



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Jak se projeví 4. průmyslová revoluce na změnách v zemědělství

2021

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje
zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



O B S A H

1. Charakteristika 4. průmyslové revoluce

2. 4. průmyslová revoluce není jen průmysl

3. Současný stav zemědělství a předpoklady dalšího rozvoje

4. Hybná síla progresivních změn v zemědělství – jeho pracovní síla

5. Jak mění české zemědělství robotizace a digitalizace

6. Závěry



1. Charakteristika 4. průmyslové revoluce

Společnost, a to nejen ta česká, už nějakou dobu zažívá období tak zvané čtvrté průmyslové revoluce. Co si představit pod tímto pojmem? Čtvrtá průmyslová revoluce bývá nejčastěji označována především jako **proces digitalizace**, pronikající postupně do všech sfér života společností. Nástup 4. průmyslové revoluce by tak měl zásadním způsobem měnit povahu průmyslu, energetiky, obchodu, logistiky a dalších částí hospodářství i celé společnosti.

Čtvrtá průmyslová revoluce neznamena zásadní změny pouze pro oblast průmyslové výroby. Ta sice stojí v jejím centru, avšak přesah čtvrté průmyslové revoluce je mnohem širší. Můžeme říci, že se jedná o celospolečenskou změnu, která zasahuje celou řadu oblastí od průmyslu přes bezpečnost, systém vzdělávání, právo, vědu a výzkum, státní instituce, zdravotnictví, trh práce i sociální systém. To znamená, že čtvrtá průmyslová revoluce nezavádí digitalizaci pouze do průmyslové výroby, ale digitalizace začíná postupně měnit všechny sféry společenského života.

Počátek čtvrté průmyslové revoluce je spojován především se základní tézí **Průmysl 4.0**. Jeho podstatou je, že by průmysl, a s ním i celá ekonomika, měl procházet zásadními změnami způsobenými zaváděním informačních technologií, kyberneticko-fyzických systémů a systémů umělé inteligence do výroby, služeb a všech odvětví hospodářství.

Průmysl 4.0 je ale úzce propojen s Prací 4.0, protože vývoj Průmyslu 4.0 souvisí především s člověkem – s jeho lidským kapitálem a sociálním statutem, tzn. jaký vliv bude mít čtvrtá

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



průmyslová revoluce na trh práce? Jak se změní nároky na pracovníky, na jejich znalosti a dovednosti? Které profese zcela zaniknou, které přetrvají, byť v modifikované podobě, a které zcela nové profese vzniknou? Jak se změní pracovněprávní vztahy, formy zaměstnávání? Jak se změny projeví v sociální oblasti?

Návaznost Práce 4.0 na Průmysl 4.0 bude mít zásadní vliv na požadované kvalifikace a na trh práce obecně, přičemž bude zapotřebí uvažovat i o sociálních aspektech těchto dopadů. Tyto vlivy povedou k novým principům organizace práce, ke změně role zaměstnance, ke změnám ve struktuře i pracovní náplni většiny profesí, budou vyžadovat zcela nové dovednosti, projeví se dopady na vývoj zaměstnanosti a nezaměstnanosti, a také nové nastavení politik trhu práce a vzdělávání.

Společnost tak pravděpodobně čeká úplný zánik některých profesí, ale i vznik profesí nových, které si zatím ani nedokážeme představit. Přitom některé prognózy spíše počítají s tím, že nově vzniklých míst bude méně než těch zaniklých. Abychom byli schopni takovou změnu zvládnout, je třeba se aktivně zapojit a nevnímat tuto změnu jen jako hrozbu, ale jako vývoj, na který je třeba se připravit. To znamená vytvářet podmínky pro to, aby Česká republika byla konkurenceschopná a aby měla dobrou úroveň a kvalitu života. Je tedy nutné analyzovat a monitorovat vývoj a trendy na trhu práce a z toho předvídat vývoj, který na něj digitalizace bude mít.

Jednou z hlavních potřeb, kterou s sebou nese Práce 4.0, je přizpůsobení vzdělávacího systému budoucím potřebám trhu práce. A tím se dostáváme k dalšímu segmentu 4. průmyslové revoluce, tj. ke Vzdělávání 4.0. Protože bez toho, aniž by se změnila příprava dalších generací na výkon povolání, a s tím spojené předávání potřebných znalostí a dovedností, není přechod na tuto koncepci možný. Doba digitalizace a automatizace práce je spojena zejména s poptávkou po vzdělání v oboru IT a v technických oborech se schopností kreativního a kritického myšlení, neustálým zvyšováním kvalifikace, mezioborovou znalostí a také s celoživotním vzděláváním.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



S určitostí můžeme uvést, že nejvíce ohroženými profesemi budou ty, které jsou snáze nahraditelné moderními technologiemi. Jedná se především o nízko kvalifikovaná pracovní místa, která se vyznačují četnými opakovanými úkony a fyzicky namáhavou prací nebo činnostmi, které lze algoritmizovat a standardizovat. Příkladem mohou být třeba administrativní pozice. Na druhé straně se však hovoří také o potřebě tyto stroje, ať již automaty nebo roboty, kontrolovat, udržovat a opravovat. A zde se pak naskýtá možnost uplatnění lidské síly.

I s nástupem digitalizace a automatizace práce však existují profese, které zatím nahraditelné nebudou. Jedná se o profese, které vyžadují nadprůměrné vzdělání, vysokou kvalifikaci, empatii nebo kreativitu. Ceněni budou zaměstnanci s mezioborovými znalostmi, zaměstnanci, kteří mají technické vzdělání, ale ovládají i měkké dovednosti a lidé se zájmem o další vzdělávání. Hlavní skupinou, která bude v období digitalizace a automatizace zásadní, je již zmiňovaná skupina pracovníků z oblasti IT a ICT.

Je ovšem také nesporné, že v jistých situacích bude důležitý a vyžadovaný osobní kontakt, který ani vyspělá technika či technologie nenahradí, i když by mohla. Jedná se o profese, u kterých je vyžadována lidská péče a kontakt, jako jsou například učitelé nebo zdravotní sestry, kde je kladen důraz na empatii, osobní přístup či kreativitu.

