features of products		
Data-driven services		
Level of product data usage		
Share of revenue		
<b>Dimension total</b>		
# applicable sub-dimensions		
<b>Dimension average (Total / # relevant sub-dimensions)</b>		



**Obrázek 29: Hodnocení oblastí produktu a služeb prostřednictvím předpřipraveného formuláře. [68]**

Jednotlivé aspekty důležité pro vhodnou implementaci iniciativy Průmyslu 4.0 nejsou dostatečně prověřeny. Například role zákazníka je zcela opomenuta a otázky jsou směřovány především na produkt. Některé oblasti jsou v souvislosti s otázkami nerelevantní pro vybraný podnik. Například oblast produktů a služeb. Vybraný podnik poskytuje pouze produkty, nikoli služby. Nezohledněna je i role podnikové kultury, bez které úspěšná implementace Průmyslu 4.0 není možná. Pouze malá pozornost (1 otázka) je věnována lidským zdrojům.

Nevýhodou je způsob hodnocení s možností výběru odpovědí „není relevantní“ a „nevím“. Tato metodika může být vhodným zdrojem pro inspiraci při vytváření vlastního evaluačního modelu, není však vhodná pro hodnocení vybraného podniku.

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
<b>Produkt a služby</b>	Přizpůsobení produktu Digitální vlastnosti produktů Data-driven services Úroveň využití údajů o produktech Podíl příjmů	5
<b>Výroba</b>	Automatizace M2M Přípravenost zařízení pro Průmysl 4.0 Samostatně řízený produkt Samostatná optimalizace procesů Digitální modelování Sběr dat Využití dat Cloudová úložiště IT bezpečnost, ochrana dat	10
<b>Strategie a organizace</b>	Stupeň implementace strategie Průmyslu 4.0 Měření Investice Lidské zdroje Vedení Finance	6
<b>Dodavatelský řetězec (správa dat)</b>	Využití dat v reálném čase Integrace Transparentnost Flexibilita Čas mezi příčinou a důsledkem (Lead Times)	7
<b>Obchodní model</b>	Obchodní model jako služba Rozhodnutí řízená daty (Data-Driven Decision) <sup>13</sup> Sledování v reálném čase Automatizované plánování v reálném čase Integrované marketingové kanály Podpora IT systémů a jejich integrace	5
<b>Právní aspekty</b>	Smluvní modely Risk management Ochrana dat Duševní vlastnictví s ohledem na produkty a služby	4
<b>Celkem otázek</b>		<b>37</b>

Tabulka 8: Struktura modelu od University of Warwick.

#### 5.2.4 Industry 4.0 Maturity Model (2016)

Článek od Schumacher a kol. (2016) popisuje model pro zhodnocení zralosti v souvislosti s iniciativou Průmysl 4.0, na jehož základě mohou firmy dosáhnout pěti úrovní. V první úrovni se nacházejí podniky, které nedisponují prvky podporující implementaci Průmyslu 4.0. Naopak pátou úroveň charakterizují podniky, které splňují všechny požadavky Průmyslu 4.0.

Model je rozdělen do 9 oblastí, kterým náleží dalších 62 podoblastí.

1. Strategie
2. Leadership
3. Zákazníci
4. Produkty

<sup>13</sup> Přístup řízení pomocí dat. Úspěch přístupu založeného na datech závisí na kvalitě shromážděných údajů, jejich efektivní analýze a správné interpretaci.



5. Operace
6. Kultura
7. Zaměstnanci
8. Legislativa
9. Technologie

Z důvodu velkého počtu jednotlivých podoblastí jsou uvedeny pouze některé z nich. Viz struktura modelu tabulka 9. Jednotlivé otázky jsou pak hodnoceny pomocí pětistupňové škály. Celkové hodnocení je pak vypočteno na základě níže uvedené rovnice – viz obrázek č. 30. Kde M = zralost, D = oblast, I = otázka, g = váhový faktor, n = počet otázek.

$$M_D = \frac{\sum_{i=1}^n M_{DIi} * g_{DIi}}{\sum_{i=1}^n g_{DIi}}$$

*M...Maturity*  
*D...Dimension*  
*I...Item*  
*g...Weighting Factor*  
*n...Number of Maturity Item*

Obrázek 30: Rovnice pro výpočet zralosti modelu Industry 4.0 Maturity Model. [69]

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
<b>Strategie</b>	Implementace Průmyslu 4.0, dostupné zdroje pro realizaci, přizpůsobení obchodních modelů atd.	-
<b>Leadership</b>	Ochota vůdců, manažerské kompetence a metody, existence centrální koordinace Průmyslu 4.0 atd.	-
<b>Zákazníci</b>	Využití dat zákazníků, digitalizace prodeje/služeb, kompetence v oblasti digitálních medií atd.	-
<b>Produkty</b>	Individualizace produktů, digitalizace produktů, integrace produktů do dalších systémů atd.	-
<b>Operace</b>	Decentralizace procesů, modelování a simulace, interdisciplinární spolupráce atd.	-
<b>Kultura</b>	Sdílení znalostí, otevřenost inovacím, spolupráce mezi podniky atd.	-
<b>Zaměstnanci</b>	Kompetence zaměstnanců, otevřenost zaměstnanců novým technologiím atd.	-
<b>Legislativa</b>	Vhodnost technologických norem, ochrana duševního vlastnictví atd.	-
<b>Technologie</b>	Existence moderních Informačních a komunikačních technologií, využití komunikace M2M	-
<b>Celkem otázek</b>		<b>62</b>

Tabulka 9: Struktura modelu Industry 4.0 Maturity Model.

Výše uvedený model nelze oproti ostatním uvedeným modelům kvůli nedostatečným informacím, popř. chybějícímu webovému formuláři snadno aplikovat. Jasný není ani počet jednotlivých otázek k dílčím oblastem.

### 5.3 Evaluační model pro hodnocení digitální zralosti od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. (2016)

V České republice je k dispozici pouze jediný evaluační model, a sice Evaluační model pro hodnocení digitální zralosti firmy zpracovaného kolektivem pod vedením Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. Žádný další model v tuto chvíli není v českém prostředí k dispozici. Sama publikace uvádí, že lze předpokládat, podobně jako v některých sousedních průmyslově vyspělých státech, že bude i v ČR snaha o objektivní autorizované hodnocení podniků. [73]

Model je strukturován do pěti oblastí, a sice:

1. Leadership, lidský potenciál, otevřenost firemní kultury vůči digitalizaci
2. Byznysový model, zákaznická orientace a digitální produkt
3. Operační model, digitální hodnototvorné prostředí a digitální řízení
4. Technologie
5. Práce s daty a datová struktura

Způsob celkového hodnocení není bohužel zcela zřejmý. Na základě zodpovězení všech otázek webového formuláře je respondentovi poskytnuto hodnocení, v jehož rámci je firma zařazena na základě dosažených bodů do určité kategorie. Jednotlivé kategorie, škála bodů či kritéria pro dosažení jednotlivých kategorií však nejsou k dispozici.

Jednotlivé oblasti, kterým v některých případech náleží další podoblasti, jsou prověřovány prostřednictvím celkem 32 otázek. Jejich počet se však v rámci jednotlivých oblastí liší. Největší pozornost je v souvislosti s počtem otázek věnována oblasti Operační model, digitální hodnototvorné prostředí a digitální řízení (9 otázek), Leadership, lidský potenciál otevřenost firemní kultury vůči digitalizaci (8 otázek) a oblasti Technologie (7 otázek). Viz struktura modelu tabulka č. 10.

Jednotlivé otázky jsou hodnoceny výběrem vždy jedné z pěti možných variant. Součástí 29 otázek jsou 4 doplňující otázky, na které je možno odpovědět výběrem několika možností zároveň. Např. doplňující otázka „Co brání zavádět změny“?

Výše uvedený model umožňuje zhodnotit daný podnik, pro potřeby práce je však model nevyhovující z hlediska jednotlivých otázek, ale i celkové metody hodnocení. Např. oblasti vztahující se k zákazníkovi je věnována pouze jedna otázka, která je s ohledem na hodnocený podnik nerelevantní. Podobný případ se týká i otázky hodnotící záruční a pozáruční doby, které jsou v odvětví automobilového průmyslu striktně stanoveny v rámci zákaznických norem. Procesy návrh a vývoj produktu, kterým je věnováno několik otázek napříč oblastmi nejsou procesy hodnoceného podniku. V neposlední řadě je nevyhovující samotné celkové hodnocení. Naneštěstí nejsou známy jednotlivé kategorie a bodové hranice pro jejich dosažení. Hodnocení je slovní bez identifikace silných či slabých oblastí.

Oblasti	Podoblasti	Počet otázek
<b>Leadership, lidský potenciál otevřenost firemní kultury vůči digitalizaci</b>	Leadership Firemní kultura Připravenost zaměstnanců	8
<b>Byznysový model, zákaznický orientace a digitální produkt</b>	Byznysový model Produkt Zákazníci Očekávané dopady na obchodní cíle	4
<b>Operační model, digitální hodnototvorné prostředí a digitální řízení</b>	Operační přístup a model Strategie a změny Operační agilita a operační opatření Očekávání spojené s operační digitalizací	9
<b>Technologie</b>	-	7
<b>Práce s daty a datová struktura</b>	-	4
<b>Celkem otázek</b>		<b>32</b>

Tabulka 10: Struktura evaluačního modelu pro hodnocení digitální zralosti firmy.

## **5.4 Hodnocení stávajících evaluačních modelů připravenosti či zralosti s ohledem na implementaci Průmyslu 4.0**

Tato podkapitola nabízí hodnocení vybraných stávajících modelů pro hodnocení zralosti či připravenosti. Přehled jednotlivých modelů viz tabulka č. 11. V rámci hodnocení jsou zohledněny kritéria jako struktura modelu, počet respondentů, způsob hodnocení jednotlivých otázek, relevantnost otázek ve vztahu k hodnocené vybrané části podniku, prověření jednotlivých oblastí, vyhodnocení jednotlivých oblastí, celkové vyhodnocení, definice kritérií pro jednotlivé úrovně/stupně připravenosti/zralosti, použití modelu. Součástí hodnocení je kritériální hodnocení těchto modelů viz tabulka č. 12.

č.	Evaluační model	Zralost (Maturity-M) /Připravenost (Readiness -R)	Struktura modelu		Stupně zralosti/ připravenosti	Počet otázek	Hodnocení otázek	Rozsah modelu, nedostatky
			Oblasti	Podoblasti				
1	Checkliste – Spolkové ministerstvo pro průmysl a energii (2015)	R	0	0	Stupně nejsou k dispozici.	10	Není k dispozici.	Získání zákl. informací.
2	Model Hochschule Neu- Ulm	M	0	0	Stupně nejsou k dispozici.	10	5 stupňů, dvojí hodnocení (současnost, cíl).	Získání zákl. informací.
3	Quick Check Industrie 4.0 Reifegrad	M	0	0	5 stupňů zralosti. Kritéria pro jednotlivé stupně nejsou definována.	15	4 nebo 5 stupňů.	Určený pro MSP.
4	Model od Deutsche Telekom AG (2018)	M	5	6	Stupně nejsou k dispozici.	73	5 stupňů, možnost neodpovědět. Dvojí hodnocení (relevantnost, stav implementace).	Chybí management, podnik. kultura, zaměstnanci.
5	IMPULS- Industrie 4.0 Readiness (2015)	R	6	13	5 stupňů připravenosti. Kritéria pro jednotlivé stupně jsou definována.	24	Nejednotný způsob.	Zaměřuje se na strojírenský průmysl. Omezená oblast použití. Chybí podnik. kultura, zákazník.
6	Industrie 4.0 Reifegradtest	M	6	0	7 stupňů zralosti. Kritéria pro jednotlivé stupně jsou definována.	72	5 stupňů, možnost neodpovědět.	Chybí podnik. kultura, zákazník, strategie. Otázky nerelevantní.
7	Model Průmyslové a obchodní komory SRN (IHK)	M	4	19	Stupně nejsou k dispozici.	13	Nejednotný způsob. Možnost neodpovědět.	Určený pro MSP.

Pokračování tabulky č. 11 s. 69.

Pokračování tabulky č. 11

8	Industry 4.0/Digital Operations Self-Assessment (2016)	M	6	0	4 stupně zralosti, stupně. Kritéria pro jednotlivé stupně nejsou definována.	33	5 stupňů, dvojí hodnocení (současnost, cíl).	Zaměstnanci nejsou zohledněni.
9	The connected Enterprise Maturity Model (2016)	M	5	Není k dispozici.	5 stupňů zralosti. Kritéria pro jednotlivé stupně jsou definována.	Není k dispozici.	Není k dispozici.	Chybí informace a nástroj pro vyhodnocení.
10	Model of The University of Warwick (2017)	M	6	36	4 stupně v rámci každé z 6 oblastí. Kritéria pro jednotlivé stupně jsou definována.	37	4 stupně, možnost neodpovědět. Dvojí hodnocení (současnost, cíl).	Chybí zákazník, podnik kultura, zaměstnanci nedostatečné. Otázky nerelevantní pro vybraný podnik.
11	Industry 4.0 Maturity Model (2016)	M	9	62	5 stupňů zralosti. Kritéria pro jednotlivé stupně jsou definována.	62	5 stupňů.	Chybí informace a nástroj pro vyhodnocení.
12	Evaluální model pro hodnocení digitální zralosti od Ing. Zdenka Havelky, Ph.D. (2016)	M	5	11	Neznámý počet stupňů zralosti. Kritéria pro jednotlivé stupně nejsou definována.	32	Nejednotný způsob.	Otázky nerelevantní pro vybraný podnik.

Tabulka 11: Přehled vybraných existujících evaluačních modelů připravenosti/zralosti.

### **5.4.1 Zhodnocení vybraných existujících evaluačních modelů zralosti/připravenosti**

V přechozích podkapitolách byly představeny vybrané existující modely připravenosti či zralosti. Tyto modely byly vyhodnoceny za nevhodné pro hodnocení vybrané části podniku, a to z důvodů, které jsou uvedeny v následujících podkapitolách.

#### **5.4.1.1 Struktura modelu**

Jedním ze základních důvodů je poskytnutí pouze základních informací jako je tomu např. u modelů Checkliste – Spolkové ministerstvo pro průmysl a energii (2015) (kap. 5.1.1), Model Hochschule Neu-Ulm (kap. 5.1.2) či Quick Check Industrie 4.0 Reifegrad (kap. 5.1.3). Tyto modely zároveň nedisponují žádnou strukturou modelu. Hodnocení tak není prováděno ve vztahu k jednotlivým oblastem, popř. podoblastem podniku.

#### **5.4.1.2 Počet respondentů**

Všechny uvedené modely kromě tří modelů, a to Checkliste – Spolkové ministerstvo pro průmysl a energii (2015) (kap. 5.1.1), Model of The University of Warwick (2017) (kap. 5.2.3) a Industry 4.0 Maturity Model (2016) neumožňují hodnocení více respondenty. Vyhodnocení více než jedním respondentem je možné pouze u výše jmenovaných modelů, které však nenabízejí hodnocení prostřednictvím webového formuláře. Jejich jednotlivé výsledky je následně nutné zprůměrovat. Hodnotící matice zohledňující jednotlivé respondenty však není součástí ani těchto modelů.

#### **5.4.1.3 Způsob hodnocení jednotlivých otázek**

Za nevyhovující byla vyhodnocena i nejednotná forma dotazníkového šetření. Některé otázky jsou uzavřené, některé jsou ohodnoceny pomocí stupnice. Liší se i počet odpovědí. Tento nejednotný způsob je typický pro modely IMPULS-Industrie 4.0 Readiness (2015) (kap. 5.1.1), Model Průmyslové a obchodní komory SRN (IHK) (kap. 5.1.7), či Evaluační model pro hodnocení digitální zralosti od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. (2016) (kap. 5.3).

Slabinou veškerých uvedených modelů je i například lichý počet otázek, který v konečném důsledku do určité míry zkresluje výsledky, kdy respondenti v případě nejsou-li si zcela jisti volí střední variantu. Pouze model Model The University of Warwick (2017) (kap. 5.2.4) nabízí čtyřstupňové hodnocení. Zároveň je však možné otázku neodpovědět, čímž je celkový výsledek hodnocení ovlivněn.

#### **5.4.1.4 Relevantnost otázek ve vztahu k hodnocené vybrané části podniku**

Za nevyhovující byly shledány i jednotlivé otázky, které byly pro svou povahu nerelevantní k hodnocení vybrané části podniku. Konkrétním příkladem jsou například otázky týkající se designu, návrhu a vývoje produktu, který není procesem hodnocené části podniku.

#### **5.4.1.5 Nedostatečné prověření jednotlivých oblastí**

Zásadním nedostatkem existujících modelů je nedostatečné prověření jednotlivých oblastí, a to ve dvou rovinách. V první řadě je u výše uvedených modelů rozdíl v míře prověření jednotlivých oblastí. Některé oblasti jsou prověřeny značně vyšším počtem otázek na úkor jiných oblastí. Tato skutečnost je v rozporu s předpokladem této práce, kdy pro úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0 musí být připravené a zralé všechny oblasti, které jsou si ve své důležitosti rovny. Nejednotnost prověření jednotlivých oblastí se týká všech výše jmenovaných modelů.

V některých případech nejsou dokonce některé oblasti vůbec zohledněny. Z pravidla se jedná o oblasti týkající se lidských zdrojů, podnikové kultury, zákazníka, organizace

a managementu či strategie, bez jejichž naplnění není úspěšná implementace iniciativy Průmysl 4.0 možná. Konkrétně se jedná např. o model od Deutsche Telekom AG (2018) (kap. 5.1.4) - chybí zhodnocení managementu, podnikové kultury, lidských zdrojů. Dále model IMPULS-Industrie 4.0 Readiness (2015) (kap. 5.1.5) – opomenuta podniková kultura, orientace, péče o zákazníka. Industrie 4.0 Reifegradtest (kap. 5.1.6) - chybí podniková kultura, zákazník, strategie. V modelu Industry 4.0/Digital Operations Self-Assessment (2016) (kap. 5.2.1) nejsou zohledněny lidské zdroje. V modelu Model The University of Warwick (2017) (kap. 5.2.3) není zohledněn vztah k zákazníkovi. Oblasti věnující se podnikové kultuře a zaměstnancům jsou pak z důvodu malého počtu otázek nedostatečné.

#### **5.4.1.6 Nedostatečné vyhodnocení jednotlivých oblastí**

Důležitým výstupem evaluačních modelů je i vedle celkového vyhodnocení jednotlivých hodnocených oblastí a stanovení úrovně/stupně připravenosti/zralosti právě i pro tyto dílčí oblasti. Toto vyhodnocení tak poskytuje nejcennější informaci v rámci hodnocení, a sice, jak si stojí jednotlivé oblasti, tedy kde má podnik úzká místa, a naopak které oblasti jsou silnými stránkami podniku. Toto hodnocení umožňují pouze modely IMPULS-Industrie 4.0 Readiness (2015) (kap. 5.1.5), model Industrie 4.0 Reifegradtest (kap. 5.1.6) a model Průmyslové a obchodní komory SRN (IHK) (kap. 5.1.7). Modely od Deutsche Telekom AG (2018) (kap. 5.1.4), Industry 4.0/Digital Operations Self-Assessment (2016) (kap. 5.2.1) a Model The University of Warwick (2017) (kap. 5.2.3) poskytují hodnocení jednotlivých oblastí, avšak na rozdíl od přechodících modelů nenabízí v rámci vyhodnocení stanovení úrovně/stupně připravenosti/zralosti pro tyto dílčí oblasti.

#### **5.4.1.7 Nedostatečné celkové vyhodnocení**

Dalším z nedostatků je úroveň či způsob celkového vyhodnocení. Některé modely nedisponují úrovněmi či stupni celkové připravenosti či zralosti. Jako je tomu např. u modelu Checkliste – Spolkové ministerstvo pro průmysl a energii (2015) (kap. 5.1.1), modelu Hochschule Neu-Ulm (kap. 5.1.2), Model od Deutsche Telekom AG (2018) (kap. 5.1.4) či modelu Průmyslové a obchodní komory SRN (IHK) (kap. 5.1.7).

#### **5.4.1.8 Kritéria pro jednotlivé úrovně/stupně připravenosti/zralosti nejsou definována**

Nevýhodou některých z výše popsaných modelů je pak absence definice jednotlivých kritérií pro dosažení dané úrovně/stupně připravenosti/zralosti. Příkladem je model Quick Check Industrie 4.0 Reifegrad (kap. 5.1.2), Industry 4.0/Digital Operations Self-Assessment (2016) (kap. 5.2.1), Evaluační model pro hodnocení digitální zralosti od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. (2016) (kap. 3.1).

#### **5.4.1.9 Nevyhovující použití modelu**

V neposlední řadě jsou některé z modelů určeny pro malé a střední podniky, a tudíž nevhodné pro hodnocení vybrané části podniku, a sice výrobního závodu Přeštice II, který má přes 700 zaměstnanců. Konkrétně se jedná o model Quick Check Industrie 4.0 Reifegrad (kap. 5.1.3), či model Průmyslové a obchodní komory SRN (IHK) (kap. 5.1.7).