S vědomím všech změn, které tento vývoj přináší a nezbytně přinese, také vláda České republiky začala se již v průběhu roku 2015 intenzivně digitalizací zabývat. Úřad vlády, který se snažil propojit aktivity jednotlivých ministerstev, inicioval vytvoření platformy Aliance Společnost 4.0, která měla tvořit základ pro spolupráci státní správy, hospodářských a sociálních partnerů a akademické sféry. Cílem bylo využití 4. průmyslové revoluce ke zvýšení konkurenceschopnosti české ekonomiky a dosažení pozitivních celospolečenských změn. Hlavním materiálem „Aliance“ byl vládní dokument Akční plán pro Společnost 4.0, který shrnoval klíčová opatření vlády na podporu rozvoje digitálního trhu České republiky.



Následovala Národní iniciativa Průmysl 4.0, vydaná v roce 2015 Ministerstvem průmyslu a obchodu, která mimo jiné upozorňovala na dopady na trh práce, kvalifikaci pracovní síly a sociální dopady. To vše mělo vést k novým principům organizace práce, ke změně role zaměstnance, k vyžadování zcela nových dovedností zaměstnanců, ke změnám ve struktuře i pracovní náplni většiny profesí. Toto vše znamenalo výrazné dopady na vývoj zaměstnanosti a nezaměstnanosti, a na nové nastavení politik trhu práce a vzdělávání.

Proto také jako důležitá část Akčního plánu pro Společnost 4.0 byl vytvořen Akční plán Práce 4.0. Tento plán byl v roce 2017 připraven Ministerstvem práce a sociálních věcí, a to v úzké spolupráci s hospodářskými i sociálními partnery.

2. 4. průmyslová revoluce není jen o průmyslu

Jak už jsme naznačili v předchozí kapitole, že 4. průmyslová revoluce se neomezuje pouze na průmysl, i když toto označení má v názvu. Název „průmyslová“ v tomto spojení vyjadřuje především charakter dané revoluce. Ale to, co je pro ni charakteristické, čili nové technologie, robotizace a především digitalizace, je společné revoluci ve všech dalších oblastech života společnosti. A jde zejména o oblast **trhu práce** a oblast **vzdělávání**, potažmo **kvalifikace pracovní síly**, ale také o **sociální politiku** a samozřejmě i **zemědělství**.

Dochází ke změně celého modelu organizace práce. Mění se role zaměstnanců. Nové jsou také nároky, které se očekávají od pracovní síly. Tyto změny samozřejmě dopad na trh práce, vzdělávací systém a sociální politiku a všechny další oblasti mají nemalý.

Současná ekonomika České republiky vykazuje ve srovnání s jinými malými vyspělými zeměmi poměrně vysoký podíl pracovní síly. Zjevně je to nejvíce ve zpracovatelském průmyslu. Vize Průmyslu 4.0 předpokládá velké dopady na role a požadavky na zaměstnance právě v tomto segmentu.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



Zkušenosti v oblasti zaměstnanosti ze zemí, které již realizují digitalizaci v průmyslovém sektoru, nejsou v žádném případě negativní. Plošné nasazení technologií, které jsou schopné zpracovávat tzv. velká data ve výrobě, vede k tomu, že klesá poptávka po odbornících, kteří se specializují na klasické metody kontroly kvality. Naopak roste poptávka po specialistech v oblasti inženýrství průmyslových dat.

Další oblast, které se dotýká nástup Průmyslu č.4, je robotická výroba. Pracovníci se budou přesouvat od profesí vyžadujících velkou opakovanou fyzickou námahu k profesím kontrolního, dohlížecího či výukového charakteru. Budou muset být připravováni na vzájemnou spolupráci s týmy robotů.

Některé oblasti, ve kterých dojde ke změnám v souvislosti s konceptem Průmysl 4.0, ale nejen jeho, ve větší či menší míře se dotknou i další oborů lidské činnosti:

- Robotická výroba, kooperativní týmy robotů a lidí;
- Autonomní logistická vozidla;
- Simulované výrobní linky;
- „Chytrá“ dodavatelská síť;
- Změny v procesech údržby s využitím velkých dat, prediktivní údržba;
- Stroje jako služba;
- Automatická kooperace spojená s koordinací strojů a výrobních celků;
- Aditivní výroba složitých dílů (3D tisk);
- Údržba a servisní služby podporované systémy virtuální reality.

Z výše uvedeného plyne, že v převážné většině scénářů dojde při implementaci nových technologií k **významnému posunu v produktivitě práce. To umožní redukovat pracovní**



sílu potřebnou k dodání nezměněného objemu práce. Následkem bude, že některé pracovní pozice zaniknou, jiné, o nichž dosud zřejmě ani nevíme, budou vznikat.

Kooperace člověka a stroje získá novou dimenzi. Jednoduché a opakující se úkoly budou nově dělat stroje a roboti. Člověk se bude přesouvat do pozic vyžadujících tvůrčí duševní práci a invenci. Zejména půjde o pozice ve službách nevýrobní povahy včetně míst vzdělávacích a výchovných.

V souvislosti s rozšířením technologií a změnou obchodních modelů dojde ke vzniku úplně nových pracovních pozic.

Určité obavy vyvolává rozšířený názor, že pracovní trh budoucnosti bude jen pro mladé. Vývoj lze ukázat na zkušenostech např. ve Spolkové republice Německo, kde byly z dopadů průmyslové revoluce na trh práce velké obavy. Tam pracovníci s vyšším věkem mohou pokračovat v práci a moderní technika jim pomáhá v úkolech náročných na fyzickou sílu. Nebo jim moderní technologie dávají jasné instrukce, jak obsluhovat nové stroje.

V SRN zatím nedochází v souvislosti se změnami ve výrobě k očekávanému propadu zaměstnanosti. Spíše naopak. Je to díky tomu, že německá společnost přistupuje poměrně rychle a důsledně ke včasnému přeškolení svých zaměstnanců. Proto lze i u nás očekávat, že zaměstnavatelé budou muset permanentně relokovat a trénovat současný personál.

Změny se dotknou nejenom náplně práce na určitých pozicích, ale také samotných modelů organizace práce. Například inteligentní stroje mohou fungovat i o víkendu nebo o svátcích. To umožňuje nezastavovat výrobu, aniž by nastal nesoulad s pracovním právem a předpisy, které prosadily odbory. Řadu nových i stávajících profesí bude možné realizovat z domova, což umožní lépe segmentovat pracovní dobu.



V tomto ohledu je významný prostor pro organizace zastupující zaměstnavatele. Ty by měly zprostředkovávat potřeby zaměstnavatelů a napomáhat k co nejhladší adaptaci systémového řešení systému vzdělávání a rekvalifikací.

Je zapotřebí definovat oblasti, ve kterých lze očekávat nárůst pozic a kvalifikační profily pro nové pozice. Dále je nutné vymezit úkoly pro organizace zastupující zaměstnance a zaměstnavatele pro jejich roli při zajišťování adekvátní připravenosti prostředí na tuto změnu.

Nové technologie budou mít také vliv na bezpečnost práce. Stroje by měly nahradit člověka při výkonu rutinních, fyzicky namáhavých a životu nebezpečných pracích. Mnohem intenzivnější kooperace robotů a lidí ve smíšených týmech bude vyžadovat přípravu a zavádění dalších principů pro bezpečnost práce.

Práce v širším smyslu se kvalitativně obohatí a noví zaměstnanci budou mít více prostoru na inovativní přístupy a kreativitu při výkonu stále většího počtu pracovních úkolů.

Dopady na trh práce

Předpovědi o úbytku pracovních míst přitahují samozřejmě velkou pozornost médií. Tyto předpovědi jsou však převážně přebírané ze zahraničních studií, nejsou ověřované na podmínky České republiky a mohou tak přispívat k vytváření nepříznivých očekávání ve společnosti. Záměrem však je využít procesy informatizace a kybernetizace jako příležitost k rozvoji společnosti, nikoli jako její ohrožení. V horizontu 10 – 20 let bezesporu dojde k zániku určitých profesí nebo k podstatným změnám v jejich vykonávání, stejně tak ale dojde k rozšíření zaměstnanosti zejména ve službách a ke vzniku zcela nových profesí, jejichž zaměření a obsah za současného stavu poznání jsou těžko definovatelné.

Nové technologie povedou zejména k nahrazování rutinních činností, které jsou vykonávané podle stanoveného neustále se opakujícího postupu, který lze algoritmizovat. Takovýto

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



charakter činnosti je zastoupený různou měrou v manuálních i kognitivních profesích a ve vazbě na míru jejich zastoupení lze odhadovat, zda profese zcela zanikne, nebo dojde k podstatné změně v jejím vykonávání. Algoritmizované činnosti budou nahrazeny jinými nerutinnými činnostmi.

Nahrazení lidské práce technikou nebude ovlivňováno pouze technickými možnostmi a náklady na jejich pořízení ve vazbě na náklady spojené se zaměstnáváním fyzických osob, ale i celou řadou dalších faktorů, které budou působit jako určité bariéry zpožďující nebo znemožňující vytěsnění lidí z určitých aktivit. Půjde zejména o takové činnosti, které jsou spojené s manipulací vyžadující složité koordinované pohyby, vysokou a specifickou manuální zručnost či pohyblivost. Nenahraditelná je zatím i kreativní inteligence spojená s vymyšlením a realizací originálních řešení, stejně jako sociální inteligence spojená s vnímavostí vůči reakcím ostatních lidí, vyjednávání a přesvědčování, ale i s poskytováním péče o ostatní lidi. Zavádění techniky může být omezeno i určitými aktivitami státu, zejména tvorbou legislativních norem, může narazit i na odpor veřejnosti, která nebude poptávat služby poskytované technikou a bude dávat přednost službám poskytovaným tradičním způsobem. Tento aspekt bude působit s rozdílnou intenzitou podle věkových skupin populace. Populace vyrůstající v prostředí virtuální reality bude ochotněji využívat služby zabezpečované technickými prostředky.

Situace na trhu práce bude ovlivněna nejen zánikem pracovních míst, ale i jejich tvorbou. Pro Českou republiku je ve studii zpracované Úřadem vlády ČR odhadováno, že v roce 2029 bude v ekonomice ČR existovat cca 3,9 milionu pracovních míst podle stávající statistické klasifikace profesí (ISCO), soustředěných zejména do následujících tří profesních skupin ve výrobě a službách: techničtí a odborní pracovníci (ISCO 3), obsluha strojů a zařízení (ISCO 8) a specialisté (ISCO 2). Základní informací o kvantitativním napětí na trhu práce lze získat porovnáním nabídky na trhu práce s její poptávkou, kdy nabídka bude závislá zejména na demografickém vývoji včetně migrace, délce počáteční přípravy na profesní život, věku zákonného nároku na důchod, rozsahu setrvání na trhu práce i po dovršení důchodového věku,

Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,

registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR



možnosti zapojení do trhu práce s ohledem na možné zdravotní hendikepy či péči o rodinu, zájmu o zapojení se do trhu práce s ohledem na dostatek finančních prostředků, potřebných pro zajištění životních potřeb, i když všechny tyto a možná ještě další faktory budou ovlivňovat nabídku práce, rozhodující bude rozsah populace ve věku reálné ekonomické aktivity, tj. 20-64 let.

Pro rok 2029 je odhadnuto, že se o práci bude ucházet z této věkové skupiny cca o 400 tisíc osob méně než v roce 2015 a že dojde ke snížení nabídky pracovních míst cca o 420 tisíc. Počet zájemců o práci bude nepatrně zvyšován osobami z věkových skupin do 19 let a nad 65 let, a naopak snižován vzrůstajícím počtem lidí, kteří se na svoji profesní dráhu připravují i ve vyšším věku než 20 let. Na základě tohoto jednoduchého porovnání lze očekávat, že na trhu práce dojde k mírnému převisu nabídky nad poptávkou. Situace na trhu práce bude ovlivňována i mírou nesouladu mezi nabízenými a požadovanými znalostmi a dovednostmi, jehož rozsah bude záviset na zájmu mladých lidí o studium trhem práce požadovaných oborů a obecně na ochotě a možnostech populace doplňovat si znalosti a dovednosti v průběhu celého profesního života.