### **5.4.2 Kriteriaální hodnocení vybraných existujících modelů připravenosti/zralosti**

Vybrané existující evaluační modely připravenosti/zralosti byly vyhodnoceny na základě kriteriaálního hodnocení viz tabulka č. 12. Dostupné modely byly hodnoceny na základě devíti kritérií: struktura modelu, počet respondentů, způsob hodnocení otázek, relevantnost otázek ve vztahu k hodnocené vybrané části podniku, prověření jednotlivých oblastí, vyhodnocení jednotlivých oblastí (je stanoven stupeň/úroveň připravenosti/zralosti i pro jednotlivé oblasti),

celkové vyhodnocení zralosti/připravenosti, definice kritérií pro jednotlivé stupně/úrovně připravenosti/zralosti a použití modelu.

Nejlépe vyhodnoceným modelem je Industrie 4.0 Reifegradtest (kap. 5.1.6) s hodnocením 0,61 (model č. 6 v tabulce č. 12).



Hodnocení vybraných existujících evaluačních modelů připravenosti/zrlosti																
Stupnice	Č. Kritérium	Číslo modelu										Ideální varianta				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12		
	1	Struktura modelu	0	0	0	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	4
	2	Počet respondentů	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	3	Způsob hodnocení otázek	0	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	4
	4	Relevantnost otázek	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	0	3	0	4
	5	Prověření jednotlivých oblastí	0	0	0	1	2	1	2	2	2	1	2	0	2	4
	6	Hodnocení jednotlivých oblastí	0	0	0	2	4	4	4	2	4	4	2	2	2	4
	7	Celkové vyhodnocení	0	1	1	1	3	3	3	2	3	3	0	1	1	4
	8	Kritéria pro jednotlivé úrovně /stupně připravenosti/zrlosti	0	0	0	0	4	4	0	0	4	0	4	4	0	4
	9	Použití modelu	1	1	0	1	1	0	0	2	3	0	2	0	3	4
	<b>Σ hodnocení</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>36</b>
	<b>Σ normalizované hodnocení {0–1}</b>		<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,36</b>	<b>0,56</b>	<b>0,61</b>	<b>0,39</b>	<b>0,42</b>	<b>0,39</b>	<b>0,28</b>	<b>0,39</b>	<b>0,39</b>	<b>0,17</b>	<b>1,00</b>

Tabulka 12: Hodnocení vybraných existujících modelů připravenosti/zrlosti – kritériální hodnocení.

## 6 Hodnocení vybrané části podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4.0 prostřednictvím dvou zvolených existujících modelů

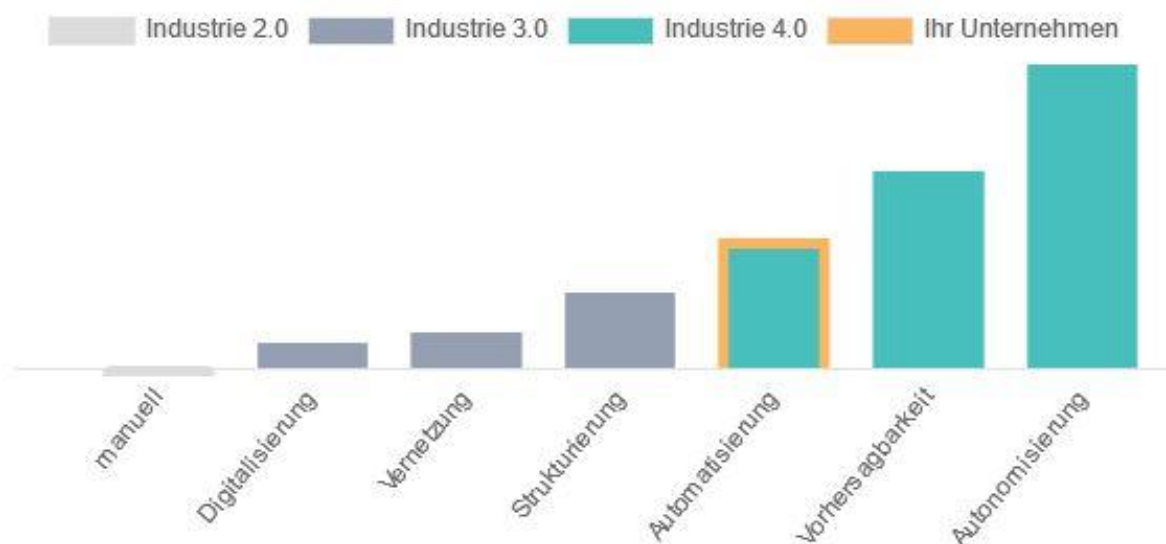
Pro hodnocení vybrané části podniku byly vybrány dva existující modely, a sice nejlépe hodnocený model v rámci kritériálního hodnocení, tj. Industrie 4.0 Reifegradtest a Evaluační model pro hodnocení digitální zralosti od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. (2016), který byl navzdory nižšímu hodnocení oproti ostatním modelům, vybrán jako jediný zástupce českého prostředí. V neposlední řadě se jedná o evaluační model se státní podporou a je proto nutné ho v souvislosti s hodnocením připravenosti na implementaci iniciativy Průmysl 4.0 zcela jistě zohlednit.

### 6.1 Hodnocení vybrané části podniku prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest

Pro první hodnocení byl na základě kritériálního hodnocení zvolen model s nejlepším hodnocením, a sice model hodnotící zralost Industrie 4.0 Reifegradtest. Jak již bylo zmíněno i tento model umožňuje hodnocení pouze prostřednictvím jednoho respondenta. Webový formulář byl proto vyhodnocen ředitelem závodu jako nejkompetentnější osobou pro hodnocení vybrané části podniku.

#### 6.1.1 Vyhodnocení

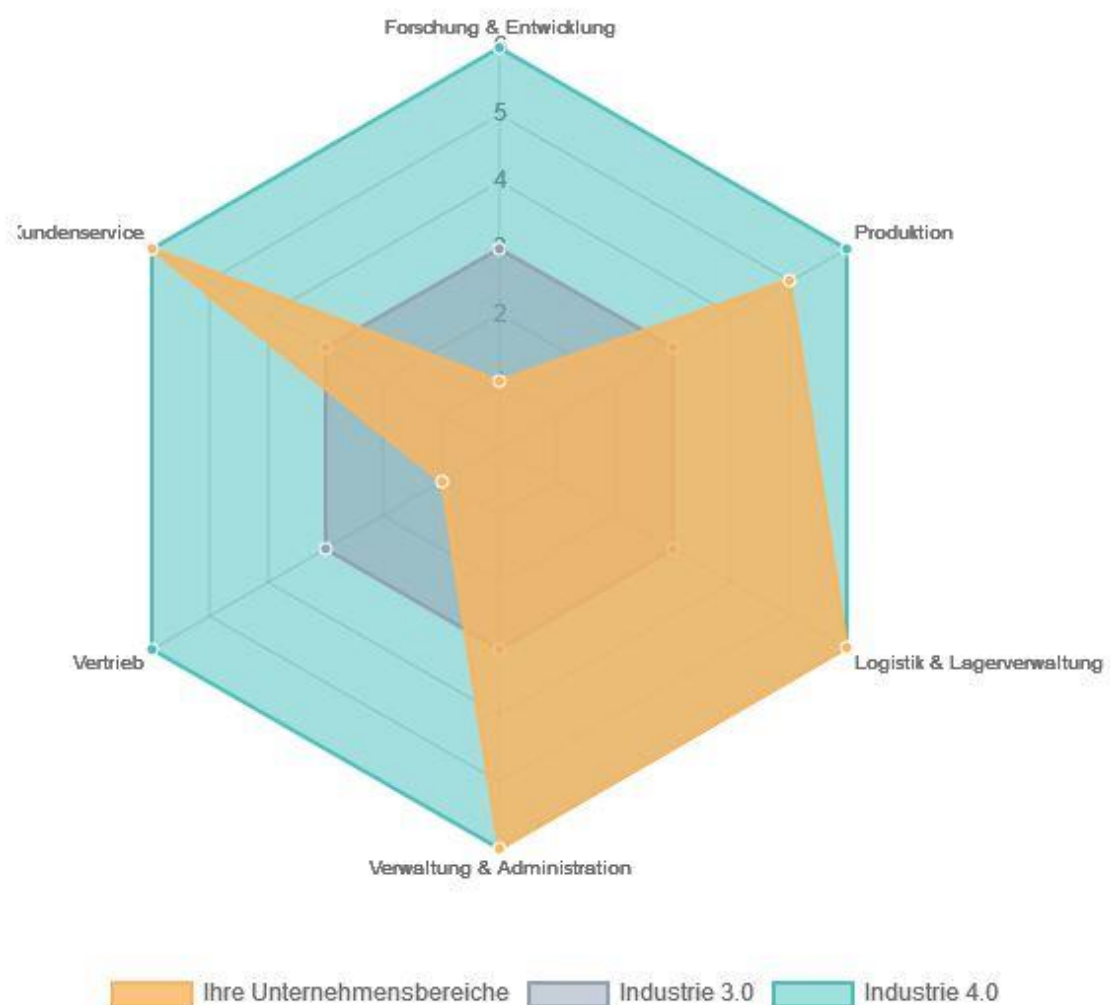
Na základě vyhodnoceného dotazníku prostřednictvím webového formuláře byla vybraná část podniku vyhodnocena na páté z celkových sedmi úrovní zralosti. A sice na úrovni tzv. automatizace s následujícím hodnocením: Vaše společnost používá centralizované systémy pro správu a má již několik automatizovaných, možná i komplexních procesů. Vaše společnost je již na dobré cestě stát se plnohodnotným podnikem Průmysl 4.0. Viz obrázek č. 31.



Obrázek 31: Celkové vyhodnocení modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. Pro hodnocenou část podniku byla stanovena celková úroveň zralosti na páté z celkových sedmi úrovní, tzv. úroveň automatizace. [64]

Vyhodnocení modelu umožňuje i hodnocení jednotlivých prověřovaných oblastí, které jsou následně vizualizovány prostřednictvím radarového diagramu. Viz obrázek č. 31 Součástí vyhodnocení těchto oblastí je i následující slovní hodnocení: „Jsou k dispozici oblasti, které ještě nebyly digitalizovány, stejně jako oblasti, které již implementují koncepty Průmysl 4.0. Chcete-li plně využít svých možností, můžete také digitalizovat a integrovat nové oblasti.“ [64]

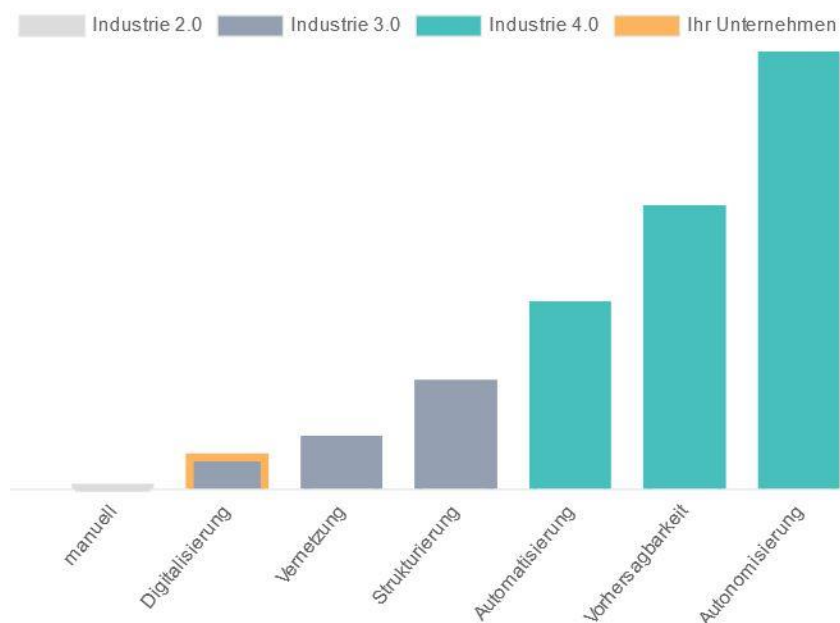
Oblasti Věda a výzkum a Odbyt nejsou procesy vybrané části podniku. Na otázky bylo proto odpovězeno výběrem možnosti „nevím“. V celkovém hodnocení jsou však i přes nehodnocení tyto oblasti vyhodnoceny, a to na druhé nejnížší úrovni, tj. úroveň digitalizace. Viz radarový diagram na obrázku č. 32.



Obrázek 32: Vyhodnocení jednotlivých prověřovaných oblastí prostřednictvím radarového diagramu.[64]

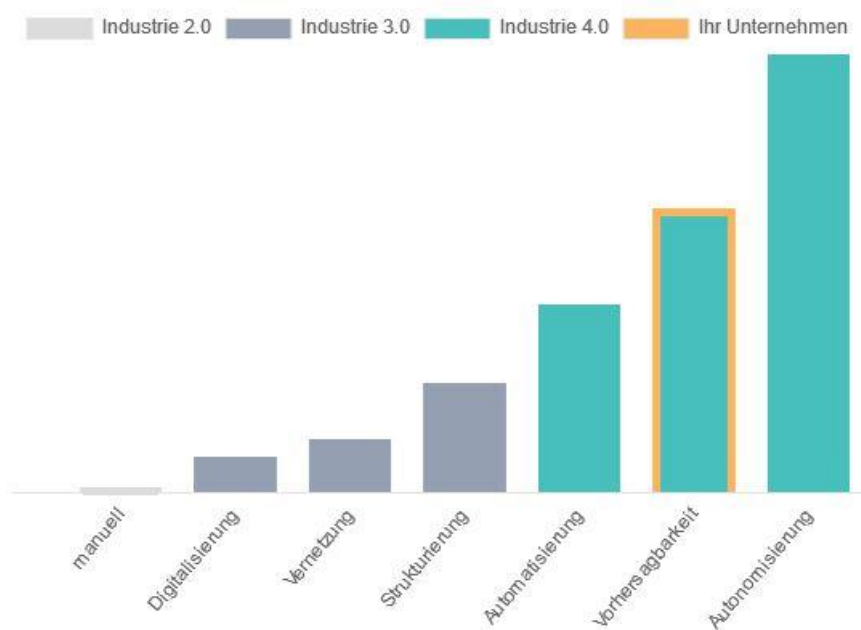
Pro jednotlivé oblasti je pak stanovena dílčí úroveň zralosti se stručným doporučením.

U oblasti **Věda a výzkum** (Forschung und Entwicklung) byly jednotlivé otázky odpovězeny výběrem odpovědi „nevím“. Oblast Věda a výzkum není procesem hodnoceného podniku. Přesto byla oblast vyhodnocena na druhé nejnížší úrovni, tj. digitalizace s doporučením: „Dalším krokem je lepší propojení vašeho návrhu produktu. To zahrnuje mimo jiné výměnu dat prostřednictvím centrálního úložiště.“ Viz obrázek č. 33.



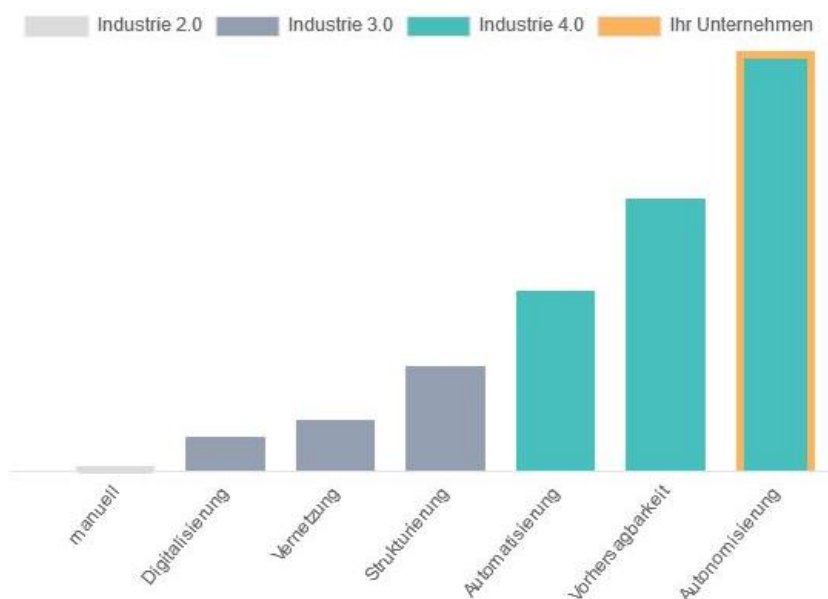
Obrázek 33: Hodnocení oblasti Věda a výzkum prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. [64]

Pro oblast **Výroba** (Produktion) byla stanovena druhá nejlepší úroveň zralosti – úroveň předvídatelnosti s doporučením: „Rozšiřte autonomii, je-li to vhodné.“ Viz obrázek č. 34.



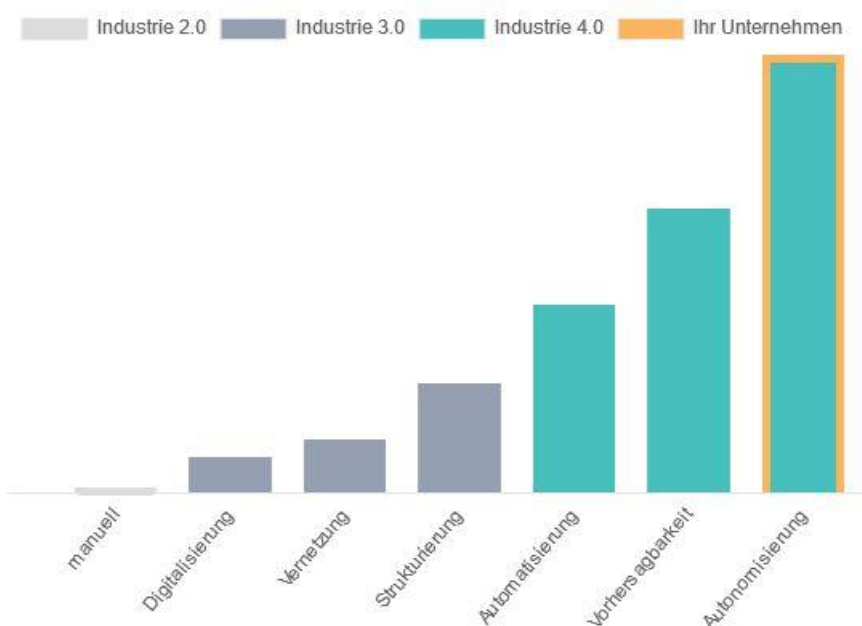
Obrázek 34: Hodnocení oblasti Výroba prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. [64]

Pro oblast **Logistika a skladování** (Logistik & Lagerverwaltung) byla stanovena nejlepší možná úroveň zralosti, tj. úroveň autonomizace s doporučením „Zamyslete se také nad začleněním více oblastí, aby se dále zvýšila autonomie“. Viz obrázek č. 35.



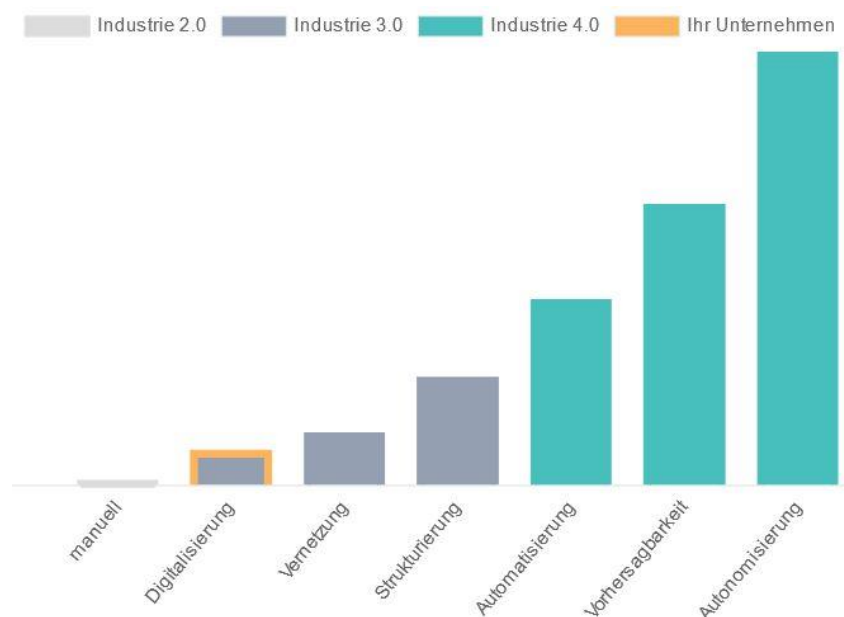
Obrázek 35: Hodnocení oblasti Logistika a skladování prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. [64]

Oblast **Administrativa** (Verwaltung & Administration) byla vyhodnocena stejně jako předchozí oblast s následujícím doporučením: „Připojte své autonomní procesy administrativy např. s výrobou za účelem zavedení autonomního chování i zde.“ Viz obrázek č. 36.



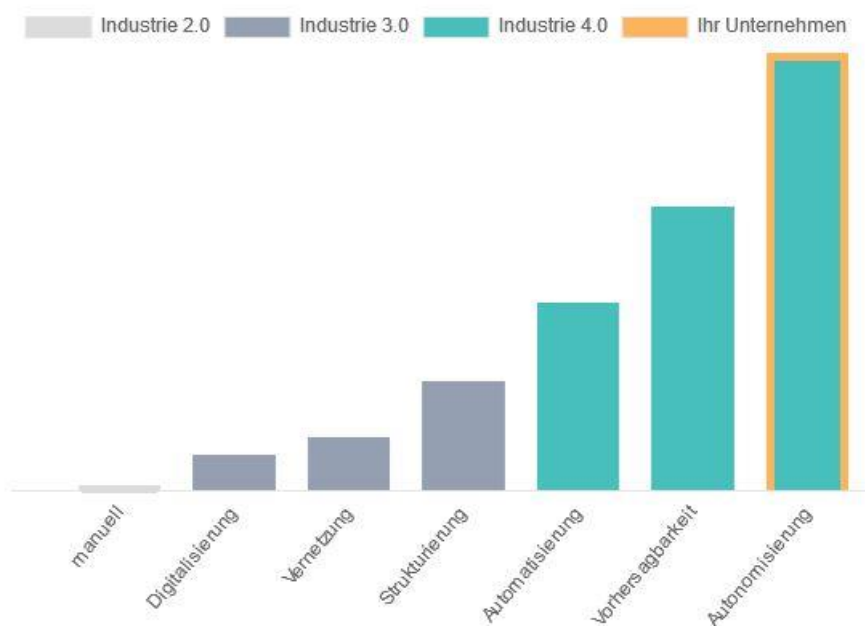
Obrázek 36: Hodnocení oblasti Administrativa prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. [64]

U oblasti **Odbyt** (Vertrieb) byly jednotlivé otázky odpovězeny výběrem odpovědi „nevím“. Oblast Odbyt není procesem hodnoceného podniku. Přesto byla oblast vyhodnocena na druhé nejnížší úrovni, tj. digitalizace. Doporučení: „Digitalizujte oddělení odbytu, aby mohlo pracovat efektivněji. To zahrnuje mimo jiné výměnu dat prostřednictvím centrálního úložiště“. Viz obrázek č. 37.



Obrázek 37: Hodnocení oblasti Odbyt prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. [64]

Oblast **Zákazník** (Kundenservice) byla též vyhodnocena na nejvyšší úrovni s doporučením: „Zahrnout další oblasti, jako je prodej, poskytovat další služby zákazníkům.“ Viz obrázek č. 38.



Obrázek 38: Hodnocení oblasti Zákazník prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. [64]

### 6.1.2 Zásadní nedostatky

Zásadním problémem je nedostačující **struktura modelu**, v rámci které jsou prověřeny pouze oblasti Věda a výzkum, Výroba, Logistika a skladování, Administrativa, Odbyt, Zákaznický servis. Zcela opomenuty jsou oblasti týkající se organizace a managementu, strategie, lidských zdrojů či podnikové kultury.

Úzkým místem toho modelu jsou oblasti vědy a výzkumu a odbytu, které nejsou součástí hodnocené vybrané části podniku.

Model umožňuje hodnocení pouze **jedním respondentem**.

**Otázky** nejsou dostatečně relevantní v souvislosti s hodnoceným podnikem. Nevhodnost otázek ve vztahu k hodnocené části podniku je dána hodnocením oblastí, jejichž procesy nejsou procesy vybrané části podniku, a sice oblast Věda a výzkum a Odbyt.

Dále nejsou v souvislosti s povahou otázek na hodnocený podnik kladeny vysoké nároky. V rámci hodnocení tak bylo na většinu otázek odpovězeno nejlepším možným hodnocením. Důvodem může být specifikum hodnoceného podniku, tj. automotive firmy, pro kterou je většina atributů závazkem vyplývající ze zákaznických norem, a tudíž samozřejmostí.

**Způsob hodnocení otázek** je jednotný pro všechny otázky. Nevýhodou je však lichý počet možných odpovědí na stupnici „není vůbec naplněno“, „spíše ne“, „naplněno částečně“, „spíše ano“ až „je kompletně naplněno“ s šestou možností odpovědi „nevím“.

Výhodou tohoto modelu je skutečnost, že všechny hodnocené oblasti jsou pro úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0 stejně důležité, a jsou proto prověřeny stejným počtem otázek. **Prověření jednotlivých oblastí** je tak dostatečné.

Model nabízí **vyhodnocení jednotlivých oblastí** spolu s definicí úrovně zralosti těchto dílčích oblastí. Toto hodnocení je však zkreslené. Nerelevantní oblasti (Věda a výzkum, Odbyt) byly vyhodnoceny na druhé úrovni, přestože byly jednotlivé otázky zodpovězeny možností nevím. Toto zkreslení výsledků je tak promítnuto i do **celkového vyhodnocení** a stanovení úrovně zralosti.

**Kritéria pro jednotlivé úrovně** jsou sice k dispozici, avšak z uvedených komentářů pro dosažené úrovně není zcela zřejmé, jaký je aktuální stav a chybí exaktnější popis.

Model je navržen tak, aby bylo **použití modelu** co největší. Model je možné použít pro hodnocení podniků napříč odvětvími, avšak tato skutečnost se odráží v kvalitě hodnocení, která je znatelná zejména v souvislosti s automobilovým průmyslem, kdy podniky musí plnit jednotlivé atributy průmyslu 4.0, jelikož jsou závazky zákaznických norem.

## 6.2 Hodnocení vybrané části podniku prostřednictvím Evaluačního modelu pro hodnocení digitální zralosti od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. (2016)

Jako druhý nástroj pro hodnocení vybrané části podniku byl zvolen Evaluační model pro hodnocení digitální zralosti od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. Důvodem pro zvolení byl český původ tohoto modelu. Přestože byly v rámci kritériálního hodnocení jiné modely vyhodnoceny lépe, byl tento model vybrán jako jediný zástupce českého prostředí. V neposlední řadě se jedná o státem podpořený model, který je výsledkem práce expertního týmu pro digitální ekonomiku Svazu průmyslu a dopravy České republiky. Bylo proto shledáno za nezbytné ho v souvislosti s Iniciativou Průmysl 4.0 zohlednit.

Stejně jako předchozí modelu umožňuje i tento model hodnocení pouze prostřednictvím jednoho respondenta. Webový formulář byl proto vyhodnocen ředitelem závodu jako nejkompentnější osobou pro hodnocení vybrané části podniku.

### 6.2.1 Vyhodnocení

Na základě vyplnění evaluačního formuláře byla vybraná část podniku, tj. výrobní závod Přeštice 2 vyhodnocen jako „Digitální firma aspirující na platformu či kooperující s platformou“ a zařazena do kategorie „K4“. Celkem bylo dosaženo 168 bodů. Viz obrázek č. 39.

## Evaluační formulář pro hodnocení digitální

Zpracováno kolektivem pod vedením Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D.

## Výsledek sebehodnocení

Vaše firma obdržela 168 bodů.

Na základě sebehodnotícího modelu je firma zařazena do kategorie: K4

Digitální firma aspirující na platformu či kooperující s platformou – Integrovaná multikanálová přítomnost v digitálním světě. Ve firmě existuje distribuovaná a personalizovaná digitální strategie. Datová architektura je integrovaná v celém produkčním řetězci od komunikace a sdílení dat se zákazníkem až po subdodavatele. Využití digitální diagnostiky pro predikování poruch a neshod v systémech (výrobní systémy, měřicí systémy atd.). Problémem je produktový přístup – firma stále prodává produkty nikoli služby – zážitky a životní styl.

### Možné projekty:

- Projekt definování a obsazení nových trhů díky digitalizaci
- Projekt digitálních zpětných vazeb – sledování, kontroly a analýz operativního prostředí v reálném čase prostřednictvím adekvátních dat automaticky
- Chytrý produkt řídící si procesy své fyzické realizace z digitálního prostředí

**Obrázek 39: Vyhodnocení podniku prostřednictvím Evaluačního modelu pro hodnocení digitální zralosti Ing. Zdeňka Havelky Ph.D. [70]**



### 6.2.2 Zásadní nedostatky

Stejně jako u předchozího modelu je i zde možné hodnocení na základě odpovědí pouze **jednoho respondenta**.

Nevyhovující je i **způsob hodnocení jednotlivých otázek**, který není jednotný. Některé otázky jsou hodnoceny výběrem jedné z pěti odpovědí, jiné jsou hodnoceny výběrem několika možností. Nevyhovující je i lichý počet možných odpovědí, který svádí respondenta k výběru střední možnosti. Problém spočívá i ve způsobu vyjádření jednotlivých otázek a odpovědí, které nejsou vždy zcela pochopitelné pro svou složitost a použití termínů, které nemusí být známé a zcela srozumitelné. Naneštěstí nejsou k dispozici vysvětlivky jednotlivých termínů. Právě nepochopení jednotlivých otázek i odpovědí představuje zásadní překážku kvalitního vyhodnocení. Naproti tomu jsou některé odpovědi kontrastně zjednodušeně někdy až neformálně napsané. Vyskytují se i chyby v souvislosti s chybějícím textem.

Problém spočívá i v **relevantnosti jednotlivých otázek** vzhledem k hodnocené vybrané části podniku. Podobně jako u předchozího modelu jsou k dispozici otázky týkající se návrhu a vývoje produktu, které nejsou procesem hodnocené části podniku. Dále jsou to např. otázky týkající se záručních lhůt, které jsou vedle zákonných požadavků determinované jednotlivými zákaznickými normami. Dalším příkladem jsou např. otázky týkající se obchodování ve kryptoměně, které jsou rovněž v souvislosti s hodnocenou částí podniku nerelevantní.

Nedostačující je též **prověření jednotlivých oblastí**, které je značně nevyvážené. Oblasti vztahující se k zákazníkovi či produktu jsou prověřeny pouze jednou otázkou. Naproti tomu oblastem Technologie a Práce s daty a datová struktura je věnována největší pozornost.

**Hodnocení jednotlivých oblastí** není k dispozici, není tak možné definovat jednotlivé slabé a silné stránky podniku.

**Celkové vyhodnocení** poskytuje informace o dosaženém počtu bodů, zařazení do úrovně digitální zralosti, popis aktuálního stavu i doporučení. Naneštěstí nejsou na webových stránkách uvedena **kritéria** pro jednotlivé úrovně v souvislosti s potřebným počtem bodů, ani počet jednotlivých úrovní. Kvalitní interpretace výsledného hodnocení tak může být tímto nedostatkem ovlivněna. Jednotlivé úrovně digitální zralosti firmy jsou popsány v publikaci: MAŘÍK, Vladimír. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-440-0. [1, str. 38] Na webových stránkách však chybí jakýkoli odkaz na tento zdroj uvádějící těchto pět úrovní zralosti. Ani zde však nejsou bodová kritéria uvedena.

Z výše uvedených důvodů je **použití evaluačního modelu** omezené. Pro hodnocení vybrané části podniku byl model vyhodnocen za nevhodný.

## 7 Návrh evaluačního modelu pro hodnocení připravenosti vybraného podniku na implementaci iniciativy Průmysl 4.0

Na základě provedené rešerše, kdy byly existující modely shledány za ne plně vyhovující pro hodnocení připravenosti vybrané části podniku, byl navržen vlastní evaluační model, prostřednictvím něhož bylo hodnocení provedeno. Cílem této kapitoly je popsání navrženého modelu.

### 7.1 Struktura evaluačního modelu

Navržený evaluační model je rozdělen do šesti základních oblastí, které byly definovány za klíčové pro úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0. Obrázek č. 40 znázorňuje strukturu navrženého modelu.

První oblastí je **Strategie a organizace/management**. Implementace průmyslu 4.0 má velký strategický význam. Zásadní vliv na úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0 má právě strategie podniku. Klíčovou roli při zavádění iniciativy hraje role managementu, který udává směr podniku, řídí zdroje a motivuje k dílčím krokům implementace. Oblast se týká i případných investic ze strany podniku či managementu inovací.

Druhou oblast představuje **Zákazník a produkt**. K umožnění automatizované, flexibilní a efektivní výroby jsou zapotřebí i chytré produkty. Takovéto produkty jsou např. vybaveny informačními a komunikačními technologiemi (jako jsou senzory, RFID apod.), je možné je identifikovat, lokalizovat a zanechávají digitální odkaz, který je důležitý zejména např. v souvislosti se zpětnou sledovatelností produktu. V souvislosti s Průmyslem 4.0 je cílem vytvořit individualizovaný produkt a vyhovět tak co nejvíce potřebám zákazníka, jehož role bude stále důležitější. I proto je zásadní věnovat pozornost péči o zákazníka a neustále pracovat na zlepšování odběratelsko-dodavatelských vztazích.

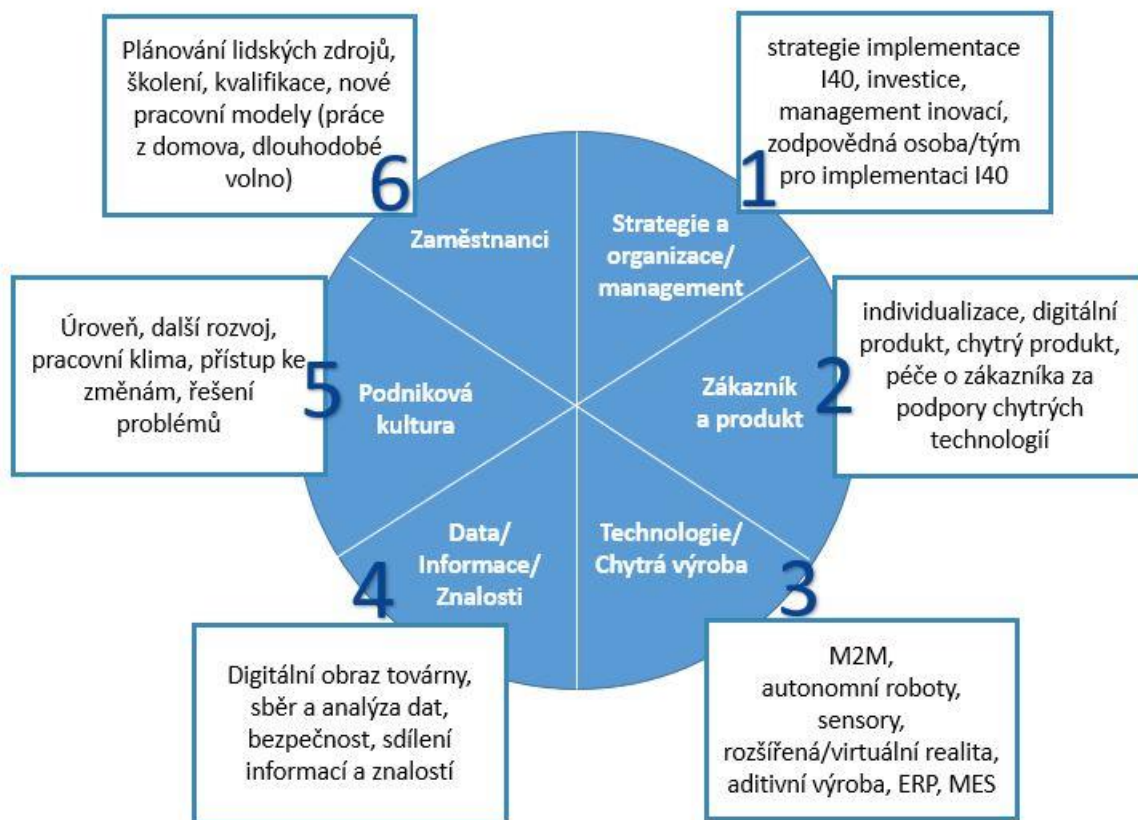
Třetí oblast tvoří **Technologie/Chytrá výroba**. Součástí Průmyslu 4.0 je tzv. chytrá továrna jako výsledek přeměny automatizovaných jednotek na integrované systémy. To vše za účasti nových technologií jako jsou autonomní roboty, rozšířená realita, popř. virtuální realita, 3D tisk apod. či komunikace na úrovni člověk-stroj, stroj-stroj. Cílem je horizontální propojení vertikálních výrobních procesů prostřednictvím firemních systémů, díky kterým bude možné flexibilně reagovat nejen na aktuální podmínky výrobního systému, nýbrž i na individuální požadavky zákazníků.

Čtvrtá oblast jsou **Data/Informace/Znalosti**. Důležitou roli v souvislosti s Průmyslem 4.0 hrají data, a sice jejich sběr k vytvoření digitálního obrazu podniku, ukládání, analýza, ale i bezpečnost. Cílem je podnik mající k dispozici potřebná data v reálném čase a schopnost s nimi efektivně pracovat. V neposlední řadě je předpokladem pro úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0 výměna informací a znalostí mezi jednotlivými pracovníky, odděleními, ale i jednotlivými závody a efektivně tak využívat databázi znalostí (lessons learned).

V rámci páté oblasti je věnována pozornost **Podnikové kultuře**, jež patří k důležitým faktorům úspěšnosti a rozvoje každého podniku. Zdravá a dobře nastavená podniková kultura je tak i důležitým aspektem pro úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0. Přestože bude podnik disponovat dostatečnými finančními, lidskými i materiálovými zdroji, a nebude k dispozici fungující podniková kultura, která by implementaci podporovala, nebude úspěšná implementace iniciativy Průmysl 4.0 možná.

Poslední – šestou oblastí jsou **Zaměstnanci**. Zaměstnanci přispívají k digitální transformaci ve společnosti a jsou výrazně ovlivňováni změnami v digitálním světě práce. Mění se bezprostřední prostředí na pracovišti, což vyžaduje nové dovednosti a kvalifikace. U firem je

proto stále důležitější připravovat zaměstnance na tyto změny prostřednictvím vhodného školení a dalšího vzdělávání. V neposlední řadě je nezbytné zohlednit vliv Průmyslu 4.0 na trh práce a nové technologie v souvislosti s plánováním lidských zdrojů.



Obrázek 40: Struktura modelu.

## 7.2 Metoda vyhodnocení jednotlivých oblastí

Výše popsaných šest oblastí je prověřeno prostřednictvím standardizovaného dotazníku, jenž je tvořen celkem 30 otázkami. Na každou oblast pak připadá 5 otázek. Všech šest oblastí je tak zhodnoceno stejným počtem otázek bez určení nižší či vyšší váhy pro jednotlivé oblasti. Výše uvedený model vychází z předpokladu, že právě tyto definované oblasti jsou klíčové pro úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0, avšak jako nedělitelný celek. Ačkoli průmysl stojí v rámci 4. průmyslové revoluce v popředí, značně se týká i ostatních oblastí. Jinými slovy úspěšná implementace iniciativy Průmysl 4.0 nebude navzdory nejnovějším technologiím, efektivnímu sběru a zpracování dat možná, pokud nebudou-li naplněny ostatní oblasti. Moderní technologie nebude mít kdo navrhovat, spravovat atd., pokud nebudou-li dostatečně zajištěny lidské zdroje. Úspěšné implementace nemůže být dosaženo, je-li v podniku nízká úroveň podnikové kultury, zaměstnanci nejsou schopni rychle reagovat na změny či řešit problémy a převládá negativní přístup. Dále v případě není-li jasná strategie implementace, neprobíhají ani nejsou v plánu investice do takovéto implementace. V neposlední řadě není-li firma orientovaná na produkt a na zákazníka. Přestože bohatý strojový park umožní zákazníkům plně vyhovět, je zapotřebí efektivní komunikace a péče o zákazníka, aby mohla být jejich přání naplněna.

Dotazník obsahuje uzavřené otázky, které jsou zodpovězeny výběrem vždy pouze jedné ze čtyř možných odpovědí. Odpovědi jsou následně bodově hodnoceny na základě hodnotící

škály od 0 do 3, kde 3 body=100 %. Na obrázku č. 41 je k dispozici příklad otázky č. 5 oblasti č. 1. Strategie a organizace/management spolu s hodnocením. Otázka zde byla zodpovězena výběrem 2. ze 4 možných odpovědí a následně hodnocena jedním bodem. Celý dotazník viz příloha A.

Otázka č. 5 oblasti č.1: Do jaké míry podnik investuje do implementace iniciativy Průmysl 4.0?	Bodové hodnocení
<input type="checkbox"/> V současné době neprobíhají investice v souvislosti s implementací iniciativy Průmysl 4.0.	0
<input checked="" type="checkbox"/> Investice do implementace iniciativy Průmysl 4.0 jsou v plánu.	1
<input type="checkbox"/> Podnik investuje do implementace iniciativy Průmyslu 4.0 prostřednictvím drobných investic.	2
<input type="checkbox"/> Implementace iniciativy Průmysl 4.0 je považována za klíčovou pro další rozvoj společnosti, a je proto zahrnuta v investiční strategii podniku. Podnik výrazně investuje do implementace iniciativy Průmysl 4.0 a plánuje tak činit i nadále.	3

**Obrázek 41: Příklad otázky č. 5 oblasti č. 1: Strategie a organizace/management spolu s hodnocením.**

Výše uvedeným způsobem jsou ohodnoceny všechny otázky v rámci jednotlivých oblastí. Průměrná hodnota získaných bodů za danou oblast je následně hodnocena vůči ideálnímu stavu, tj. za každou oblast 15 bodů. Tato získaná hodnota je dále vyjádřena v %.