Dopady na vzdělávací soustavu

V souvislosti s konceptem Průmyslu 4.0 by určitými změnami měl projít i **vzdělávací systém**. Od něho se očekává, že bude schopný dodat širší spektrum systémově uspořádaných znalostí a dovedností. Zejména pak schopnost systémově a interdisciplinárně myslet a doplňovat si trvale znalosti v procesu celoživotního učení se.

Bude třeba eliminovat existující deficit IT schopností, navrhnout nové formáty kontinuálního vzdělávání a rekvalifikace. Jako jedno z řešení se nabízí možnost kratších kurzů s minidiplomy. Pod širším spektrem znalostí se chápe to, že zaměstnanci budou muset v patřičné míře rozumět jak IT, tak i výrobě, ekonomickým i společenským procesům.



Budou muset zvládat interdisciplinární pohledy. Musí dojít ke kvalitnější intenzivnější a dlouhodobější spolupráci podnikové sféry s univerzitami. Organizace zastupující zaměstnavatele budou hrát podstatnou roli při propojování těchto dvou sektorů.

Kvalita učitelů na všech stupních škol bude mít v této souvislosti zásadní roli. Trh bude vyžadovat inovativní, kreativní absolventy. Základním požadavkem se stane schopnost kriticky přemýšlet a motivace.

Klíčové bude zvyšování i transformace kvalifikací stávajících pracovníků tak, abys byla udržena zaměstnanost vyšších věkových skupin. Bude nutná pružná reakce vzdělávacího systému včetně možnosti vyvinout nástroje právě pro zvýšení jeho flexibility.

Abychom vyhověli nárokům na kvalifikace plynoucí z Průmyslu 4.0, jak v odvětvích, která vytvářejí nové technologie, tak i v těch, které je využívají, bude nezbytné zásadně zkvalitnit celý vzdělávací systém. Kreativitu může úspěšně naučit jen kreativní učitel. Kvalita a dobré fungování vzdělávacího systému na všech úrovních budou kritickým faktorem úspěchu.

Zatím školní výuka nestačí současným nárokům na úroveň absolventů škol. Půjde nejen o to, že vzdělávání bude muset rychle reagovat na vznik nových profesí, ale půjde o podstatné změny v celkovém obsahu i formách vzdělávání na všech úrovních.

Česká republika potřebuje motivované, podnikavé a kreativní absolventy škol, s kritickým myšlením, schopností řešit problémy a rozhodovat se. Úroveň dovedností žáků a studentů hodně závisí na kvalitě učitelů. Postavení učitele bude naprosto zásadní. Je nezbytné získat pro učitelskou profesi nejlepší odborníky, dát jim dobrý plat a poskytnout kvalitní vzdělání.

Obecně se zvýší význam přenositelných dovedností, jako je schopnost pracovat s informacemi, aplikovat matematické dovednosti, nacházet logické souvislosti, řešit problémy, sociální dovednosti atd. Důležité bude i pěstování postojů mladých lidí k aktivitě,

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



samostatnosti, odpovědnosti, inovativnosti a dalšímu vzdělávání. Nové možnosti dané novými technologiemi změní jistě i podobu obecných dovedností, kdy např. schopnost řešit problémy bude méně spočívat v nacházení technického řešení, ale bude více vyžadovat rozhodování na základě automatického vyhodnocování dat a schopnost měnit konfiguraci těchto systémů. Správné využívání informačních technologií ve výuce bude mít dopad do organizace vzdělávacího procesu.

Z hlediska obsahu vzdělávání by měly být prioritně podporovány přírodovědné a technické obory, a to z těchto důvodů:

- Struktura studentů/absolventů je už nyní výrazně posunuta směrem k humanitním oborům a vytváří strukturální nesoulad s potřebami strategických odvětví.
- I když je studium technických a přírodovědných oborů náročné, dává ucelený základ pro širokou škálu pracovních příležitostí na pomezí různých disciplín. Tento ucelený základ nelze vstřebat jindy než v rámci počátečního systematického studia, na které je pak možné navazovat praxí či samostatným studiem. U sociálních a humanitních oborů tento fundament není tak zásadní (nicméně dobrého konstruktéra lze přeškolit na velmi úspěšného marketingového pracovníka, obráceně to bez znalosti technických základů udělat nelze).
- Digitální technologie mění způsob, jak získáváme informace, jak vytváříme sociální vazby, jak pracujeme či komunikujeme. Současná mladá generace se setkává s digitálními technologiemi od narození. Školy toho musí využít a tyto dobré znalosti rozvíjet. Je třeba také dále prohlubovat schopnosti pracovat v cizích jazycích a zlepšovat jazykovou výuku.

Vzdělávání bude muset obsahovat daleko více infromatických znalostí, a to na uživatelské i vývojářské úrovni, doplněné o znalosti bezpečnosti digitálních systémů, práce s velkým

Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,

registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR



objemem dat, cloudových řešení apod. Bude muset také lépe provazovat tradiční obory se systémovými znalostmi a reagovat na potřebu interdisciplinárních dovedností, na znalosti procesního a projektového řízení podporu schopnosti nacházet inovativní řešení.

Na technických vysokých i středních školách není možné vyčkávat na postupné zavádění nových oborů, ale je nutné co nejdříve seznamovat všechny studenty a posluchače (nejen ty, kteří studují technickou kybernetiku a průmyslovou automatizaci) se základními pohledy na kyberneticko-fyzikální systémy okamžitým zařazováním nových kurzů a předmětů do stávajících učebních plánů, a to ve všech technických oborech. Významnou roli by měly sehrávat odborné stáže ve firmách.