Dotazník je vyhodnocen celkem devíti respondenty, kterými jsou jednotliví vedoucí oddělení spolu s vedoucím podniku. Konkrétně pak:

1. Vedoucí závodu
2. Vedoucí technické přípravy výroby
3. Vedoucí oddělení výroby
4. Vedoucí oddělení kvality
5. Vedoucí oddělení logistiky
6. Vedoucí oddělení údržby
7. Vedoucí oddělení IT
8. Vedoucí oddělení financí
9. Vedoucí oddělení HR

Tyto osoby byly jako představitelé jednotlivých procesů spolu s vedoucím závodu zodpovědného za veškeré procesy v podniku shledány za kompetentní pro zodpovězení jednotlivých otázek.

Celkem je tak zodpovězeno 270 otázek. Na základě provedeného šetření, kdy byly zkoumány jednotlivé otázky ve vztahu k možným respondentům, bylo stanoveno, že všech devět respondentů zodpoví všechny otázky v rámci jednotlivých oblastí, a to bez váhového hodnocení. Z 270 odpovědí bylo vyhodnoceno pouze 6 otázek, u nichž odpověď nenáleží odborné oblasti respondenta. Na základě maximálního možného získaného počtu bodů za všech 270 otázek, tj. 810 bodů byla stanovena maximální odchylka u těchto 6 otázek, tj. max. 18 bodů vzhledem k tříbodové stupnici na 2,2 %. V neposlední řadě byl při návrhu modelu pro podnik v automobilovém průmyslu zohledněn požadavek průřezového přístupu, který je základním kamenem veškerých norem a zákaznických požadavků. Každý respondent tak hodnotí všechny oblasti.

Hodnocení jednotlivých oblastí je pak průměrem dílčích hodnocení těchto oblastí jednotlivými respondenty opět ve vztahu k maximálnímu možnému počtu bodů, vyjádřeno v %. Viz hodnotící matice obrázek č. 42.

Oblast	č. otázky	respondent č. 1			respondent č. 2			respondent č. 3			respondent č. 4			respondent č. 5			respondent č. 6			respondent č. 7			respondent č. 8			respondent č. 9			Hodnocení jednotlivých oblastí									
		Vedoucí závodu		Vedoucí TPV		Vedoucí odd. výroby		Vedoucí odd. kvality		Vedoucí odd. logistiky		Vedoucí odd. údržby		Vedoucí odd. IT		Vedoucí odd. financí		Vedoucí odd. HR		max.	zisk.	%	σ	max.	zisk.	%	σ	max.	zisk.	%	σ							
1. Strategie a organizace/management	1.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0			
	2.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	3.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	4.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	5.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
Hodnocení oblasti 1. Strategie a organizace/management		15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	135	0	0,0	0,0
2. Zákazník a produkt	1.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0			
	2.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	3.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	4.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	5.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
Hodnocení oblasti 2. Zákazník a produkt		15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	135	0	0,0	0,0
3. Technologie	1.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0			
	2.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	3.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	4.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	5.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
Hodnocení oblasti 3. Technologie		15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	135	0	0,0	0,0
4. Data/informace/Znalosti	1.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0			
	2.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	3.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	4.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	5.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
Hodnocení oblasti 4. Data/informace/Znalosti		15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	135	0	0,0	0,0
5. Podniková kultura	1.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0			
	2.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	3.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	4.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	5.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
Hodnocení oblasti 5. Podniková kultura		15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	135	0	0,0	0,0
6. Zaměstnanci	1.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0			
	2.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	3.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	4.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
	5.	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	0	0,0	0,0					
Hodnocení oblasti 6. Zaměstnanci		15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	15	0	0,0	135	0	0,0	0,0
Celkové hodnocení jednotlivých oblastí dle jednotlivých respondentů		90	0	0,0	90	0	0,0	90	0	0,0	90	0	0,0	90	0	0,0	90	0	0,0	90	0	0,0	90	0	0,0	90	0	0,0	90	0	0,0	90	0	0,0	810	0	0,0	0,0

Obrázek 42: Struktura hodnocení, hodnotící matice.

Výstupem hodnocení jednotlivých oblastí je vizualizace výsledků prostřednictvím radarového diagramu, který znázorňuje hodnocení jednotlivých oblastí vůči ideálnímu stavu.

Na základě dosažených bodů vyjádřených v % jsou jednotlivé oblasti vyhodnoceny dle jednotlivých úrovní připravenosti dle následujících kritérií viz tabulka č. 13.

Číslo	Úroveň	Hranice
1. úroveň	začátečník	0 - 25 %
2. úroveň	pokročilý	26-50 %
3. úroveň	zkušený	51-75 %
4. úroveň	expert	76-100 %

Tabulka 13: Jednotlivé úrovně implementace iniciativy Průmysl 4.0 spolu s kritérii pro zařazení.

Charakteristiky jednotlivých úrovní v závislosti na jednotlivé oblasti popisují tabulky č. 14-19.



Úroveň	Oblast: Strategie a organizace/management
Úroveň 1: Začátečník	Podnik nesplňuje většinu požadavků. Není definovaná strategie implementace P 4.0. Stav implementace není měřen Chybí zodpovědná osoba za implementaci. Podnik neinvestuje do implementace. Inovační iniciativy jsou na nízké úrovni. V některých případech je v plánu zlepšení.
Úroveň 2: Pokročilý	Většina aktivit je plánována. V některých případech jsou požadavky naplněny.
Úroveň 3: Zkušený	Strategie je definována. Jsou k dispozici měření stav implementace. K dispozici jsou pracovníci věnující se implementaci. Probíhají proaktivní inovace. Podnik investuje do implementace v podobě drobných investic.
Úroveň 4: Expert	Strategie implementace P 4.0 je definována a implementována. Metody měření jsou vhodné a dostačující. Probíhají výrazné investice.

Tabulka 14: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Strategie a organizace/management.

Úroveň	Oblast: Zákazník a produkt
Úroveň 1: Začátečník	Podnik nesplňuje většinu požadavků. Podnik není schopen individualizovat produkty. Produkt není digitalizovaný. Omezený kontakt se zákazníkem bez podpory digitalizace.
Úroveň 2: Pokročilý	Většina aktivit je plánována. V některých případech jsou požadavky naplněny.
Úroveň 3: Zkušený	Možnost variability produktů. Většina fází životního cyklu produktu digitalizované. Produkt se přibližuje chytrému. Spolupráce se zákazníkem je reaktivní, v případě problémů. Komunikace se zákazníkem do určité míry digitalizována.
Úroveň 4: Expert	Možná úplná variabilita produktu na přání zákazníka. Produkt digitalizovaný, chytrý. Péče o zákazníka vnímána jako klíčová. Proaktivní komunikace. Elektronická výměna dat se zákazníkem v reálném čase. Zákazník plně integrován do plánování výroby prostřednictvím ERP systému.

Tabulka 15: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Zákazník a produkt.

Úroveň	Oblast: Technologie/Chytrá výroba
Úroveň 1: Začátečník	Podnik nesplňuje většinu požadavků. Absence komunikace stroj-stroj, stroj-člověk. Absence moderních technologií. Plánování podnikových zdrojů bez podpory informačního systému.
Úroveň 2: Pokročilý	Většina aktivit je plánována. V některých případech jsou požadavky naplněny. Stroje a zařízení na rozhraní průmyslové sběrnice. Komunikace člověk-stroj pomocí místních displejů. K dispozici několik informačních systémů.
Úroveň 3: Zkušený	Stroje a zařízení jsou připojené na internet. Komunikace člověk-stroj využití tabletů, mobilních terminálů. K dispozici moderní technologie, které jsou nadále rozvíjeny. Většina zdrojů plánována pomocí komplexního standardizovaného systému.
Úroveň 4: Expert	Komunikace stroj-stroj, stroj-člověk. Plné využití moderních technologií (3D tisk, rozšířená/autonomní realita, autonomní roboty, vozíky atd.). Veškeré zdroje plánovány pomocí jednoho komplexního standardizovaného systému.

Tabulka 16: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Technologie/Chytrá výroba.

Úroveň	Oblast: Data/Informace/Znalosti
<b>Úroveň 1: Začátečník</b>	Podnik nesplňuje většinu požadavků. Data nejsou zaznamenávána. Absence systematického zpracování dat. Data nejsou zabezpečena. Nedostačující IT a komunikační infrastruktura. Neprobíhá řízená výměna informací či znalostí.
<b>Úroveň 2: Pokročilý</b>	Většina aktivit je plánována. Data jsou ukládána pro účely dokumentace. IT a komunikační struktura řešena datovými servery ve výrobě.
<b>Úroveň 3: Zkušený</b>	Většina dat zaznamenávána a vyhodnocována. K dispozici dostačující bezpečnostní politika, podnik chráněn před zásadními hrozbami kybernetického světa. Podnik využívá internetové portály se sdílenými daty ve výrobě. Výměna informací a znalostí probíhá není však systematicky řízena.
<b>Úroveň 4: Expert</b>	Data jsou zaznamenávána v dostatečné míře v reálném čase. Cílené vyhodnocování údajů pro plánování, řízení a vyhodnocování jednotlivých procesů. Komplexní bezpečnostní strategie. Řízená výměna informací a znalostí mezi zaměstnanci, napříč odděleními a jednotlivými závody skupiny.

**Tabulka 17: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Informace/Data/Znalosti.**

Úroveň	Oblast: Podniková kultura
<b>Úroveň 1: Začátečník</b>	Podniková kultura není považována za důležitou, nerozvíjí se. Není na dobré úrovni. Chybí provázanost podnikové kultury a implementace P 4.0. Chybí povědomí o P 4.0. Negativní přístup ke změnám. Neschopnost efektivního řešení problémů.
<b>Úroveň 2: Pokročilý</b>	Většina aktivit je plánována. Rozvoj podnikové kultury v plánu. Podniková kultura spíše neutrální, bez jasné definice. Nedostačující přístup ke změnám. Schopnost řešení problémů je-li to nutné. Reaktivní přístup.
<b>Úroveň 3: Zkušený</b>	Podniková kultura vnímána jako důležitý předpoklad implementace P 4.0. Probíhají aktivity pro její rozvoj. P 4.0 vnímána jako zásadní pro další rozvoj podniku. Probíhající aktivity podporující implementaci vnímány převážně pozitivně. Změny přijímány pozitivně, schopnost přizpůsobit se a na změny reagovat. K problémům přistupováno pozitivně s ponaučením do budoucna.
<b>Úroveň 4: Expert</b>	Podniková kultura jasně definována, na vysoké úrovni. Probíhá aktivní zvyšování její úrovně. P 4.0 považována za klíčovou napříč podnikem. Proaktivně podporována dílčími kroky všech zaměstnanců. Podniková kultura silně nakloněna inovacím a změnám, které jsou vnímány pozitivně. Nenadále události a problémy vnímány jako příležitost k dalšímu rozvoji.

**Tabulka 18: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Podniková kultura.**

Úroveň	Oblast: Zaměstnanci
Úroveň 1: Začátečník	Absence strategického plánování zaměstnanců s ohledem na požadavky digitální ekonomiky a úspěšnou implementaci P 4.0. Zaměstnanci nejsou zapojeni do procesu implementace P 4.0. Neprobíhá školení a vzdělávání. Podnik se nijak nepřizpůsobuje novým pracovním modelům.
Úroveň 2: Pokročilý	Většina aktivit je plánována.
Úroveň 3: Zkušený	Strategického plánování zaměstnanců s ohledem na požadavky digitální ekonomiky a úspěšnou implementaci P 4.0 pouze na úrovni středního managementu. Do implementace je zapojena pouze vyčleněná osoba. Jsou k dispozici první kroky v souvislosti se zaváděním nových pracovních modelů. Existují prvotní iniciativy zavádění nových technologií, které jsou zohledněny při plánování lidských zdrojů.
Úroveň 4: Expert	Strategické plánování s ohledem na implementaci P 4.0 probíhá napříč jednotlivými pozicemi. Přímé zapojení všech zaměstnanců do procesu implementace. Probíhá efektivní školení a vzdělávání. Podnik reaguje na měnící se situaci v oblasti pracovních příležitostí. K dispozici již několik nástrojů. Jsou k dispozici přesné plány nasazení nových technologií, které jdou ruku v ruce s plánováním lidských zdrojů.

Tabulka 19: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Zaměstnanci.

### 7.3 Metoda pro celkové vyhodnocení

Navržený model umožňuje celkové vyhodnocení daného části podniku ve vztahu k připravenosti zavádění iniciativy Průmysl 4.0. Toto celkové vyhodnocení je vypočteno jako celkový průměr hodnocení jednotlivých oblastí vůči maximálnímu možnému počtu bodů, vyjádřeno v %. Pro celkové vyhodnocení byly použity stejné úrovně s kritérii pro zařazení jako pro hodnocení jednotlivých oblastí. Viz tabulka č.13.

**Začátečníkem** v souvislosti s implementací iniciativy Průmysl 4.0 je takový podnik, který v rámci celkového hodnocení získá počet bodů vyjádřen v % v rozmezí od **0 do 25 %**. Mohou existovat pilotní iniciativy, jedná se však o nejnižší stupeň, s nímž je pro úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0 nezbytně nutné, aby byly započaty aktivity základního charakteru a stanoveny tak základy pro následný rozvoj.

Druhé úrovně – **pokročilý** – dosáhne podnik pohybující se v rámci celkového hodnocení v rozmezí od **26 do 50 %**. Takovýto podnik nestojí přímo na začátku jako v přechodím případě. Potřebné kroky k úspěšné implementaci jsou v plánu, popřípadě již probíhají některé pilotní iniciativy.

**Zkušeným** podnikem je takový podnik, jehož celkové hodnocení je v rozmezí od **51 do 75 %**. Většina aktivit podporující implementaci je jasně definována, některé z nich dokonce již plně implementována.

Čtvrtá úroveň **expert** charakterizuje podnik v rozmezí od **76 do 100 %**. V podniku je jednoznačná většina aktivit definována a většina z nich implementována.



## 8 Hodnocení připravenosti vybraného podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4. prostřednictvím navrženého evaluačního modelu

Následující kapitola je věnována hodnocení připravenosti vybrané části podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4.0 na základě navrženého evaluačního modelu popsáno v předcházející kapitole.

### 8.1 Vyhodnocení připravenosti jednotlivých oblastí

Oblast **Strategie a organizace/management** byla ohodnocena celkem 65 body z celkových možných 135 bodů. Oblast je tedy plněna na **48,1 %** a v souvislosti s připraveností na implementaci iniciativy Průmysl 4.0 spadá do 2. úrovně, tj. **pokročilý**. Viz tabulka č. 20.

Implementace strategie iniciativy Průmysl 4.0 je nedostačující (40,7 %) a měření stavu této implementace neprobíhá v dostatečné míře (29,6 %). V podniku je k dispozici jedna či více osob, kteří se implementaci věnují. Nejedná se však o jasné vymezení zodpovědností a kompetencí. Tato osoba či skupina osob není tahounem implementace a není přijímána napříč podnikem (66,7 %). Probíhají inovace. Nejsou však dostatečně systematicky řízeny. Převažuje spíše reaktivní než proaktivní povaha těchto inovací (59,3 %). Investice do implementace iniciativy Průmysl 4.0 nejsou dostatečné (44,4 %).

		Otázka	max.	získ.	%
<b>1. Strategie a organizace/management</b>	1.	Jaký je stav implementace strategie iniciativy Průmysl 4.0 ve vašem podniku?	27	11	40,7
	2.	Je stav implementace dle definované strategie iniciativy Průmysl 4.0 nějak měřen?	27	8	29,6
	3.	Je pro podnik vyčleněna odpovědná osoba, popř. tým věnující se implementaci iniciativy Průmysl 4.0?	27	18	66,7
	4.	Existuje systematické řízení inovací (management inovací) ve vašem podniku?	27	16	59,3
	5.	Do jaké míry podnik investuje do implementace iniciativy Průmysl 4.0?	27	12	44,4
	Hodnocení oblasti 1. Strategie a organizace/management			$\Sigma$ <b>max.</b>	$\Sigma$ <b>získ.</b>
			<b>135</b>	<b>65</b>	<b>48,1</b>

**Tabulka 20: Hodnocení oblasti 1. Strategie a organizace/management.**

Druhá hodnocená oblast – **Zákazník a produkt** byla hodnocena celkem 107 body z celkových možných 135 bodů. Oblast je tak naplněna ze **79,3 %**, čímž bylo dosaženo nejvyšší možné úrovně - 4. úrovně – **expert**. Viz tabulka č. 21.

Podnik umožňuje zákazníkovi definovat variabilitu produktů v poměrně velké míře (70,4 %) a většina fází jeho životního cyklu je v digitalizované podobě (74,1 %). Tento produkt disponuje určitými atributy chytrého produktu (59,3 %). Spolupráce se zákazníkem a rozvíjení odběratelsko-dodavatelských vztahu je na špičkové úrovni (100 %). Jedná se o nejsilnější stránku napříč jednotlivými dílčími podoblastmi (jednotlivé otázky) a oblastmi. Tato komunikace a spolupráce probíhá za digitální podpory (92,6 %).

	Otázka		max.	získ.	%
	2. Zákazník a produkt	1.	Do jaké míry mohou zákazníci individualizovat objednané produkty?	27	19
2.		Do jaké míry jsou digitalizované jednotlivé fáze životního cyklu produktu, tj.: výroba, servis (reklamace z 0 km, tj. z automobilky, reklamace z pole, tj. od konečného zákazníka), recyklace?	27	20	74,1
3.		Do jaké míry je finální produkt Vašeho podniku chytrý s ohledem např. na schopnost ukládání a výměny informací, senzory, připojení k internetu, identifikaci pomocí čárových kódů, QR kódů, popř. RFID čipů apod.?	27	16	59,3
4.		Jak intenzivní je spolupráce se zákazníkem v souvislosti s vývojem procesů, řešení případných reklamací a rozvíjení odběratelsko-dodavatelských vztahů obecně?	27	27	100
5.		Do jaké míry jsou využívány moderní technologie v souvislosti s komunikací se zákazníkem a péčí o něj?	27	25	92,6
Hodnocení oblasti 2. Zákazník a produkt			$\Sigma$ max.	$\Sigma$ získ.	%
			<b>135</b>	<b>107</b>	<b>79,3</b>

Tabulka 21: Hodnocení oblasti 2. Zákazník a produkt.

Třetí oblast **Technologie/Chytrá výroba** byla ohodnocena 86 z maximálních možných 135 bodů, tj. **63,7 %**. Tato oblast byla proto vyhodnocena na 3. úrovni – **zkušený**. Viz tabulka č. 22.

Komunikace stroj-stroj, člověk-člověk je částečně k dispozici (55,6 %). Komunikace se stroji a výrobními zařízeními je možná (63 %). Podnik využívá moderní technologie z 55,6 %. V oblasti informačních systémů jsou nedostatky. K dispozici je několik systémů, které spolu ne 100 % komunikují (55,6 %). K dispozici jsou dostačující výrobní informační systémy (88,9 %).

	Otázka		max.	získ.	%
	3. Technologie /Chytrá výroba	1.	Umožňují výrobní procesy Vašem podniku komunikaci strojů a zařízení mezi sebou?	27	15
2.		Jak lidé komunikují se stroji a výrobními zařízeními ve výrobním prostředí Vašeho podniku?	27	17	63,0
3.		Do jaké míry jsou k dispozici moderní technologie (např. roboty, autonomní vozíky, senzory, rozšířená realita, 3D tisk) a jak podnik přistupuje k jejich zavádění?	27	15	55,6
4.		Disponuje podnik systémem pro plánování podnikových zdrojů (ERP) pro řízení oblastí nákupu, výroby, prodeje, řízení vztahu se zákazníky, logistiky, účetnictví, financí, zpracování mezd a personalistiky atd. (Např. SAP, Abra, Helios, FEIS atd.)?	27	15	55,6
5.		Využívá podnik výrobní informační systémy (jako např. Manufacturing Execution System-MES), které přímo spojují výrobní data a informace s podnikovými procesy?	27	24	88,9
Hodnocení oblasti 3. Technologie/Chytrá výroba			$\Sigma$ max.	$\Sigma$ získ.	%
			<b>135</b>	<b>86</b>	<b>63,7</b>

Tabulka 22: Hodnocení oblasti 3. Technologie/Chytrá výroba.

Ve čtvrté oblasti **Data/Informace/Znalosti** dosáhl podnik 106 z celkových možných 135 bodů, tj. **78,5 %**. Oblast tak představuje silnou stránku podniku v souvislosti s připraveností na implementaci iniciativy Průmysl 4.0 a byla vyhodnocena nejlepší možnou úrovní, tj. 4. úrovní – **expert**. Viz tabulka č. 23.

Záznam dat v souvislosti s jednotlivými procesy probíhá v dostatečné míře (96,3 %). Tyto informace jsou následně efektivně zpracovávána (88,9 %). Tato jsou dostatečně zabezpečená (81,5 %) Slabší stránkou je způsob organizace IT a komunikační struktury (55,6 %). Výměna informací probíhá, je však zapotřebí proces výměny zefektivnit (70,4 %).

	Otázka		max.	získ.	%
	4. Data /Informace /Znalosti	1.	Jsou zaznamenávána data v souvislosti s jednotlivými procesy ve Vašem podniku?	27	26
2.		Jak podnik používá a zpracovává data a informace?	27	24	88,9
3.		Zhodnoťte, jak je na tom vaše společnost v souvislosti s bezpečností dat?	27	22	81,5
4.		Jak je organizována IT a komunikační infrastruktura v souvislosti s výrobními procesy a jak je efektivní?	27	15	55,6
5.		Jak funguje výměna informací a znalostí?	27	19	70,4
Hodnocení oblasti 4. Data/Informace/Znalosti			$\Sigma$ max.	$\Sigma$ získ.	%
			<b>135</b>	<b>106</b>	<b>78,5</b>

**Tabulka 23: Hodnocení oblasti 4. Data/Informace/Znalosti.**

Oblast **Podniková kultura** byla ohodnocena respondenty 79 body z celkových možných 135 bodů. Tato oblast je tak připravena na implementaci iniciativy Průmysl 4.0 z **58,5 %** se zařazením do 2. úrovně **pokročilý**. Viz tabulka č. 24.

Podnik nedostatečně pracuje na rozvoji firemní kultury (55,6 %), která je na střední úrovni (55,6 %). Iniciativa Průmysl 4.0 je zaměstnancům sice známá, avšak podniková kultura jí dostatečně nepodporuje. (51,9 %). Změny jsou vnímány jako součást vývoje, podnik je schopen se navzdory prvotním komplikacím nakonec přizpůsobit (63 %). Problémy jsou řešeny efektivně s ponaučením do budoucna (63,8 %).

	Otázka		max.	získ.	%
	5. Podniková kultura	1.	Jak podnik rozvíjí svou firemní kulturu?	27	15
2.		Jak byste zhodnotili podnikovou kulturu ve Vašem podniku?	27	15	55,6
3.		Jak je vnímána iniciativa Průmyslu 4.0 v souvislosti s podnikovou kulturou?	27	14	51,9
4.		Jakým způsobem přistupuje společnost ke změnám?	27	18	66,7
5.		Jakým způsobem přistupuje podnik k nenadálým událostem, řešení problémů?	27	17	63,0
Hodnocení oblasti 5. Podniková kultura			$\Sigma$ max.	$\Sigma$ získ.	%
			<b>135</b>	<b>79</b>	<b>58,5</b>

**Tabulka 24: Hodnocení oblasti 5. Podniková kultura.**

Poslední hodnocená šestá oblast **Zaměstnanci** byla ohodnocena 49 body z celkových možných 135 bodů. Oblast je tak v souvislosti s implementací iniciativy Průmysl 4.0

připravená z pouhých **36,3 %**, na základě kterých spadá do úrovně **pokročilý**. Jedná se o nejméně připravenou oblast ze všech šesti hodnocených oblastí. Viz tabulka č. 25.

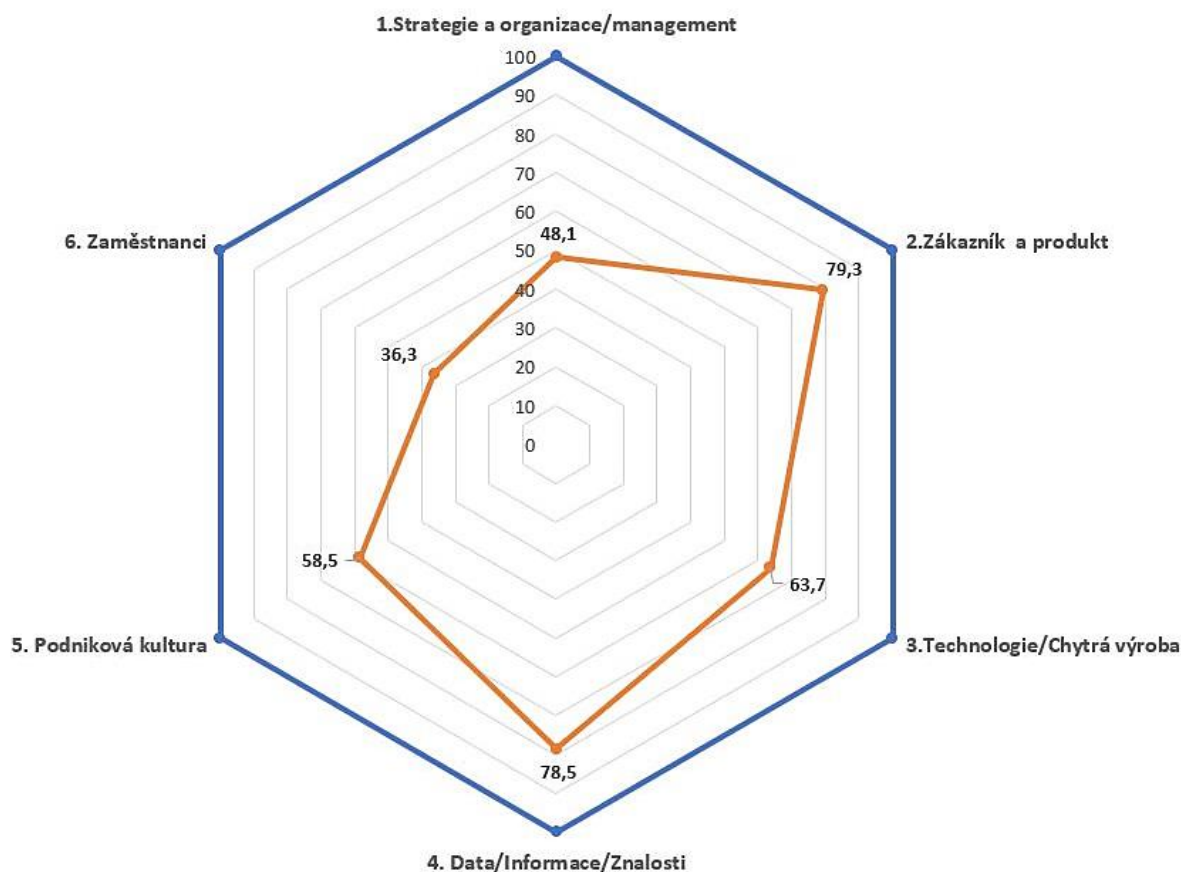
Strategické plánování s ohledem na digitální ekonomiku neprobíhá dostatečně (48,1 %). Zaměstnanci jsou nedostatečně zapojeni do procesu implementace (25,9 %). Školení a vzdělávání zaměstnanců probíhá pouze do určité míry (55,6 %). Podnik se takřka nepřizpůsobuje novým pracovním modelům (11,1 %). Podnik při plánování personálu zatím nebere v potaz měnící se požadavky vlivem nasazení nových technologií, toto plánování lidských zdrojů je zatím v plánu (40,7 %).

		Otázka	max.	získ.	%
5. Podniková kultura	1.	Probíhá strategické plánování personálu s ohledem na požadavky digitální ekonomiky a úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0 v podniku?	27	13	48,1
	2.	Jsou všichni zaměstnanci zapojeni do procesu implementace iniciativy Průmyslu 4.0 a tvoří nedílnou součást této transformace?	27	7	25,9
	3.	Jak společnost zajišťuje průběžné školení a vzdělávání zaměstnanců. (Školením a vzděláváním není myšleno školení/upozornění operativní např. k úrazům, reklamaci atd.)	27	15	55,6
	4.	Jak se podnik přizpůsobuje novým pracovním modelům?	27	3	11,1
	5.	Jak podnik přistupuje ke změně potřeby pracovní síly v souvislosti s digitalizací. Např. v oblasti plánování personálu?	27	11	40,7
	Hodnocení oblasti 6. Zaměstnanci			$\Sigma$ max.	$\Sigma$ získ.
			135	49	36,3

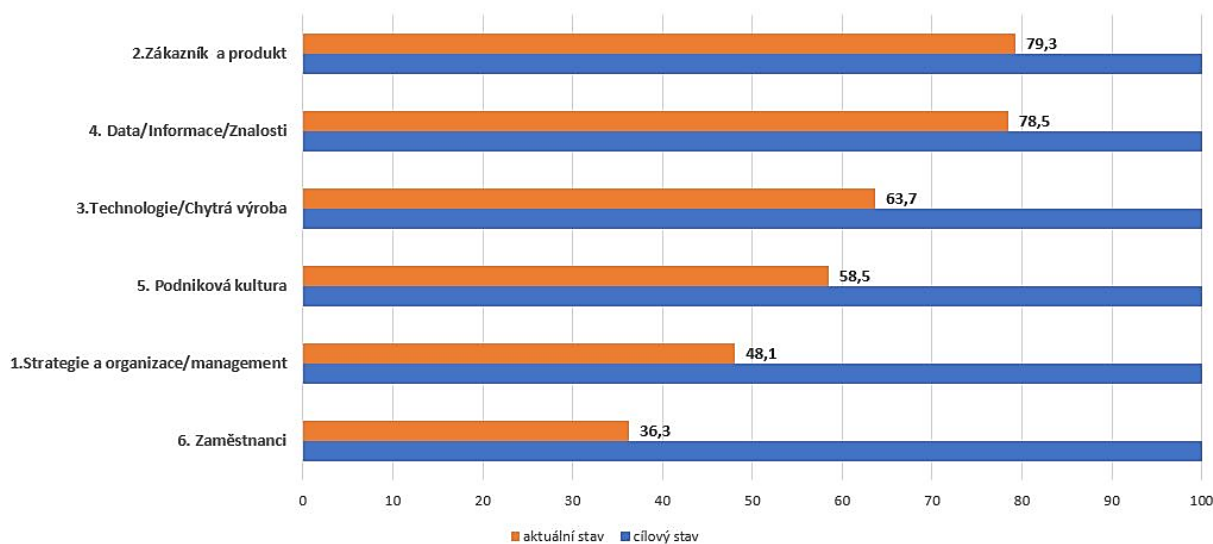
Tabulka 25: Hodnocení oblasti 6. Zaměstnanci

Podrobné hodnocení je k dispozici v podobě matice hodnocení viz příloha B.

Radarový diagram, viz graf č. 1, znázorňuje aktuální stav připravenosti jednotlivých oblastí oproti cílovému stavu. Graf č. 2 znázorňuje jednotlivé oblasti od nejlépe po nejméně připravenou. Za nejlépe připravenou byla s **79,3 %** vyhodnocena oblast **Zákazník a produkt**. Na základě tohoto hodnocení byla pro tuto oblast stanovena úroveň **expert**. Druhou nejlépe připravenou oblastí je oblast **Data/Informace/Znalosti**, jejíž připravenost stanovena na **78,5 %** a byla též zařazena do úrovně připravenosti **expert**. Na třetím místě nalezneme oblast **Technologie/Chytrá výroba** s **63,7 %** na úrovni **zkušený**. Dále se jedná o oblast **Podniková kultura** s mírou připravenosti na **58,5 %**, a tedy na úrovni **zkušený**. Oproti tomu je oblast **Strategie a organizace/management** připravena na pouhých **48,1 %**, tj. úroveň připravenosti **pokročilý**. Za nejslabší byla vyhodnocena oblast **Zaměstnanci**, jejíž připravenost byla stanovena na **36,3 %** - úroveň **pokročilý**.



Graf 1: Hodnocení jednotlivých oblastí znázorněné v radarovém diagramu



Graf 2: Znázornění výsledků hodnocení jednotlivých oblastí vůči cílovému stavu od nejsilnějších po nejslabší

## 8.2 Celkové vyhodnocení připravenosti

Na základě hodnocení jednotlivých oblastí bylo stanoveno celkové hodnocení připravenosti podniku na implementaci iniciativy Průmysl 4.0 jako průměr těchto hodnocení. Viz tabulka

č. 26. Celková úroveň připravenosti byla stanovena na **60,73 %**. Celková úroveň připravenosti podniku je tak 3. úroveň – **zkušený**.

Č.	Oblast	Hodnocení [%]	Úroveň
1.	Strategie a organizace/management	48,1	Úroveň 2: Pokročilý
2.	Zákazník a produkt	79,3	Úroveň 4: Expert
3.	Technologie/Chytrá výroba	63,7	Úroveň 3: Zkušený
4.	Data/Informace/Znalosti	78,5	Úroveň 4: Expert
5.	Podniková kultura	58,5	Úroveň 3: Zkušený
6.	Zaměstnanci	36,3	Úroveň 2: Pokročilý
<b>Celkové vyhodnocení připravenosti Ø</b>		<b>60,73</b>	<b>Úroveň 3: Zkušený</b>

**Tabulka 26: Přehledová tabulka hodnocení jednotlivých oblastí a zařazení do úrovní s celkovým hodnocením**

### 8.3 TOP 5 úzkých míst

Na základě matice hodnocení bylo stanoveno TOP 5 úzkých míst napříč jednotlivými oblastmi. Za tyto nejužší místa byly definovány otázky s nejnižším průměrným hodnocením v rámci devíti respondentů. Tyto otázky jsou tak pro následné TOP5 hodnocení považovány za podoblasti. V hodnotící matici viz příloha B je těchto pět nejnižších hodnot, a tedy úzkých míst vyznačeno červeně. Přehled TOP5 úzkých míst viz tabulka č. 27.

Za vůbec nejužší místo byla definována nepřizpůsobivost podniku novým pracovním modelům. Jedná se například o zavádění flexibilní pracovní doby, práce z domova, dlouhodobější pracovní volno, změnu náplně práce apod. Tato otázka, zde podoblast, byla vyhodnocena pouze 11,1 % a je tak na úrovni začátečník.

Druhým nejužším místem je opět podoblast oblasti týkající se lidských zdrojů. Zapojení zaměstnanců podniku do procesu implementace iniciativy Průmysl 4.0 bylo vyhodnoceno 25,9 % a je též na úrovni začátečník.

Třetí největší slabinou v souvislosti s připraveností podniku na implementaci iniciativy Průmysl 4.0 je měření stavu této implementace. Zde je podnik připraven na 29,6 %, tj. na úrovni pokročilý.

Za v pořadí čtvrté nejméně připravené podoblasti byly definovány podoblasti týkající se strategie podniku v souvislosti s implementací iniciativy Průmysl 4.0 a reakcí podniku na změny pracovního trhu v souvislosti s digitalizací. Obě dvě podoblasti byly ohodnoceny 40,7 % a dosahují tak úrovně pokročilý.

Poslední největší slabinou podniku v souvislosti s implementací je nedostatek průběžného vzdělávání a zvyšování kvalifikace svých zaměstnanců. Tato podoblast byla zařazena s 48,1 % do úrovně pokročilý.

TOP 5 úzkých míst				
Č.	Otázka/Podoblast	Oblast	Hodnocení [%]	Úroveň
1.	Jak se podnik přizpůsobuje novým pracovním modelům?	6. Zaměstnanci	11,1	Úroveň 1: začátečník
2.	Jsou všichni zaměstnanci zapojeni do procesu implementace iniciativy Průmysl 4.0 a tvoří nedílnou součást této transformace?	6. Zaměstnanci	25,9	Úroveň 1: začátečník
3.	Je stav implementace dle definované strategie iniciativy Průmysl 4.0 nějak měřen?	1. Strategie a organizace/management	29,6	Úroveň 2: Pokročilý
4.	Jaký je stav implementace strategie iniciativy Průmysl 4.0 ve vašem podniku?	1. Strategie a organizace/management	40,7	Úroveň 2: Pokročilý
	Jak podnik přistupuje ke změně potřeby pracovní síly v souvislosti s digitalizací. Např. v oblasti plánování personálu?	6. Zaměstnanci		Úroveň 2: Pokročilý
5.	Jak společnost zajišťuje průběžné školení a vzdělávání zaměstnanců. (Školením a vzděláváním není myšleno školení/upozornění operativní např. k úrazům, reklamaci atd.)	6. Zaměstnanci	48,1	Úroveň 2: Pokročilý

**Tabulka 27: Přehled TOP 5 úzkých míst podniku v souvislosti s připraveností na implementaci iniciativy Průmysl 4.0.**

### 8.3.1 Doporučená opatření k TOP 5 úzkým místům

#### 8.3.1.1 Přizpůsobivost podniku na nové pracovní modely

Nejužším místem hodnocené části podniku je nedostatečná reakce na měnící se trh práce prostřednictvím zavádění nových pracovních modelů. V souvislosti s digitalizací se postupně mění pracovní příležitosti, zejména pro znalostní pracovníky, ale také v oblasti výroby. Prodlužování pracovního života stále více vytváří potřebu vyvážené rovnováhy mezi pracovním a soukromým životem. Zaměstnanci tak očekávají flexibilitu v pracovní době, v druhu vykonávané práce či pracovišti. V poslední době se objevuje např. potřeba na benefit nazývaný sabbatical, tj. neplacené volno na několik měsíců, které může znamenat pro vyčerpané zaměstnance skutečný oddych od náročné práce a novou motivaci. Dalšími trendy jsou např. práce z domova či flexibilní pracovní doba. Podnik by měl reagovat na měnící se situaci na trhu práce implementací alespoň některých z výše uvedených příkladů nových pracovních modelů.

#### 8.3.1.2 Zapojení zaměstnanců do procesu implementace iniciativy Průmysl 4.0 jako nedílné součásti této transformace

Za druhé nejužší místo hodnocené části podniku bylo vyhodnoceno nedostatečné zapojení zaměstnanců do procesu implementace iniciativy Průmysl 4.0. Pro úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0 je nezbytné, aby byli jednotliví zaměstnanci seznámeni s touto iniciativou, chápali její principy a mohli tak přispět k její úspěšné implementaci. V neposlední řadě je nutné zaměstnance seznámit s důležitostí této implementace jako nezbytností pro další rozvoj podniku. S její důležitostí by měli být zaměstnanci ztotožněni napříč podnikem a její implementaci podporovat dílčími kroky. Konkrétními nástroji pro informovanost mohou být

informační letáky, nástěnky, informační tabule, promítání krátkých videí představující iniciativu Průmysl 4.0 apod. Aktivní zapojení zaměstnanců může být podpořeno vedle využití metody KAIZEN pořádáním workshopů či brainstormingů zaměřených na iniciativu Průmysl 4.0 či vyslání zaměstnanců na veletrhy, školení, přednášky či workshopy věnující se iniciativě Průmysl 4.0.

### **8.3.1.3 Měření stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 dle definované strategie**

Dalším z úzkých míst je nedostatečné měření stavu implementace dle definované strategie. Míra implementace iniciativy Průmysl 4.0 by měla být v podniku pravidelně měřena v rámci nastavené periody oproti plánu zavádění této iniciativy vycházející ze strategie implementace iniciativy Průmysl 4.0. Prvním krokem je tedy tuto strategii definovat. Následně na to by měl podnik stanovit dílčí cíle ve snaze definovanou strategii naplnit a v nastavené časové periodě vyhodnocovat současný stav vůči těmto cílům.

### **8.3.1.4 Stav implementace strategie iniciativy Průmysl 4.0**

Čtvrtým nejužším místem podniku je neuspokojivý stav implementace strategie iniciativy Průmysl 4.0. V současné chvíli nemá podnik definovanou strategii jak iniciativu Průmysl 4.0 v podniku implementovat. Definice této strategie je v plánu.

Podnik by měl zahájit prvotní kroky k definici této strategie. Stanovit jednotlivé vize, mise a hodnoty týkající se iniciativy Průmysl 4.0, aby mohly být stanoveny jednotlivé dílčí cíle pro naplnění této strategie. Tato strategie by pak měla být součástí celkové strategie podniku.

### **8.3.1.5 Přístup podniku ke změnám potřeby pracovní síly v souvislosti s digitalizací v oblasti plánování personálu**

Na rovněž čtvrtém místě TOP 5 úzkých míst byl identifikován nedostatečný přístup podniku ke změnám týkající se potřeb pracovní síly v souvislosti s digitalizací a jejich zohlednění např. v souvislosti s plánováním personálu. V souvislosti s digitalizací by mělo v budoucnu dojít ke změně charakteru práce, celkového počtu pracovních příležitostí, struktury, přeměně profesí – zániku stávajících, a naopak vzniku nových, které si v současné době dovedeme pouze těžko představit. Díky novým technologiím by mělo dojít k odstranění fyzicky náročné a rutinní práce. Dále práce, která je životu nebezpečná či způsobuje nemoci z povolání. Takovéto typy práce jsou spojeny s nízkou kvalifikovanou pracovní silou, která by měla být nahrazena robotickými zařízeními. Automatizace by měla snížit i kvalifikovanější pracovní sílu nevykonávající rutinní činnost, bude-li možné těmto činnostem přiřadit nějaký standard či algoritmus. Zároveň bude zapotřebí pracovníků se znalostmi v oblasti mechaniky, elektrotechniky, datové analytiky apod.