Změny v obsahu výuky musí zasáhnout nejen téměř všechny obory na technických vysokých i středních školách, ale prakticky všechny vysoké a střední školy. Jedná se skutečně o technologickou revoluci, na niž musí být připraveni nejen inženýři. Znamená to skutečně propojení řady disciplín. **Musí nastat zásadní změny i v řadě oborů ekonomických, právních a společenských, zemědělství nevyjímaje.** Každá vysoká a střední škola musí do svých studijních programů zařadit výuku poznatků o Průmyslu 4.0 formou studijního programu, oboru nebo předmětu v rozsahu odpovídajícím souvislosti vyučovaného oboru s Průmyslem 4.0.

Jak se mění podmínky na pracovním trhu, snaží se i vysoké školy přizpůsobovat svou výuku potřebám trhu práce. Což znamená velmi žádoucí propojení obou sektorů 4. Průmyslové revoluce, tj. Práce 4.0 a Vzdělávání 4.0, a zejména dovedení jeho výsledků do praxe.

Jako příklad je možné uvést Fakultu strojní ČVUT v Praze, kde už od akademického roku 2016/2017 bylo možné studovat magisterský program Průmysl 4.0, který odpovídá celosvětové výzvě Industry 4.0 a souvisí s moderními průmyslovými trendy. V tomto programu se studenti připravují na zavádění zásadních změn v průmyslu a celé ekonomice, kdy do výroby více zasáhnou informační technologie a systémy umělé inteligence.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



Vysoké školy stále více spolupracují s firmami na konkrétních projektech. Firmy si přímo u školy výzkum a vývoj objednávají. Opět jako příklad je možné zmínit ČVUT v Praze, kde roční objem kontraktů pořád roste. Semestrální projekty a bakalářské nebo diplomové práce na mnoha fakultách nekončí v šuplíku, ale jsou součástí projektů, na nichž studenti spolupracují s firmami.

A pozadu nezůstává **oblast zemědělské činnosti**. Na České zemědělské univerzitě v Praze vzniklo Centrum inovací a transferu technologií, které se zabývá podporou spolupráce mezi univerzitou a privátním sektorem s cílem propojení výzkumného a technologického potenciálu univerzity s potřebami komerční sféry.

Je tedy zřejmé, že sektory Práce 4.0 a Vzdělávání 4.0 jsou úzce propojeny se všemi ostatními sektory 4. průmyslové revoluce. Tedy i se zemědělstvím, které tak vytváří další sektor 4. průmyslové revoluce, tedy Zemědělství 4.0.

Pro úspěšnou realizaci Zemědělství 4.0 je neoddiskutovatelné, že bez dostatku kvalitních pracovních sil se neobejde ani zemědělství. Počet pracovníků v zemědělství se snižuje, jejich věková struktura není příznivá. Proto je zapotřebí získávat pro tento rezort zejména mladé lidi, a to lidi kvalifikované, kteří budou schopni zavádět novou techniku, pracovat s ní, s novými technologiemi a v neposlední řadě nebude jim cizí ani digitalizace a robotizace, bez čehož se v budoucnu ani zemědělství neobejde.

3. Současný stav zemědělství a předpoklady dalšího vývoje

Zemědělství je bezesporu strategicky významné odvětví, (i když jeho váha v národní ekonomice klesá), a to především z hlediska zajištění potravin, ale i vedlejších funkcí jako je péče o krajinu a ochrana životního prostředí. V roce 2019 hrubý domácí produkt očištěný o cenové vlivy a sezónnost vzrostl o 2, 5 %. Reálný růst HDP tak byl v roce 2019 v ČR vyšší,

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



než jaký vykázaly státy eurozóny (1,2 %), i než jaký vykázala EU 28 jako celek (1,5 %). Podle statistiky národních účtů se odvětví zemědělství v roce 2019 podílelo na celkové tvorbě hrubé přidané hodnoty v základních běžných cenách 1,60 %.

I přes význam odvětví zemědělství v české ekonomice dlouhodobě klesá počet jeho pracovníků. Počet zaměstnanců v odvětví zemědělství, lesnictví a rybářství se v roce 2019 proti roku 2018 podle údajů ČSÚ snížil o 1,2 % a činil 95,6 tisíc zaměstnanců. Současně klesl podíl zaměstnanců odvětví na celkovém počtu zaměstnanců o 0,04 procentního bodu na 2,34 %. Počet zaměstnanců v samotném zemědělství (bez souvisejících služeb a myslivosti) se podle Zprávy o stavu zemědělství za rok 2019 („Zelená zpráva“) snížil na 99,0 tisíc při poklesu jejich podílu na celkovém počtu zaměstnanců o 0,03 procentního bodu na 1,99 %.

Vývoj počtu pracovníků zemědělství (tis.)

Podnikatelská forma	Průměrný evidenční počet pracovníků (fyzické osoby)			
	2016	2017	2018	2019
Podniky právnických osob	75,0	74,9	74,8	73,8
Podniky fyzických osob	25,2	25,2	25,4	25,2
Celkem	100,2	100,0	100,2	99,0

Zdroj: Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2019

Z pohledu věkové skladby pracovníků agrárního sektoru v ČR vykazovali dle Výběrového šetření pracovních sil ve 4. čtvrtletí 2019 nejvyšší zastoupení pracovníci ve věku 45-59 let (41,7 %), následovala je kategorie pracovníků ve věku 30-44 let (29,4 %). Nižších podílů dosahovali pracovníci ve věku 60 a více let (15,8 %) a pracovníci nejmladší kategorie 15-29 let (13,1%). Celkově se podíl pracovníků ve věku 45 let a více v agrárním sektoru i v průmyslu vč. stavebnictví ve srovnání se 4. čtvrtletím 2018 zvýšil – v agrárním sektoru o 1,6 procentního bodu na 57,6 %, v průmyslu vč. stavebnictví o 1,3 procentního bodu na 45,1 % (v celém NH o

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



1,4 procentního bodu na 36,1 %). Nadále zůstává podíl starších pracovníků v agrárním sektoru výrazně vyšší než v NH, resp. průmyslu vč. stavebnictví, což souběžně s nízkým podílem mladých pracovníků v agrárním sektoru (o 2,3 p. b. nižší podíl pracovníků do 29 let než v průmyslu včetně stavebnictví) a obecně nízkém zájmu mladých o práci v sektoru předznamenává problémy při obměně pracovník sil.

Úroveň vzdělanosti pracovníků agrárního sektoru lze vzhledem k dostupnosti dat hodnotit pouze u kategorie zaměstnanců, a to s ročním zpožděním. V roce 2018 mělo 50,9 % zaměstnanců střední vzdělání s výučním listem, 26,6 % střední vzdělání s maturitní zkouškou, 13,2 % vysokoškolské (vč. vyššího odborného) a 7,6 % základní (včetně nedokončeného, resp. bez vzdělání). Meziročně se mírně navýšily podíly pracovníků se středním vzděláním s maturitou a vyšším (dohromady o 1,2 procentního bodu). Ve srovnání s průmyslem je však v agrárním sektoru nadále vyšší podíl zaměstnanců se středním vzděláním s výučním listem (o 6,5 p. b.) a naopak nižší podíl zaměstnanců se středním vzděláním s maturitní zkouškou (o 6,1 p. b.).

Obecně nižší vzdělanostní úroveň pracovníků v sektoru souvisí se skutečností, že většina z nich se stále uplatňuje v manuálních profesích. Podle klasifikace zaměstnání (CZ-ISCO) byla dne Výběrového šetření pracovních sil profesní struktura v agrárním sektoru ve 4. čtvrtletí 2019 následující: 39,7 % představovali kvalifikovaní zemědělství pracovníci, 19,0 % obsluha strojů a zařízení, 10,2 % techničtí a odborní pracovníci, 8,2 % pomocní a nekvalifikovaní pracovníci, 6,9 % řemeslníci a opraváři, 5,1 % úředníci, 5,0 % specialisté, 3,1 % pracovníci ve službách a prodeji a 2,9 % řídicí pracovníci. Podíl pracovníků sloučených technickohospodářských profesí (CZ-ISCO I-4) meziročně mírně poklesl a tvoří méně než čtvrtinový podíl (23,1 %).

Většina pracovníků v rezortu zemědělství ČR (tj. v zemědělství včetně lesnictví a rybářství) získává příjem ze své pracovní činnosti ve formě mezd. Průměrné mzdy v rezortu zemědělství dlouhodobě setrvávají pod úrovní mezd v průmyslu i v národním hospodářství celkem. Tato situace nedoznala v roce 2019 výraznějších změn, zatímco zaměstnanci v rezortu zemědělství

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



pobírali v průměru 27 200 Kč, v průmyslu to bylo 33 941 Kč a v národním hospodářství celkem dokonce 34 125 Kč (průmysl tak po několika letech skončil pod úrovní NH). Pozitivní skutečností je, že rezort zemědělství dosáhl shodného meziročního nárůstu mezd v relativním vyjádření (o 7,1 %) s národním hospodářstvím celkem, zatímco průmysl s nárůstem 6,0 % na ně ztratil cca 1 p. b. Nicméně tento rozdíl v relativních nárůstech nestačil na to, aby i v absolutním nárůstu rezort zemědělství předčil průmysl (v něm byl o cca 100 Kč vyšší, vůči národnímu hospodářství pak rezort zemědělství zaostával ve svém mzdovém nárůstu o více než 400 Kč). Dalším nepříznivým faktem je, že v rezortu zemědělství byl nárůst mezd spojen s úbytkem zaměstnanců (o 1,2 %), jenž byl větší než v průmyslu (0,8 %); v národním hospodářství celkem zaměstnanost dokonce mírně vzrostla (o 0,4 %). Ve stavebnictví vzrostly mzdy o 6,1 % na 29 760 Kč při velmi mírném poklesu počtu zaměstnanců (o 0,2 %).

Průměrné hrubé měsíční mzdy podle CZ-NACE úhrnem na přepočtené počty zaměstnanců (Kč)

Ukazatel	2016	2017	2018	2019
Zemědělství, lesnictví a rybnářství	22 502	23 815	25 419	27 200
Průmysl	27 866	29 842	32 054	33 941
Národní hospodářství	27 575	29 496	31 885	34 125
Relace zem./průmysl (%)	80,8	79,8	79,3	80,1
Relace zem/NH (%)	81,6	80,7	79,7	79,7

Zdroj: Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2019

Vývoj mezd v rezortu zemědělství v roce 2019 nezvýšil šance zemědělských podniků úspěšně zvládat naléhavě potřebnou generační obměnu. Mzdová disparita rezortu zemědělství vůči průmyslu se poněkud zmírnila na 80,1 %, vůči národnímu hospodářství setrvala na úrovni

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



79,7 % (samotné zemědělství, tj. bez lesnictví a rybníkářství, skončilo v roce 2019 zhruba na 78 % v obou srovnáních). Absolutní schodek v průměrné měsíční mzdě v rezortu zemědělství narostl v obou srovnáních a přiblížil se hranici 7 tisíc Kč. Rozdíl ve mzdách je přitom nižší u nekvalifikovaných pracovníků a narůstá s úrovní vzdělání a pracovní pozicí; nejvyšší je pak u řídicích pracovníků (tito v rezortu zemědělství pobírají v posledních letech mzdu jen o málo vyšší než poloviční ve srovnání s řídicími pracovníky v průmyslu)

Celkový objem mzdových prostředků (bez ostatních osobních nákladů) v rezortu zemědělství vzrostl meziročně o 5,9 %, což je poněkud vyšší nárůst ve srovnání s průmyslem (5,1 %), avšak nižší než v celém národním hospodářství (7,5 %). Použité mzdové prostředky v rezortu zemědělství tak dále poklesly ve svém podílu na celkových mzdových prostředcích v ČR (na 1,87 %).