V současné chvíli je spíše v plánu plánovat personál s ohledem na využití nových technologií. Podnik by měl zohlednit prvotní iniciativy zavádění nových technologií při plánování personálu. Měly by být vytvořeny přesné plány nasazení nových technologií, které by se měly promítnout v plánování lidských zdrojů.

### **8.3.1.6 Zajišťování průběžného školení a vzdělávání zaměstnanců**

Jako poslední úzké místo bylo identifikováno nedostatečné školení a vzdělávání zaměstnanců. Vzdělávání, rozvíjení znalostí a dovedností zaměstnanců je rovněž klíčové pro úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0. Bude-li mít podnik jasně definovanou strategii, vhodnou podnikovou kulturu, potřebné finanční zdroje a nové technologie, avšak nebude disponovat kvalifikovanými zaměstnanci, úspěšná implementace iniciativy Průmysl 4.0 nebude možná. Podnik by měl zajistit efektivní školení a vzdělávání svých zaměstnanců s ohledem na jejich



potřeby, rozvoj znalostí a dovedností v závislosti na vyvíjejících se technologiích, normách, zákaznických požadavcích apod. Současné vzdělávací programy se zaměřují na interdisciplinaritu a integraci technologických, IT, vědeckých a procesních znalostí. Zároveň se IT a programovací dovednosti stávají nepostradatelnými pro všechny profesní skupiny. Podnik by měl využít možností digitalizace jako jsou např. nové formáty vzdělávání. Kromě kurzů a seminářů se stále více využívá online školení.

## Závěr

Cílem diplomové práce bylo provést hodnocení připravenosti vybrané části podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4.0. Dílčím cílem práce bylo vymezit a definovat pojem Průmysl 4.0, který je též označován jako čtvrtá průmyslová revoluce (kap. 1). Nejedná se však pouze o revoluci v oblasti průmyslu, nýbrž o přeměnu napříč odvětví, přestože průmysl bude stát pravděpodobně v jejím popředí. Těžištěm Průmyslu 4.0 je nepochybně využití nových technologií, čtvrtá průmyslová revoluce však představuje celospolečenskou proměnu, na kterou je nutno se připravit, identifikovat případné hrozby, technologické předpoklady a vize, ale také řešit nově vzniklé otázky týkající se například bezpečnosti či případné dopady, ať už sociální v souvislosti s měnící se situací na trhu práce či dopady ekologického charakteru. V první řadě je však nutné znát výchozí stav, tj. úroveň připravenosti na zavádění Průmyslu 4.0.

Součástí práce bylo též představení jednotlivých světových iniciativ jako reakce na 4. průmyslovou revoluci. Pojem Průmysl 4.0 mající své kořeny ve SRN se velice rychle rozšířil v různých podobách i do dalších států, které pod obdobnými názvy těchto iniciativ podnikají vlastní kroky ve snaze být připraven na tuto společenskou proměnu.

Pozornost byla věnována také ČR ve vztahu k Průmyslu 4.0 (kap. 2). Konkrétně pak postavení ČR v rámci EU či představení hlavních aktérů VaVaI působící na území ČR jak z veřejného, tak ze soukromého sektoru. V rámci kap. 2 byla rovněž představena Iniciativa Průmysl 4.0 jako ekvivalent ostatních zahraničních iniciativ, jenž představuje hlavní myšlenky 4. průmyslové revoluce široké veřejnosti s cílem vytvořit vhodné předpoklady pro správné vnímání, uchopení a implementaci v souvislosti se specifickými požadavky ČR.

Kap. 3 je pak věnována implementaci této iniciativy. S cílem úspěšně implementovat Průmysl 4.0 byl v srpnu 2017 schválen Akční plán pro společnost 4.0, který představuje komplexní plán napříč jednotlivými oblastmi, které jsou s Průmyslem 4.0 spojené. Situace českých firem v souvislosti se zaváděním Průmyslu 4.0 by se dala označit za poměrně dobrou. Důkazem je například podíl robotů vůči lidem ve výrobě, který je v ČR jeden z nejvyšších na světě. Úzké místo spočívá v neuspokojivém povědomí o Průmyslu 4.0 či v nesprávném chápání tohoto pojmu.

Součástí práce je charakteristika podniku a jeho vybrané části, která byla následně hodnocena v souvislosti s připraveností na zavádění iniciativy Průmysl 4.0. Zároveň byla představena strategie podniku, která je platná i pro jeho jednotlivé části. (kap. 4). Předmětem hodnocení byla vybraná část podniku International Automotive Components Group, geograficky nejrozšířenějšího přímého dodavatele do automobilového průmyslu s více než 150 lety zkušeností, konkrétně výrobní závod Přeštice 2, který je nejnovějším závodem a největší investicí podniku. Vybraná část podniku tak disponuje vhodnými podmínkami pro hodnocení připravenosti na zavádění iniciativy Průmysl 4.0.

V kap. 5 byla provedena rešerše existujících evaluačních modelů připravenosti, popř. zralosti. V současné době existuje řada evaluačních modelů zejména pak v německy mluvícím prostoru, dále v anglicky mluvícím prostoru. V České republice je k dispozici pouze jediný evaluační model hodnotící digitální zralost podniku od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. Součástí rešerše je kritériální hodnocení vybraných existujících modelů a zhodnocení nedostatků.

Kap. 6 nabízí hodnocení připravenosti vybrané části podniku prostřednictvím dvou vybraných modelů, a sice nejlépe hodnoceného modelu v rámci kritériálního hodnocení, tj. modelu Industrie 4.0 Reifegradtest a modelu hodnotící digitální zralost podniku od Ing. Zdeňka Havelky, Ph.D. jako jediného dostupného nástroje z českého prostředí.

Hodnocení vybrané části podniku prostřednictvím těchto modelů bylo vyhodnoceno za nedostačující. Jednotlivé nedostatky byly popsány jako součást tohoto hodnocení.

Z výše uvedených důvodů byl navržen vlastní evaluační model, jehož fungování a metoda hodnocení byly popsány v kap. 7. Základní struktura modelu je založena na šesti oblastech, které jsou v rámci podniku hodnoceny a prověřeny pomocí standardizovaného dotazníku. Model umožňuje dva základní typy hodnocení, a sice dílčí hodnocení jednotlivých oblastí a celkové vyhodnocení podniku. Součástí hodnocení je porovnání současného a cílového stavu, tj. úspěšné implementace iniciativy Průmysl 4.0. Dále definování silných a slabých stránek podniku a stanovení úrovní připravenosti jak pro jednotlivé oblasti, tak pro celý podnik. Součástí tohoto hodnocení je definice TOP5 nejužších míst, kterým by se měl podnik ve snaze úspěšné implementace iniciativy Průmysl 4.0 nejvíce věnovat.

Hodnocení připravenosti vybrané části podniku představuje kap. 8. Za nejlépe připravenou byla s **79,3 %** vyhodnocena oblast **Zákazník a produkt**. Na základě tohoto hodnocení byla pro tuto oblast stanovena úroveň **expert**. Druhou nejlépe připravenou oblastí je oblast **Data/Informace/Znalosti**, jejíž připravenost stanovena na **78,5 %** a byla též zařazena do úrovně připravenosti **expert**. Na třetím místě nalezneme oblast **Technologie/Chytrá výroba** s **63,7 %** na úrovni **zkušený**. Dále se jedná o oblast **Podniková kultura** s mírou připravenosti na **58,5 %**, a tedy na úrovni **zkušený**. Oproti tomu je oblast **Strategie a organizace/management** připravena na pouhých **48,1 %**, tj. úroveň připravenosti **pokročilý**. Za nejslabší byla vyhodnocena oblast **Zaměstnanci**, jejíž připravenost byla stanovena na **36,3 %** - úroveň **pokročilý**.

Celková připravenost podniku byla stanovena na **60,73 %**, tj. 3. úroveň připravenosti **zkušený**.

Za TOP 5 nejužších míst byly definovány podoblasti týkající se přizpůsobivosti podniku novým pracovním modelům jako např. práce z domova, pružná pracovní doba, několika měsíční volno apod. Další slabinou podniku je nezapojení zaměstnanců do procesu implementace iniciativy Průmysl 4.0. Dále nedostatečné měření stavu této implementace, nedostatečná strategie podniku zohledňující implementaci, nedostatečné zohlednění digitální ekonomiky v souvislosti s trhem práce a plánování personálu či nedostatečné školení, vzdělávání a zvyšování kvalifikace svých zaměstnanců. Závěr kap. 8 je věnován krátkému doporučení opatření k jednotlivým úzkým místům podniku.

## Použité zdroje a literatura

1. MAŘÍK, Vladimír. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-440-0.
2. Průmysl 4.0 má v Česku své místo, Iniciativa Průmysl 4.0. *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 2018-10-08]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>.
3. Od 1. průmyslové revoluce ke 4. *Technický portal.cz* [online]. [cit. 2018-10-11]. Dostupné z: [https://www.technickytydenik.cz/rubriky/ekonomika-byznys/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4\\_31001.html](https://www.technickytydenik.cz/rubriky/ekonomika-byznys/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4_31001.html).
4. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje*. Půhonice: Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-4-5.
5. *Národní iniciativa Průmysl 4.0 září 2015* [online]. [cit. 2018-10-11]. Dostupné z: <https://tixpdf.com/narodni-iniciativa-40-prmysl-zai-2015.html>.
6. Hintergrund zur Plattform Industrie 4.0. *Plattform Industrie 4.0* [online]. [cit. 2018-10-14]. Dostupné z: [https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation-gesamt/zusammensetzung\\_plattform.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation-gesamt/zusammensetzung_plattform.pdf?__blob=publicationFile&v=12).
7. Deutschland als Industrie 4.0 Land Nr. 1 stärken – Plattform Industrie 4.0 legt 10-Punkteplan zum Digital-Gipfel vor. *Plattform Industrie 4.0* [online]. [cit. 2018-10-14]. Dostupné z: <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2017/2017-06-13-digital-gipfel.html>.
8. Joint action plan adopted by Plattform Industrie 4.0 and the France's Alliance Industrie du Futur. *Plattform Industrie 4.0* [online]. [cit. 2018-10-14]. Dostupné z: <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/EN/Standardartikel/international-cooperation-industrie-du-futur.html>.
9. Innovate UK. *GOV.UK* [online]. [cit. 2018-10-17]. Dostupné z: <https://innovateuk.blog.gov.uk/2017/03/28/what-does-the-fourth-industrial-revolution-4ir-mean-for-uk-business/>.
10. Current members. *Industrial Internet Consortium* [online]. [cit. 2018-10-16]. Dostupné z: <https://www.iiconsortium.org/members.html>.
11. PCAST Past meeting. *The White House Barack Obama* [online]. [cit. 2018-10-16]. Dostupné z: <https://obamawhitehouse.archives.gov/administration/eop/ostp/pcast/meetings/past>.
12. Made in China 2025. *Center for Strategic & International Studies* [online]. [cit. 2018-10-16]. Dostupné z: <https://www.csis.org/analysis/made-china-2025>.
13. Korea - Manufacturing Technology - Smart Factory. *Expors.gov* [online]. [cit. 2018-10-17]. Dostupné z: <https://www.export.gov/article?id=Korea-Manufacturing-Technology-Smart-Factory>.
14. What's IVI?. *Industrial Value Chain Initiative* [online]. [cit. 2018-10-17]. Dostupné z: <https://iv-i.org/wp/en/about-us/whatsivi/>.
15. RIS3 Guide. *Smart specialisation platform* [online]. [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/s3-guide>.
16. BUHR, Daniel a Thomas STEHNKEN. *Industrie 4.0 und Europäische Innovationspolitik: Große Pläne, kleine Schritte* [online]. 2018. Bonn [cit. 2019-05-10]. ISBN 978-3-96250-016-0. Dostupné z: <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/14207.pdf>,
17. European Innovation Scoreboard 2018. *European Commission* [online]. [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/30281>.

18. [online]. [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/8493775/9-01122017-AP-DE.pdf/bf29530b-e495-4ad0-a889-f9e278ef1c85>.
19. Czech Republic – European Semester. *Research & Innovation* [online]. [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/country-analysis/Czech%20Republic/european-semester>.
20. Rada pro výzkum, vývoj a inovace. *Úřad vlády České republiky* [online]. [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <https://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=496>.
21. TA ČR. *Oficiální stránky TA ČR* [online]. [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <https://ta-cr.cz/index.php/cz>.
22. GA ČR. *Oficiální stránky GAČR* [online]. [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <https://gacr.cz/o-ga-cr/o-nas/>.
23. AV ČR, 2017 výroční zpráva [online]. [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <http://pdf.avcr.cz/VZ/2017/#page=1>.
24. Database eurostat 2017. *Eurostat* [online]. [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <http://pdf.avcr.cz/VZ/2017/#page=1>.
25. European Commission, JRC Science for policy report: RIO Country Report 2017: Czech Republic [online]. In: . 2017 [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: [file:///C:/Users/acerg/Downloads/JRC111276\\_rio\\_cr\\_cz\\_2017\\_pubsy\\_idf.pdf](file:///C:/Users/acerg/Downloads/JRC111276_rio_cr_cz_2017_pubsy_idf.pdf).
26. Stát na výzkum a vývoj přispěl poprvé částkou převyšující 30 miliard korun. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/stat-na-vyzkum-a-vyvoj-prispel-poprve-castkou-prevysujici-30-miliard-koron>.
27. KEJHOVÁ, Hana. *Moderní řízení* [online]. 2015, 2015, (9) [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <https://modernirizeni.ihned.cz/c1-64637160-narodnost-kapitalu-ovlivnuje-strategicke-rizeni-firem>.
28. 2016 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. *European Commission* [online]. [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard16.htm>.
29. Databáze technologický profil ČR. *Technologický profil ČR* [online]. [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <http://www.techprofil.cz/find.asp?action=TypeList&SearchForm=MapDefQueries>.
30. RIS3 strategie. *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 2018-10-31]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/ris3-strategie/>.
31. Iniciativa Průmysl 4.0. *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. [cit. 2018-10-21]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>.
32. Energetika v ČR. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/pro-media/cisla-a-statistiky/energetika-v-cr.html>.
33. Programy. *DotaceEU.cz* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/Fondy-EU/Kohezni-politika-EU/Operacni-programy>.
34. Ministerstvo školství podporuje technické vzdělávání. *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: [www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/ministerstvo-skolstvi-podporuje-technicke-vzdelavani](http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/ministerstvo-skolstvi-podporuje-technicke-vzdelavani).
35. *Industry 4.0: the future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries* [online]. In: RÜBMANN, Michael. The Boston Consulting Group, 2015, s. 16 [cit. 2018-10-11]. Dostupné z: [file:///C:/Users/acerg/Desktop/DP/Industry%204.0\\_The%20Future%20of%20Productivity%20and%20Growth%20in%20Manufacturing%20Industries.pdf](file:///C:/Users/acerg/Desktop/DP/Industry%204.0_The%20Future%20of%20Productivity%20and%20Growth%20in%20Manufacturing%20Industries.pdf).

36. Operační programy 2014–2020. *Národní síť Místních akčních skupin České republiky* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <http://nsmascr.cz/podklady-pro-op/navrh-y-operacnich-programu-2014-2020/>.
37. Obecné informace o OP PIK. *Agentura pro podnikání a inovace* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/op-pik-obecne/>.
38. *Opravní program výzkum, vývoj a vzdělávání* [online]. In: . Praha: MŠMT, s. 24 [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: [http://www.s-f.cz/Dotace/media/SF/Informace%20a%20dokumenty/Informa%C4%8Dn%C3%AD%20materi%C3%A1ly/OPVVV/OP-VVV-Brozurka-2016-ELEKTRON-03\\_verze-web.pdf](http://www.s-f.cz/Dotace/media/SF/Informace%20a%20dokumenty/Informa%C4%8Dn%C3%AD%20materi%C3%A1ly/OPVVV/OP-VVV-Brozurka-2016-ELEKTRON-03_verze-web.pdf).
39. Prioritní osy programu. *Evropská unie, Evropský sociální fond, Operační program Zaměstnanost* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.esfcr.cz/prioritni-osy-oprlz>.
40. Vláda pokračuje v rozvoji digitální ekonomiky, dnes schválila Akční plán pro rozvoj digitálního trhu. *Vláda ČR* [online]. [cit. 2018-11-23]. Dostupné z: <https://www.vlada.cz/cz/media-centrum/aktualne/vlada-pokracuje-v-rozvoji-digitalni-ekonomiky--dnes-schvalila-akcni-plan-pro-rozvoj-digitalniho-trhu-149845/>.
41. *Akční plán pro Společnost 4.0* [online]. In: . Úřad vlády České republiky, srpen 2017, s. 91 [cit. 2019-05-11]. Dostupné z: [https://www.dataplan.info/img\\_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/1\\_2-ap-spolecnost-4\\_0.pdf](https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/1_2-ap-spolecnost-4_0.pdf).
42. KRECHL, Jiří. *Průmysl 4.0 jako národní výzva* [online]. In: . Praha: Czech Invest, 2016, s. 21 [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/40632032-Prumysl-4-0-jako-narodni-vyzva.html>.
43. Aliance Společnost 4.0. *Průmysl Industry 4.0* [online]. [cit. 2018-11-23]. Dostupné z: <http://firma4.cz/aliance-4-0/>.
44. KEJHOVÁ, Hana. Nástup Průmyslu 4.0 v českých firmách. *Moderní řízení* [online]. 22.3.2017 [cit. 2018-11-23]. Dostupné z: <https://modernirizeni.ihned.cz/c1-65663110-nastup-prumyslu-4-0-v-ceskych-firmach>.
45. *Průmysl 4.0 z pohledu české praxe* [online]. In: EY: Building a better working world, srpen 2016 [cit. 2018-11-23]. Dostupné z: [https://webmail.zcu.cz/SOG0/so/veselat/Mail/0/folderINBOX/344/2/EY%20pruzkum%202016\\_Prumysl%204.0%20z%20pohledu%20ceske%20praxe\\_final.pdf](https://webmail.zcu.cz/SOG0/so/veselat/Mail/0/folderINBOX/344/2/EY%20pruzkum%202016_Prumysl%204.0%20z%20pohledu%20ceske%20praxe_final.pdf).
46. *Připravenost výrobních podniků na Průmysl 4.0* [online]. 27. září 2017 [cit. 2018-11-23]. Dostupné z: <http://www.controlengcesko.com/hlavni-menu/artiky/artikul/article/pripravenost-vyrobnich-podniku-na-prumysl-40/>.
47. 3 ze 4 studentů technických škol nevědí, co to je Průmysl 4.0. *Hospodářské noviny* [online]. 15. března 2019 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://ictrvue.ihned.cz/c3-66524080-0ICT00\\_d-66524080-3-ze-4-studentu-technicky-skol-nevi-co-to-je-prumysl-4-0](https://ictrvue.ihned.cz/c3-66524080-0ICT00_d-66524080-3-ze-4-studentu-technicky-skol-nevi-co-to-je-prumysl-4-0).
48. 90' ČT24 Čtvrtá průmyslová revoluce?“, In: *IVysílání* [online]. 16. března 2017 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/11412378947-90-ct24/217411058130316/obsah/530812-ctvrta-prumyslova-revoluce-problemy-ceskych-firem>.
49. Locations. *IAC Group* [online]. [cit. 2018-11-28]. Dostupné z: <http://www.iacgroup.com/about-iac/locations/>.
50. Přeštice. *Mapy.cz* [online]. [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=13.3242200&y=49.5787795&z=12&source=muni&id=1389&q=p%C5%99e%C5%A1tice>.

51. IAC begins production of premium doors in Prestice, Czech Republic. *IAC Group* [online]. [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <http://www.iacgroup.com/media/2018/03/08/iac-begins-production-of-premium-doors-in-prestice-czech-republic/>.
52. The new A-Class Saloon. *Mercedes-Benz* [online]. [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/vehicles/passenger-cars/a-class/the-new-a-class-saloon/>.
53. Mercedes-Benz Vehicles. *Mercedes-Benz* [online]. [cit. 2018-11-28]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/vehicles/vehicle-overview/>.
54. Interní zdroj IAC Group Czech s.r.o.; Plant Přeštice 2.
55. Zaměstnanost, nezaměstnanost. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/zamestnanost\\_nezamestnanost\\_prace](https://www.czso.cz/csu/czso/zamestnanost_nezamestnanost_prace).
56. NIKKHOU, Shima, K. TAGHIZADEH a S. HAJIYAKHCHALI. Designing a Portfolio Management Maturity Model (Elena). In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. 2016, 226, s. 318-325 [cit. 2019-05-11]. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.06.194. ISSN 18770428. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042816308801>.
57. BASL, Josef. Analysis of Industry 4.0 Readiness Indexes and Maturity Models and Proposal of the Dimension for Enterprise Information Systems. *Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems*. Cham: Springer, 2018. ISBN 978-3-319-99039-2.
58. DUFFY, Jan. *Maturity models* [online]. 2001, 29(6), 19-26 [cit. 2018-12-11]. DOI: 10.1108/EUM0000000006530. ISSN 1087-8572. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/EUM0000000006530>.
59. Checkliste: Kommt Industrie 4.0 für unser Unternehmen in Frage. *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://www.existenzgruender.de/SharedDocs/Downloads/DE/Checklisten-Uebersichten/Checkliste-Industrie-4-0.html>.
60. HNU. *Hochschule Neu-Ulm University of applied Sciences* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <http://reifegradanalyse.hs-neu-ulm.de/>.
61. Quick Check Industrie 4.0 Reifegrad. *Umfrage* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://indivsurvey.de/umfrage/53106/uHW7XM-0cb9d4d4bbe820126fb7aa5009fc056f>.
62. Wie digital ist ihr Unternehmen“, Führen Sie hier den Self-Check durch. *Dixitalisierungsindex* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://benchmark.digitalisierungsindex.de/portal>.
63. Industrie 4.0 – Readiness Online-Selbst-Check für Unternehmen. *Impuls* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://www.industrie40-readiness.de/>.
64. Industrie 4.0 Reifegrad-test. *Vision Lasertechnik GmbH* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://www.connected-production.de/industrie-4-0-reifegrad-test/>.
65. Digitalisierung im Mittelstand – Leitfaden Industrie 4.0. *IHK München und Oberbayern* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://ihk-industrie40.de/>.
66. Industry 4.0 – Enabling Digital Operations Self Assessment. *Industry 4.0 Self Assessment* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://i40-self-assessment.pwc.de/i40/landing/>.
67. The Connected Enterprise Maturity Model. *How ready is your company to connect people process, and technologies for bigger profits?* [online]. [cit. 2019-02-26]. Dostupné z: [https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/wp/cie-wp002\\_-en-p.pdf](https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/wp/cie-wp002_-en-p.pdf).

68. Industry 4 readiness assessment tool and survey. *WMG The University of Warwick* [online]. [cit. 2019-02-26]. Dostupné z: <https://warwick.ac.uk/fac/sci/wmg/research/scip/industry4report/>.
69. SCHUMACHER, Andreas, Selim EROL a Wilfried SIHN. A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises. *Procedia CIRP* [online]. 2016, 52, 161-166 [cit. 2019-03-03]. DOI: 10.1016/j.procir.2016.07.040. ISSN 22128271. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212827116307909>.
70. Evaluační formulář pro hodnocení digitální zralosti firmy. *Průmysl Industry 4.0* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <http://firma4.cz/hodnoceni-digitalni-zralosti-firmy/>.



## Seznam obrázků

Obrázek 1: Porovnání a očekávané krátkodobé změny v inovační výkonnosti pro hlavní konkurenty EU. ....	19
Obrázek 2: Investice z HDP jednotlivých členských států EU do vědy a výzkumu k roku 2016. ....	20
Obrázek 3: Znázornění míry inovací jednotlivých členských států EU. ....	21
Obrázek 4: Mapa znázorňující výkon inovačních systémů členských států EU. ....	22
Obrázek 5: Míra inovativnosti ČR v porovnání s ostatními členskými státy EU. ....	23
Obrázek 6: Investice veřejného a soukromého sektoru do VaVaI. ....	24
Obrázek 7: Znázornění podpory veřejného sektoru VaVaI v ČR v rámci EU a zahraničního financování. ....	24
Obrázek 8: Zleva; Počet společně publikovaných publikací na milion obyvatel (2014), Znázornění Veřejně prováděný VaVaI financovaný podniky v % HDP (2013), Rizikový kapitál jako % HDP. ....	25
Obrázek 9: Dlouhodobý vývoj spotřeby energie v ČR (1919–2010). ....	33
Obrázek 10: Alokace ESI fondů mezi programy v období 2014–2020. ....	34
Obrázek 11: Alokace finančních prostředků OP VVV v období 2014 – 2020 v eurech. ....	35
Obrázek 12: Společnost 4.0. ....	37
Obrázek 13: Průmysl 4.0 z pohledu české výrobní praxe. ....	38
Obrázek 14: Znalost konceptu Průmysl 4.0 a jeho zavádění. ....	39
Obrázek 15: Znalost konceptu Průmysl 4.0 z řad studentů. ....	39
Obrázek 16: Sídlo a vedoucí pobočky IAC Group. ....	41
Obrázek 17: Závod International Automotive Components Group s.r.o. Plant Přeštice 2 na mapě. ....	42
Obrázek 18: Slavnostní otevření nového závodu IAC Group Czech v Přešticích. ....	43
Obrázek 19: Interiér automobilu třídy A automobilky Mercedes Benz spolu s dveřním obložení dodávaným IAC Group s.r.o. Plant Přeštice 2. ....	44
Obrázek 20: Produktové portfolio automobilky Mercedes Benz s ohledem na dodavatele IAC Group. ....	44
Obrázek 21: Výrobní proces. ....	45
Obrázek 22: Kontrolní seznam pro hodnocení připravenosti podniku na implementaci iniciativy Průmysl 4.0 vydané Spolkovým ministerstvem pro průmysl a energii. ....	53
Obrázek 23: Vyhodnocení modelu od Hochschule Neu-Ulm. Vlevo: Vyhodnocení současného stavu hodnoceného podniku v porovnání s ostatními podniky. Vpravo: Vyhodnocení zralosti podniku s ohledem na cílový stav za tři roky s ostatními podniky. ....	54
Obrázek 24: Příklad vyhodnocení jednotlivých otázek podoblasti Informace a Komunikace oblasti Vztah k zákazníkovi. Samostatné hodnocení (Ihr Wert), srovnání s ostatními malými a středními podniky (Handel/50 bis 249 Mitarbeiter), srovnání s ostatními podniky v oboru bez ohledu na jejich velikost (Handel), celkové srovnání (Gesamt). ....	55

Obrázek 25: Příklad komplexního hodnocení otázky v rámci oblasti strategie a organizace..	57
Obrázek 26: Příklad vyhodnocení modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. ....	59
Obrázek 27: Oblasti modelu Průmyslové a obchodní komory SRN.....	60
Obrázek 28: Příklad otázky modelu od společnosti PwC. ....	62
Obrázek 29: Hodnocení oblasti produktu a služeb prostřednictvím předpřipraveného formuláře. ....	63
Obrázek 30: Rovnice pro výpočet zralosti modelu Industry 4.0 Maturity Model. ....	65
Obrázek 31: Celkové vyhodnocení modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. Pro hodnocenou část podniku byla stanovena celková úroveň zralosti na páté z celkových sedmi úrovní, tzv. úrovně automatizace.....	74
Obrázek 32: Vyhodnocení jednotlivých prověřovaných oblastí prostřednictvím radarového diagramu.....	75
Obrázek 33: Hodnocení oblasti Věda a výzkum prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest.....	76
Obrázek 34: Hodnocení oblasti Výroba prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest.	76
Obrázek 35: Hodnocení oblasti Logistika a skladování prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest.....	77
Obrázek 36: Hodnocení oblasti Administrativa prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest.....	77
Obrázek 37: Hodnocení oblasti Odbyt prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. .	78
Obrázek 38: Hodnocení oblasti Zákazník prostřednictvím modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. ....	78
Obrázek 39: Vyhodnocení podniku prostřednictvím Evaluačního modelu pro hodnocení digitální zralosti Ing. Zdeňka Havelky Ph.D.....	80
Obrázek 40: Struktura modelu .....	83
Obrázek 41: Příklad otázky č. 5 oblasti č. 1: Strategie a organizace/management spolu s hodnocením.....	84
Obrázek 42: Struktura hodnocení, hodnotící matice.....	85

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Struktura modelu Hochschule Ulm-Neu.....	54
Tabulka 2: Struktura modelu Quick Check Industrie 4.0 Reifegrad.....	55
Tabulka 3: Struktura hodnotícího modelu od Deutsche Telekom AG.....	56
Tabulka 4: Struktura hodnotícího modelu VDMA/IMPULS Industrie 4.0. ....	58
Tabulka 5: Struktura modelu Industrie 4.0 Reifegradtest. ....	59
Tabulka 6: Struktura modelu Průmyslové a obchodní komory SRN.....	60
Tabulka 7: Struktura modelu společnosti PwC. ....	62
Tabulka 8: Struktura modelu WMG.....	64
Tabulka 9: Struktura modelu Industry 4.0 Maturity Model. ....	65
Tabulka 10: Struktura evaluačního modelu pro hodnocení digitální zralosti firmy. ....	66
Tabulka 11: Přehled vybraných existujících evaluačních modelů připravenosti/zralosti.....	69
Tabulka 12: Hodnocení vybraných existujících modelů připravenosti/zralosti – kritériální hodnocení .....	73
Tabulka 13: Jednotlivé úrovně implementace iniciativy Průmysl 4.0 spolu s kritérii pro zařazení.....	85
Tabulka 14: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Strategie a organizace/management. ....	86
Tabulka 15: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Zákazník a produkt. ....	86
Tabulka 16: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Technologie/Chytrá výroba. ....	86
Tabulka 17: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Informace/Data/Znalosti.....	87
Tabulka 18: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Podniková kultura.....	87
Tabulka 19: Charakteristika jednotlivých úrovní oblasti Zaměstnanci.....	88
Tabulka 20: Hodnocení oblasti 1. Strategie a organizace/management.....	89
Tabulka 21: Hodnocení oblasti 2. Zákazník a produkt. ....	90
Tabulka 22: Hodnocení oblasti 3. Technologie/Chytrá výroba. ....	90
Tabulka 23: Hodnocení oblasti 4. Data/Informace/Znalosti. ....	91
Tabulka 24: Hodnocení oblasti 5. Podniková kultura. ....	91
Tabulka 25: Hodnocení oblasti 6. Zaměstnanci .....	92
Tabulka 26: Přehledová tabulka hodnocení jednotlivých oblastí a zařazení do úrovní s celkovým hodnocením.....	94
Tabulka 27: Přehled TOP 5 úzkých míst podniku v souvislosti s připraveností na implementaci iniciativy Průmysl 4.0.....	95

## Seznam grafů

Graf 1: Hodnocení jednotlivých oblastí znázorněné v radarovém diagramu.....	93
Graf 2: Znázornění výsledků hodnocení jednotlivých oblastí vůči cílovému stavu od nejsilnějších po nejslabší.....	93

## **Přílohy**

PŘÍLOHA A: Dotazník

PŘÍLOHA B: Matice hodnocení

## **PŘÍLOHA A**

### **Dotazník**

## DOTAZNÍK PRO ÚČELY DIPLOMOVÉ PRÁCE

*Řešitel:* Bc. Terezie VESELÁ

*Téma diplomové práce:* Hodnocení připravenosti vybraného podniku na zavádění iniciativy Průmysl 4.0

*Počet otázek:* 30

*Cíl:*

Cílem dotazníku je zhodnotit připravenost podniku International Automotive Components Group s.r.o., závodu Přeštice 2 na implementaci iniciativy Průmyslu 4.0 s ohledem na jeho strategii.

*Struktura dotazníku a způsob hodnocení:*

Dotazník je rozdělen do 6 hlavních oblastí, kterými jsou: *Strategie, organizace a management, Zákazník a produkt, Technologie/Chytrá továrna, Data/Informace/Znalosti, Podniková kultura a Zaměstnanci*. Každé oblasti náleží 5 otázek. Otázky jsou hodnoceny výběrem vždy pouze jedné odpovědi ze čtyř možných variant.

Předem děkuji za Vaši trpělivost a Váš čas věnovaný při vyplňování tohoto dotazníku.

## Průmysl 4.0

V současné době prochází společnost, průmysl a celá ekonomika zásadními změnami v souvislosti se zaváděním systémů umělé inteligence, informačních technologií, kyberneticko-fyzických systémů, a to nejen do oblasti výroby, nýbrž také do služeb a dalších odvětví hospodářství. Vliv těchto změn je natolik zásadní, že o nich mluvíme jako o tzv. 4. průmyslové revoluci. V centru nastupující 4. průmyslové revoluce stojí sice průmyslová výroba, proto je často zkráceně označována jako Průmysl 4.0, její přesah je však mnohem větší. Předpokládané dopady probíhajících změn nelze omezit pouze na průmysl samotný, nýbrž představuje kompletní celospolečenskou proměnu.

Jedním z hlavních fenoménů nastupující 4. průmyslové revoluce je propojování věcí, služeb i lidí prostřednictvím internetu, dochází k přeměně automatizovaných jednotek na plně integrované výrobní systémy, to vše za účasti dalších nových technologií. Např. autonomní roboty, rozšířená realita, popř. virtuální realita, analýza velkých dat (Big Data), simulace, aditivní výroba (3D tisk) a další.

Změny vyvolané průmyslovou revolucí budou dramatické a jako s každou revolucí je potřeba identifikovat případné hrozby a nástrahy. Společnost bude vystavena zásadním změnám, na které je nutné se celospolečensky připravit. Na probíhající změny musí reagovat i jednotlivé podniky, chtějí-li si udržet své postavení na trhu.



## 1. Strategie a organizace/management

Implementace průmyslu 4.0 má velký strategický význam. Zásadní vliv na úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0 má právě strategie podniku. Klíčovou roli při zavádění iniciativy hraje role managementu, který udává směr podniku, řídí zdroje a motivuje k dílčím krokům implementace.

### 1. Jaký je stav implementace strategie iniciativy Průmysl 4.0 ve vašem podniku?

- Není k dispozici žádná strategie týkající se implementace iniciativy Průmysl 4.0.
- Strategie je v plánu.
- Strategie je definována
- Strategie je definována a implementována.

### 2. Je stav implementace dle definované strategie iniciativy Průmysl 4.0 nějak měřen?

- Ne.
- Ne. Metody měření jsou v plánu.
- Ano. Jsou k dispozici metody měření, které nám pomáhají se orientovat.
- Ano. Jsou k dispozici metody měření, které jsou vhodné a dostačující.

### 3. Je pro podnik vyčleněna odpovědná osoba, popř. tým věnující se implementaci iniciativy Průmysl 4.0?

- Ne.
- Ne, ale je v plánu tuto osobu/tým definovat.
- Jsou k dispozici pracovníci, kteří se problematice věnují, ale pouze z vlastní iniciativy nad rámec svých povinností.
- Ano, je definována odpovědná osoba, popř. tým, který se implementaci iniciativy Průmysl 4.0 věnuje. Tato osoba/tým je tahounem implementace iniciativy Průmyslu 4.0 a je přijímán napříč podnikem.

### 4. Existuje systematické řízení inovací (management inovací) ve vašem podniku?

- Ne.
- Inovace jsou prováděny na nejnižším stupni, tj. postupného zlepšování (Continuous Improvement) pomocí metody KAIZEN.
- Probíhají inovace i většího typu, avšak uvnitř jednotlivých oddělení (nejsou systematicky řízeny). Inovace nesplňuje svoji podstatu, je reaktivní nikoli proaktivní.
- Ano. Proces inovací je systematicky řízen, a to v oblastech produktů, technologií, procesů, řízení organizace atd.

## **5. Do jaké míry podnik investuje do implementace iniciativy Průmysl 4.0?**

- V současné době neprobíhají investice v souvislosti s implementací iniciativy Průmysl 4.0.
- Investice do implementace iniciativy Průmysl 4.0 jsou v plánu.
- Podnik investuje do implementace iniciativy Průmyslu 4.0 prostřednictvím drobných investic.
- Implementace iniciativy Průmysl 4.0 je považována za klíčovou pro další rozvoj společnosti, a je proto zahrnuta v investiční strategii podniku. Podnik výrazně investuje do implementace iniciativy Průmysl 4.0 a plánuje tak činit i nadále.

## 2. Zákazník a produkt

K umožnění automatizované, flexibilní a efektivní výroby jsou zapotřebí i chytré produkty. Takovéto produkty jsou např. vybaveny informačními a komunikačními technologiemi (jako jsou senzory, RFID apod.), je možné je identifikovat, lokalizovat a zanechávají digitální odkaz, který je důležitý zejména např. v souvislosti se zpětnou sledovatelností produktu. V souvislosti s Průmyslem 4.0 je cílem vytvořit individualizovaný produkt a vyhovět tak co nejvíce potřebám zákazníka, jehož role bude stále důležitější. I proto je zásadní věnovat pozornost péči o zákazníka a neustále pracovat na zlepšování odběratelsko-dodavatelských vztazích.

### 1. Do jaké míry mohou zákazníci individualizovat objednané produkty?

- Společnost není schopná individualizovat produkty a nabídnout variabilitu.
- Je v plánu implementovat potřebné kroky umožňující produkty individualizovat a uspokojit tak potřeby zákazníka.
- Zákazník může definovat podobu produktu z velkého množství variant a modulů.
- Zákazník může zcela definovat podobu produktu nad rámec stanovených variant. (Individuální provedení – např. kombinace barevných variant, které nejsou ve standardní nabídce).

### 2. Do jaké míry jsou digitalizované jednotlivé fáze životního cyklu produktu, tj.: výroba, servis (reklamace z 0 km, tj. z automobilky, reklamace z pole, tj. od

*Pozn.: Fáze návrhu a vývoje produktu není zahrnuta. Není procesem zkoumaného podniku.*

#### **konečného zákazníka), recyklace?**

- Žádná z výše uvedených fází životního cyklu produktu není digitalizována.
- Digitalizace výše uvedených fází životního cyklu produktu je v plánu.
- Je k dispozici digitalizace většiny výše uvedených fází životního cyklu.
- Všechny výše uvedené fáze životního cyklu produktu jsou digitalizované.

### 3. Do jaké míry je finální produkt Vašeho podniku chytrý s ohledem např. na schopnost ukládání a výměny informací, senzory, připojení k internetu, identifikaci pomocí čárových kódů, QR kódů, popř. RFID čipů apod.?

- Produkt není chytrý. Nedisponuje z žádných výše uvedených vlastností.
- Je v plánu některé z vlastností chytrého produktu implementovat.
- Produkt disponuje některými z výše uvedených vlastností.
- Produkt lze označit za chytrý. Produkt je schopen ukládat a přenášet informace, je napojený na internet a prostřednictvím senzorů umožňuje např. upozornit uživatele. Takovýto produkt je možné dále plně identifikovat a lokalizovat.

**4. Jak intenzivní je spolupráce se zákazníkem v souvislosti s vývojem procesů, řešení případných reklamací a rozvíjení odběratelsko-dodavatelských vztahů obecně?**

- Se zákazníkem jsme v minimálním kontaktu.
- Plánujeme zlepšit odběratelsko-dodavatelské vztahy a péči o zákazníka.
- Se zákazníkem spolupracujeme je-li to zapotřebí např. v případě reklamací či jiných problémů.
- Péči o zákazníka vnímáme jako klíčovou a se zákazníkem jsme v každodenním kontaktu, a to buď v osobním styku nebo prostřednictvím emailu, telefonu či zákaznického portálu. Proaktivně se snažíme rozvíjet a zlepšovat ve spolupráci se zákazníkem jednotlivé procesy a produkty.

**5. Do jaké míry jsou využívány moderní technologie v souvislosti s komunikací se zákazníkem a péčí o něj?**

- Komunikace se zákazníkem probíhá prostřednictvím emailu či telefonu.
- Digitalizace komunikace a péče o zákazníka je v plánu.
- Vztah se zákazníkem je do určité míry digitalizován, neexistuje však dostatečně digitalizovaná výměna informací např. v podobě databáze poskytující informace o reklamacích či spokojenosti zákazníka v reálném čase.
- Je k dispozici model B2B (Business-to-business), který umožňuje úzkou spolupráci, elektronickou výměnu dat např. ohledně reklamací v reálném čase či hodnocení ze strany zákazníka. Komunikace je podpořena telefonními či videokonferencemi. Zákazníci jsou plně integrováni do procesu plánování výroby v naší společnosti prostřednictvím ERP systému.

### 3. Technologie/Chytrá výroba

Součástí Průmyslu 4.0 je tzv. chytrá továrna jako výsledek přeměny automatizovaných jednotek na integrované systémy. To vše za účasti nových technologií jako jsou autonomní roboty, rozšířená realita, popř. virtuální realita, 3D tisk apod. či komunikace na úrovni člověk-stroj, stroj-stroj. Cílem je horizontální propojení vertikálních výrobních procesů prostřednictvím podnikových systémů, díky kterým bude možné flexibilně reagovat nejen na aktuální podmínky výrobního systému, nýbrž i na individuální požadavky zákazníků.