Z této charakteristiky současného zemědělství v ČR za pomoci statistických dat lze vytipovat hlavní problémy tohoto rezortu a na jejich základě tak dále ukázat co může pomoci je řešit. Zda budoucnost českého zemědělství je a může být spojena se zaváděním vyspělé techniky a technologie a s využíváním robotizace a digitalizace.



4. Hybná síla progresivních změn v zemědělství – jeho pracovní síla

Změny v zemědělství nejen mohou, ale musí přinášet zvýšení produktivity práce a lví podíl na zvýšení efektivity zemědělské výroby musí mít zemědělská pracovní síla, a to především kvalifikovaná pracovní síla. Nové technologie v zemědělství, masivnější využívání ICT a proces automatizace vyžadují zaměstnance s vyšší úrovní vzdělání, stejně tak se širším profilem vzdělání, tj. univerzálnější a flexibilnější. Proto podíl vysokoškolsky vzdělaných na celkovém počtu zaměstnaných v zemědělství by měl růst. A to i přesto, že značnou část pracovníků v zemědělství stále budou tvořit nekvalifikovaní manuální pracovníci zejména na výkon sezónních prací.

Toto je přiznávaná nutnost, jaká je ale současná situace v zemědělské pracovní síle?

Už dříve bylo zmíněno, že české zemědělské podniky se potýkají s nedostatkem pracovní síly v důsledku **nepříznivé věkové struktury pracovníků**. Nemalá část pracovníků v předdůchodovém věku postupně odejde. Tento výpadek pracovníků nebude možné již řešit jen intenzifikací práce, ale bude nezbytné zaměřit se na širší využívání **automatizace a robotizace** a spolu s tím **zvyšování kvalifikace**.

Nepříznivá věková struktura dopadne na české zemědělství silněji v případě, kdy budou odcházet do důchodu klíčové profese, jako například chovatelé a ošetřovatelé dobytka, traktoristé a obsluha zemědělských strojů.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



Další problém, ovlivňující pracovní sílu v zemědělství, její získávání a motivaci k udržení v zaměstnání a případně další zvyšování její kvalifikovanosti, je **úroveň odměňování**. S tímto problémem se zemědělství potýká dlouhá léta. Odvětví zemědělství, lesnictví a rybářství zaujímá vyšší průměrné hrubé měsíční mzdy (ke konci 2. čtvrtletí 2021) 28 968 Kč z celkového počtu 19 odvětví 17 pozic. Zemědělství tak dosahuje jen zhruba polovinu průměrného hrubého výdělku nejlépe placených sekcí, jako jsou informační a komunikační činnosti, peněžnictví a pojišťovnictví a výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla.

Z uvedeného vyplývá, má-li zemědělství dostát cílům 4. průmyslové revoluce, musí mít zajištěnu také odpovídající pracovní sílu.

První problém - jak nahradit nedostatek vhodné pracovní síly? Získat pro zemědělství mladé pracovníky a zvyšovat kvalifikaci stávajících zaměstnanců.

Velká úloha v řešení tohoto problému připadá **zemědělskému školství**. Na konferenci, přádané v roce 2018 Zemědělským svazem ČR ve spolupráci s Výborem pro hospodářství, zemědělství a dopravu Senátu PČR a Konfederací zaměstnavatelských a podnikatelských svazů zaznělo: „Zemědělské školství si u nás v porovnání s EU vůbec nestojí špatně. Průměrný podíl českých zemědělských studentů se totiž blíží průměru Evropské unie. Počet studentů na Středních zemědělských školách sice klesá, a to i přes skutečnost, že se od roku 2015 počet všech studentů odstrčil ode dna. Naproti tomu zemědělské obory na učilištích si vedou velmi dobře. Učí se je totiž přes 10 % žáků. Podíl žáků na všech učilištích se ale prvně dostal pod 30 %,“ uvedl předseda Zemědělského svazu ČR Ing. Martin Pýcha.

Kromě toho na konferenci také zaznělo, že se kvalifikace pracovníků v zemědělství zvyšuje. Odborného vzdělání dosahuje celkem 45 % zaměstnanců, přičemž vyššího vzdělání dosahují pracovníci u právnických osob, a to dokonce 60 %. Což jen potvrzuje, že **budoucnost českého zemědělství závisí na nové generaci kvalifikovaných pracovníků**. S tím souvisí i očekávaný pokrok v zemědělských technologiích a robotizaci.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



V České republice působí 187 středních škol, na nichž jsou zapsány zemědělské obory, 11 z nich je ryze zemědělských. Zemědělství má také zastoupení na českém vysokém školství. K nejvýznamnějším vysokým školám v tomto oboru patří Česká zemědělská univerzita v Praze, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně a Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Zájem o zemědělské obory na vysokých školách není zanedbatelný, více než 4 % studentů studuje obory, které se zemědělstvím úzce souvisejí.

Je tedy možné konstatovat, že podíl žáků i studentů studujících zemědělské obory odpovídá podílu zemědělství na hrubé přidané hodnotě i pracovní síle v národním hospodářství ČR. V tomto ohledu si zemědělství drží svoji pozici a má potenciál přilákat novou pracovní sílu, která bude postupně opouštět systém formálního vzdělávání. V posledních letech tak nedochází ke strukturální destrukci v neprospěch zemědělství, neboť zájem o studium zemědělských oborů v čase mírně roste. Hlavním problémem tedy není v současné době nezáměr o studium těchto oborů, ale zájem nastoupit do oboru i po ukončení vzdělávání. Studenti v oboru nezůstávají a hledají si následně práci v jiných odvětvích.