Pozn.: Machine-to-machine (M2M) Communications: *Jedná se o machine to machine řešení, které umožňuje bezdrátově i kabelem připojeným zařízením komunikovat s ostatními zařízeními, které mají stejné možnosti. To vše bez nutnosti jakéhokoliv lidského zásahu. M2M zařízení zaznamenávají konkrétní události (teplotu, stav zásob atd.) a ukládají je do PC programu, který tyto záznamy převádí do smysluplných hodnot. V praxi může být například nastavení stroje/zařízení prostřednictvím PC z kanceláře/z domova.*

#### 1. Umožňují výrobní procesy Vašem podniku komunikaci strojů a zařízení mezi sebou?

- V našich výrobních procesech neexistuje komunikace mezi stroji a zařízeními.
- Stroje a zařízení fungují na rozhraní průmyslové sběrnice (felddbus) nebo ethernetu.
- Stroje a zařízení jsou připojené na internet.
- Stroje a zařízení jsou obsluhovány za podpory softwarů M2M. Komunikace mezi stroji a zařízeními je možná.

#### 2. Jak lidé komunikují se stroji a výrobními zařízeními ve výrobním prostředí Vašeho podniku?

- Používáme pouze jednoduché stroje bez možností elektronického nastavení. Neexistuje žádná výměna informací mezi člověkem a strojem.
- V naší výrobě používáme ovladatelná zařízení a stroje s místními displeji.
- Příslušné informace o výrobní jednotce jsou rovněž k dispozici na mobilních terminálech (například v tabletech). Je možné např. kontextové zpracování pracovních kroků, mobilní zadávání naměřených hodnot či potvrzení dokončených činností. Např. při inspekcích zařízení nebo při provádění údržbářských prací.
- Společnost využívá rozšířenou či asistovanou realitu ve výrobě. (Přenášení obrazu, videa a dokumentů pomocí speciálních brýlí pro pracovníky, kteří jsou zejména ve výrobě, logistice, ale také pracovníky, kteří potřebují být online zaškoleni.)

**3. Do jaké míry jsou k dispozici moderní technologie (např. roboty, autonomní vozíky, senzory, rozšířená realita, 3D tisk) a jak podnik přistupuje k jejich zavádění?**

- V současné době podnik nedisponuje žádnými moderními technologiemi a v nejbližší době neplánuje některé z těchto technologií implementovat.
- Je v plánu podobné technologie implementovat.
- Podnik disponuje některými z těchto technologií, které postupně nadále rozvíjí a implementuje další.
- Podnik využívá výše uvedené technologie, které jsou již nedílnou součástí výrobního systému. Disponuje vysokým stupněm robotizace za využití autonomních robotů. Využívá aditivní výroby (3D tisk), materiál je transportován za pomoci autonomních vozíků a pracovníci vykonávají svou práci za podpory rozšířené reality. Zároveň podnik aktivně pracuje na dalším rozvoji a implementaci nových technologií jako např. virtuální reality či umělé inteligence.

**4. Disponuje podnik systémem pro plánování podnikových zdrojů (ERP) pro řízení oblastí nákupu, výroby, prodeje, řízení vztahu se zákazníky, logistiky, účetnictví, financí, zpracování mezd a personalistiky atd. (Např. SAP, Abra, Helios, FEIS atd.)?**

- Plánování podnikových zdrojů neprobíhá pomocí systému.
- Je k dispozici několik systémů, které spolu ale 100% nekomunikují.
- Ve většině oblastí jsou podnikové zdroje plánovány a řízeny pomocí komplexního a standardizovaného systému.
- Ve všech oblastech jsou podnikové zdroje plánovány a řízeny pomocí jednoho komplexního a standardizovaného systému.

**5. Využívá podnik výrobní informační systémy (jako např. Manufacturing Execution System - MES), které přímo spojují výrobní data a informace s podnikovými procesy?**

- Podobné informační systémy nejsou využívány.
- Zavedení informačního systému je v plánu.
- V rámci některých procesů jsou výrobní data a informace spojena s výrobními procesy.
- Veškeré výrobní procesy jsou spojeny s výrobními daty pomocí informačního systému.

## 4. Data/Informace/Znalosti

Důležitou roli v souvislosti s Průmyslem 4.0 hrají data, a sice jejich sběr k vytvoření digitálního obrazu podniku, ukládání, analýza, ale i bezpečnost. Cílem podnik mající k dispozici potřebná data v reálném čase a schopnost s nimi efektivně pracovat. V neposlední řadě je předpokladem pro úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0 výměna informací a znalostí mezi jednotlivými pracovníky, odděleními, ale i jednotlivými závody a efektivně tak využívat databázi znalostí (lessons learned).

### 1. Jsou zaznamenávána data v souvislosti s jednotlivými procesy ve Vašem podniku?

- Ne
- Ne, ale řešení je v plánu.
- Ano, částečně.
- Ano, dostatečně v reálném čase.

### 2. Jak podnik používá a zpracovává data a informace?

- Neprobíhá systematické zpracování dat.
- Data jsou ukládána především pro účely dokumentace.
- Data jsou vyhodnocována v rámci sledování a vyhodnocování jednotlivých procesů.
- V naší společnosti probíhá cílené vyhodnocování údajů pro plánování, řízení a vyhodnocování jednotlivých procesů.

### 3. Zhodnoťte, jak je na tom vaše společnost v souvislosti s bezpečností dat?

- Zabezpečení počítačů před viry a hackery, popř. úniky informací jsou záležitostí zaměstnance.
- Je v plánu řešení zabezpečení interního a externího ukládání dat, interní či externí komunikace.
- Je k dispozici bezpečnostní politika, v rámci které je podnik dostatečně chráněn před všemi zásadními hrozbami kybernetického světa.
- Podnik disponuje komplexní bezpečnostní strategií a politikou, v rámci které je podnik chráněn před všemi aktuálně známými hrozbami kybernetického světa.

### 4. Jak je organizována IT a komunikační infrastruktura v souvislosti s výrobními procesy a jak je efektivní?

- Výměna informací probíhá především prostřednictvím emailu nebo telefonu.
- Jsou k dispozici datové servery ve výrobě.
- Naše společnost využívá internetové portály se sdílenými daty ve výrobě.
- Dodavatelé a zákazníci jsou plně integrováni do procesu plánování výroby v naší společnosti.

## 5. Jak funguje výměna informací a znalostí?

- Výměna informací a znalostí řízeně neprobíhá. Každý zaměstnanec/oddělení i jednotlivé závody by měly svou pozornost soustředit na činnosti, které jim náleží a s nimi spojené informace, nikoli ztrácet čas získáváním informací co se děje jinde.
- Efektivní výměna informací a znalostí je považována za důležitou pro další rozvoj. Je proto v plánu zavést fungující nástroje na výměnu informací a znalostí.
- Výměna informací a znalostí probíhá. Není však systematicky řízena. Nejsou k dispozici potřebné nástroje nebo jsou nedostatečné, popř. nedostatečně využívány.
- Ve společnosti probíhá řízená výměna informací a znalostí za pomoci fungujících nástrojů, které jsou dostatečné a dostatečně využívány. Výměna tak probíhá nejen mezi jednotlivými zaměstnanci a odděleními v rámci podniku, nýbrž i mezi jednotlivými závody.



## 5. Podniková kultura

Podniková kultura patří k důležitým faktorům úspěšnosti a rozvoje každého podniku. Zdravá a dobře nastavená podniková kultura je tak i důležitým aspektem pro úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0. Přestože bude podnik disponovat dostatečnými finančními, lidskými i materiálovými zdroji, a nebude k dispozici fungující podniková kultura, která by implementaci podporovala, úspěšná implementace nebude možná.

### 1. Jak podnik rozvíjí svou podnikovou kulturu?

- Nerozvíjí, podniková kultura pro nás není v tuto chvíli důležitá.
- Rádi bychom na podnikové kultuře zapracovali.
- Podniková kultura je vnímána jako důležitý předpoklad fungujícího podniku a snažíme se jí neustále rozvíjet a zlepšovat.
- Podniková kultura je jasně definována a vnímána jako klíčová pro úspěšné fungování podniku. Neustále aktivně pracujeme na zvyšování úrovně zralosti kultury naší organizace.

### 2. Jak byste zhodnotili podnikovou kulturu ve Vašem podniku?

- Podniková kultura není na dobré úrovni.
- Podniková kultura je neutrální, není jasně definovaná.
- Podniková kultura je na dobré úrovni, přesto je zapotřebí ji hodně vylepšit. Její přístupy jsou známé.
- Podniková kultura je na vysoké úrovni. Její přístupy jsou známé. Management je příkladem a jejím nositelem. Zaměstnanci se proaktivně a zaujatě angažují ve prospěch dosažení organizačních, týmových a individuálních cílů.

### 3. Jak je vnímána iniciativa Průmyslu 4.0 v souvislosti s podnikovou kulturou?

- Nevím, co je iniciativa Průmysl 4.0.
- Problematika iniciativy Průmyslu 4.0 je známá, plánujeme se jí v budoucnu věnovat. V současné době ale není považována za důležitou.
- Iniciativa Průmysl 4.0 je vnímána jako zásadní pro další rozvoj společnosti. Již v současné době jsou k dispozici prvotní iniciativy a pilotní programy, které jsou zaměstnanci vnímány pozitivně a postupně se stávají součástí těchto postupných kroků.
- Iniciativa Průmysl 4.0 je považována za klíčovou pro další rozvoj společnosti. S její důležitostí se zaměstnanci ztotožňují napříč podnikem a proaktivně implementaci dílčími kroky podporují.

#### **4. Jakým způsobem přistupuje společnost ke změnám?**

- Změnám se snažíme vyhýbat. Věříme, že zaběhnuté a časem ověřené procesy jsou spolehlivé.
- Ke změnám přistupujeme v případech, kdy je to nezbytné. Způsobují problémy a jsou negativně vnímány a přijímány jednotlivými zaměstnanci.
- Změny vnímáme jako nedílnou součást vývoje. Většina zaměstnanců vnímá změny pozitivně a je schopna se i přes prvotní problémy změnám přizpůsobit.
- Podniková kultura je silně nakloněna změnám a inovacím, které jsou vnímány pozitivně a jejich implementace a proces běží bez problémů. Proaktivním způsobem jsou definována úzká místa a následně navrženy případné změny. Zaměstnanci napříč společností jsou schopni si rychle osvojit jiné návyky a principy

#### **5. Jakým způsobem přistupuje podnik k nenadálým událostem, řešení problémů?**

- Nenadálá událost či problém jsou vnímány jako komplikace a způsobují řadu dalších problémů. Demotivují tým, který není schopen nenadálé události konstruktivně řešit.
- Nenadálé události a problémy jsou vnímány jako nutná součást každých procesů. Zaměstnanci jsou schopni problém vyřešit.
- K nenadálým událostem a problémům je přistupováno pozitivně a konstruktivně. Zaměstnanci jsou schopni flexibilně a rychle reagovat, konstruktivně problém vyřešit a ponaučit se do budoucna.
- Nenadálé události a problémy jsou vnímány pozitivně nikoli jako problém, nýbrž jako příležitost k dalšímu rozvoji. Zaměstnanci jsou schopni flexibilně reagovat a kooperovat s cílem nenadálou událost co nejrychleji a nejefektivněji vyřešit. Nedílnou součástí řešení problému je identifikace rizik v jiných oblastech a řízená definice dlouhodobých nápravných a preventivních opatření.

## 6. Zaměstnanci

Zaměstnanci přispívají k digitální transformaci ve společnosti a jsou výrazně ovlivňováni změnami v digitálním světě práce. Mění se bezprostřední prostředí na pracovišti, což vyžaduje nové dovednosti a kvalifikace. U firem je proto stále důležitější připravovat zaměstnance na tyto změny prostřednictvím vhodného školení a dalšího vzdělávání. V neposlední řadě je nezbytné zohlednit vliv Průmyslu 4.0 na trh práce a nové technologie v souvislosti s plánováním lidských zdrojů.

### 1. Probíhá výběr a řízení zaměstnanců s ohledem na požadavky digitální ekonomiky a úspěšnou implementaci iniciativy Průmysl 4.0 v podniku?

- Ne.
- Ne, ale je v plánu.
- Ano, ale pouze na úrovních středního managementu.
- Ano, napříč jednotlivými pozicemi.

### 2. Jsou všichni zaměstnanci zapojeni do procesu implementace iniciativy Průmyslu 4.0 a tvoří nedílnou součást této transformace?

- Ne.
- Ne, ale zapojení je v plánu.
- Zapojena je pouze odpovědná osoba, popř. definovaný odpovědný tým.
- Přímé zapojení všech zaměstnanců do procesu digitální transformace.

### 3. Jak společnost zajišťuje průběžné školení a vzdělávání zaměstnanců. (Školením a vzděláváním není myšleno školení/upozornění operativní např. k úrazům, reklamaci atd.)

- Probíhá pouze vstupní školení. Průběžné školení a vzdělávání neprobíhá.
- Průběžné školení a vzdělávání je v plánu.
- Průběžné školení a vzdělávání probíhá, je však nedostačující ve srovnání se současnými potřebami.
- Probíhá efektivní školení a vzdělávání zaměstnanců s ohledem na jejich potřeby, rozvoj znalostí a dovedností v závislosti na vyvíjejících se technologiích, norem, zákaznických požadavcích atd.

#### 4. Jak se podnik se přizpůsobuje novým pracovním modelům?

Pozn.: V souvislosti s digitalizací se postupně mění pracovní příležitosti, zejména pro znalostní pracovníky, ale také v oblasti výroby. Prodlužování pracovního života stále více vytváří potřebu vyvážené rovnováhy mezi pracovním a soukromým životem. Zaměstnanci tak očekávají flexibilitu v pracovní době, v druhu vykonávané práce či pracovišti. V poslední době se objevuje např. potřeba na benefit nazývaný sabbatical, tj. neplacené volno na několik měsíců, které může znamenat pro vyčerpané zaměstnance skutečný oddych od náročné práce a novou motivaci. Dalšími trendy jsou např. práce z domova či flexibilní pracovní doba.

- Podnik zatím nezavádí nové pracovní modely.
- Zavádění nových pracovních modelů je v plánu.
- Jsou k dispozici první kroky v souvislosti se zaváděním nových pracovních modelů.
- Podnik reaguje na měnící se situaci v oblasti pracovních příležitostí vlivem digitalizace. K dispozici je již nyní několik nástrojů, konkrétních implementovaných případů.

#### 5. Jak podnik přistupuje ke změně potřeby pracovní síly v souvislosti s digitalizací např. v oblasti plánování personálu?

Pozn.: V souvislosti s digitalizací by mělo v budoucnu dojít ke změně charakteru práce, celkového počtu pracovních příležitostí, struktury, přeměně profesí – zániku stávajících, a naopak vzniku nových, které si v současné době dovedeme pouze těžko představit. Díky novým technologiím by mělo dojít k odstranění fyzicky náročné a rutinní práce. Dále práce, která je životu nebezpečná či způsobuje nemoci z povolání. Takovéto typy práce jsou spojeny s nízkou kvalifikovanou pracovní silou, která by měla být nahrazena robotickými zařízeními. Automatizace by měla snížit i kvalifikovanější pracovní sílu nevykonávající rutinní činnost, bude-li možné těmto činnostem přiřadit nějaký standard či algoritmus. Zároveň bude zapotřebí pracovníků se znalostmi v oblasti mechaniky, elektrotechniky, datové analytiky apod.

- V současné době ani v budoucnu neprobíhá plánování personálu s ohledem na nastupující technologie.
- Je v plánu plánovat personál s ohledem na využití nových technologií.
- V současné době existují prvotní iniciativy zavádění nových technologií (např. autonomní vozíky), které jsou zohledněny při plánování personálu.
- Jsou k dispozici přesné plány nasazení nových technologií, které jdou ruku v ruce s plánováním lidských zdrojů.

## **PŘÍLOHA B**

### **Matice hodnocení**

Oblast	č. otázky	respondent č. 1		respondent č. 2		respondent č. 3		respondent č. 4		respondent č. 5		respondent č. 6		respondent č. 7		respondent č. 8		respondent č. 9		Hodnocení jednotlivých oblastí						
		max.	odp.	%	max.	odp.	%	max.	odp.	%	max.	odp.	%	max.	odp.	%	max.	odp.	%	max.	odp.	%	max.	odp.	%	
1. Strategie a organizace/management	1.	3	1	33,3	3	1	33,3	3	1	33,3	3	2	3	0	0	3	1	33,3	3	1	33,3	27	11	40,7	1,2	
	2.	3	2	66,7	3	0	0	3	0	0	3	3	3	2	66,7	3	0	0	3	0	0	27	8	29,6	0,9	
	3.	3	3	100	3	3	100	3	2	66,7	3	3	3	0	0	3	2	66,7	3	0	0	27	16	59,3	1,8	
	4.	3	3	100	3	1	33,3	3	2	66,7	3	3	3	1	33,3	3	3	100	3	1	33,3	27	16	59,3	1,8	
	5.	3	3	100	3	2	66,7	3	1	33,3	3	2	3	0	0	3	0	0	3	2	66,7	27	12	44,4	1,3	
Hodnocení oblasti 1. Strategie a organizace/management		15	12	80,0	15	8	53,3	15	6	40,0	15	9	60,0	15	3	20,0	15	4	26,7	15	4	26,7	135	65	48,1	1,4
2. Zákazník a produkt	1.	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	27	19	70,4	2,1
	2.	3	3	100	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	0	0	3	2	66,7	27	20	74,1	2,2
	3.	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	0	0	3	2	66,7	27	16	59,3	1,8
	4.	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	27	27	100,0	3,0
	5.	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	2	66,7	3	3	100	3	2	66,7	3	3	100	27	25	92,6	2,8
Hodnocení oblasti 2. Zákazník a produkt		15	13	86,7	15	12	80,0	15	12	80,0	15	11	73,3	15	12	80,0	15	9	60,0	15	12	80,0	135	107	79,3	2,4
3. Technologie	1.	3	1	33,3	3	1	33,3	3	1	33,3	3	2	66,7	3	3	100	3	1	33,3	3	2	66,7	27	15	55,6	1,7
	2.	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	27	17	63,0	1,9
	3.	3	1	33,3	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	1	33,3	3	2	66,7	27	15	55,6	1,7
	4.	3	1	33,3	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	1	33,3	3	2	66,7	3	1	33,3	27	15	55,6	1,7
	5.	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	27	24	88,9	2,7
Hodnocení oblasti 3. Technologie		15	8	53,3	15	8	53,3	15	9	60,0	15	11	73,3	15	10	66,7	15	9	60,0	15	10	66,7	135	86	63,7	1,9
4. Data/informace/Znalosti	1.	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	27	26	96,3	2,9
	2.	3	3	100	3	2	66,7	3	2	66,7	3	3	100	3	3	100	3	2	66,7	3	3	100	27	24	88,9	2,7
	3.	3	3	100	3	2	66,7	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	2	66,7	3	2	66,7	27	22	81,5	2,4
	4.	3	0	0	3	1	33,3	3	2	66,7	3	2	66,7	3	3	100	3	1	33,3	3	1	33,3	27	15	55,6	1,7
	5.	3	2	66,7	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	2	66,7	3	2	66,7	27	19	70,4	2,1
Hodnocení oblasti 4. Data/informace/Znalosti		15	11	73,3	15	9	60,0	15	12	80,0	15	13	86,7	15	13	86,7	15	9	60,0	15	10	66,7	135	106	78,5	2,4
5. Podniková kultura	1.	3	3	100	3	2	66,7	3	1	33,3	3	2	66,7	3	2	66,7	3	1	33,3	3	2	66,7	27	15	55,6	1,7
	2.	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	0	0	3	2	66,7	27	15	55,6	1,7
	3.	3	2	66,7	3	2	66,7	3	1	33,3	3	2	66,7	3	2	66,7	3	1	33,3	3	2	66,7	27	14	51,9	1,6
	4.	3	3	100	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	3	1	33,3	27	18	66,7	2,0
	5.	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	3	3	100	27	17	63,0	1,9
Hodnocení oblasti 5. Podniková kultura		15	13	86,7	15	11	73,3	15	10	66,7	15	10	66,7	15	9	60,0	15	5	33,3	15	8	53,3	135	79	58,5	1,8
6. Zaměstnanci	1.	3	3	100	3	2	66,7	3	1	33,3	3	1	33,3	3	2	66,7	3	2	66,7	3	2	66,7	27	15	55,6	1,7
	2.	3	3	100	3	0	0	3	0	0	3	2	66,7	3	2	66,7	3	0	0	3	0	0	27	7	25,9	0,8
	3.	3	3	100	3	3	100	3	2	66,7	3	2	66,7	3	1	33,3	3	0	0	3	1	33,3	27	13	48,1	1,4
	4.	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	27	3	11,1	0,3
	5.	3	3	100	3	2	66,7	3	2	66,7	3	1	33,3	3	2	66,7	3	0	0	3	1	33,3	27	11	40,7	1,2
Hodnocení oblasti 6. Zaměstnanci		15	10	66,7	15	7	46,7	15	5	33,3	15	6	40,0	15	6	40,0	15	2	13,3	15	4	26,7	135	49	36,3	1,1
Celkové hodnocení jednotlivých oblastí dle jednotlivých respondentů		90	67	74,44	90	55	61,11	90	51	56,67	90	60	66,67	90	55	61,11	90	39	43,33	90	49	54,44	810	492	60,7	1,8

Legenda: TOP5 nejvyšších míst