Jaké je řešení? Především **zvýšit atraktivitu oboru.**

A tak se dostáváme k řešení druhého problému českého zemědělství – **nízká mzdová úroveň.** Narovnání mzdových podmínek v zemědělství je jedním z klíčových faktorů, který v současné době výrazně ovlivňuje motivaci pracovní síly. V tomto ohledu musí sehrát výraznější roli zaměstnavatelské organizace, jednotliví zaměstnavatelé a také organizace zaměstnanců. Každým rokem je uzavírána Kolektivní smlouva vyššího stupně mezi Odborovým svazem pracovníků zemědělství a výživy – Asociací svobodných odborů ČR a nejrepresentativnějšími zaměstnavatelskými organizacemi v zemědělství, tj. Zemědělským svazem ČR a Českomoravským svazem zemědělských podnikatelů. V Kolektivní smlouvě vyššího stupně se dojednává jako její hlavní část nárůst mezd zaměstnanců pro daný rok. A na přístupu představitelů těchto zaměstnavatelských organizací záleží, zda se úroveň odměňování v rezortu zemědělstvílepší, a tím se zvýší i motivace jak možných nových pracovních sil



nastoupit do tohoto oboru, tak i motivace stávajících zaměstnanců zvyšovat si kvalifikaci a zvládat práci s výpočetní technikou, novou výkonnou technologií, automaty a roboty.

Ke **zvýšení atraktivity zemědělského oboru** mohou vést samozřejmě i další cesty. Například pozitivní komunikace zemědělských podniků ať již ve vztahu k veřejnosti (medializace dobré praxe, budování dobrého jména českého zemědělství), tak ve vztahu k žákům a studentům (představení moderních provozů, exkurze do precizních zemědělských podniků, podpora vazeb mezi jednotlivými školami a zemědělskými podniky, podpora výuky s prvky duálního vzdělávání apod.).

Česká společnost má o práci v zemědělství zkreslenou představu, přestože se mnohé zemědělské podniky modernizují a snaží se držet krok s nejnovějšími západními trendy, To vnímají samozřejmě i pracovníci v zemědělství a považují za nevýhodu práce v zemědělství právě nízkou prestiž zaměstnání z pohledu veřejnosti. Z tohoto důvodu by bylo vhodné medializovat vybrané příklady dobré praxe, tj. pomocí příkladů konkrétních zemědělských podniků s vysokým podílem automatizace a robotizace výroby, poukázat na nový charakter práce v zemědělství a změnu v kvalifikačních požadavcích modernizovaných podniků.

A několik příkladů jak se může zemědělství měnit využíváním nových výsledků vědy a techniky si ukážeme v další kapitole.

5. Jak změni české zemědělství robotizace a digitalizace

Zemědělství 4.0 aneb 4. zemědělská revoluce. Tento termín se nejen v zemědělských médiích objevuje stále častěji. Máme ho i jako hlavní téma této studie. Víme ale co tento termín znamená, co si pod ním představit? Pokusíme se nalézt na to odpověď. Vrátime se krátce do historie.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



1. revoluce v zemědělství

Počátky první zemědělské revoluce souvisejí s příchodem prvních traktorů a mechanizace. Použití traktorů navždy změnilo zemědělství. Vynález prvního traktoru a řady dalších zemědělských strojů hospodaření značně usnadnil. Zvýšila se intenzita obdělávání půdy a sedláci začali dosahovat mnohonásobně vyšších výnosů a produkovat mnohem více tolik potřebných potravin. Díky této první „revoluci“ dokázalo zemědělství zabezpečit dostatečné množství potravin pro stálé rostoucí populaci naší planety. A další revoluce na sebe nenechala dlouho čekat.

2. zelená zemědělská revoluce

Během této změny se zemědělství opět o krok posunulo. Tato revoluce je spjatá s pěstováním nových, odolnějších a výnosnějších odrůd. Kromě toho se začaly používat nové zemědělské techniky. Všechny tyto činnosti začaly v průběhu 60. let a jejich cílem bylo opět nasytit stále se zvyšující poptávku. Bylo potřeba pěstovat odrůdy, které byly schopny poskytnout mnohem větší výnosy a zároveň byly mnohem odolnější vůči různým chorobám a škůdcům.

3. revoluce – precizní či přesné zemědělství

Počátky precizního zemědělství odborníci datují do roku 1970, ale jeho hlavní vývoj nabral na síle až v 90. letech, kdy se začaly používat satelitní systémy GNSS v zemědělských strojích. Dalším krokem ve vývoji byla dostupnost satelitních a leteckých snímků polí, přesná předpověď počasí, možnost přesné aplikace dávky hnojiva či postřiků a měření konkrétního stavu rostlin čidly a senzory.

Transformace a automatizace zemědělství vedla ke směru a zpracování mnoha údajů a vytvoření tzv. topografických map polí, díky kterým bylo možné sledovat každou část pole a podle toho aplikovat přesné setí a použití vhodného množství hnojiva.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



A 4. zemědělská revoluce?

Její hlavním cílem je **digitalizace zemědělství**, které momentálně probíhá v současné době.

Základním aspektem této „revoluce“ je komunikace mezi zemědělskými stroji a zemědělci. Každé zařízení či stroj má množství senzorů, které jsou non stop připojené na internet. Díky tomu je možné sledovat všechny činnosti před, během či po práci na poli. Získaná data jsou odesílána do softwaru pro správu zemědělského statku. Ten data následně zanalyzuje a zobrazí nejlepší řešení pro agronoma či majitele zemědělského podniku.

Takže v zemědělství 4.0 je nejdůležitějším nástrojem zemědělce smartphone, tablet nebo počítač, ve kterém pozoruje celý zemědělský podnik. Vidí různé možnosti rozhodnutí a program doporučuje ty nejlepší na základě pokročilých algoritmů a sběru dat. Na závěr se zemědělec rozhodne právě na základě těchto informací, a ne pouze podle pocitu.

Výzkumná společnost Beecham zjistila, že použití chytrých přístrojů a přístup k internetu může zvýšit produkci potravin až o 70 %.

Digitalizace a moderní technologie prostupují všemi částmi našeho života. Razantní rozvoj senzorové techniky a zpracování dat v souvislosti s rozvojem internetu jsou v dnešní době hnací silou globálního vývoje inteligentních výrobků. Tento trend se v posledních letech začíná rychle prosazovat i v zemědělském sektoru. K digitálnímu pokroku a jeho implementaci dochází jak v živočišné, tak v rostlinné produkci. Správa a zpracování dat slouží k řízení, kontrole, optimalizaci a automatizaci výrobních procesů a jsou podkladem pro rozhodování zemědělců. Využívání dat vede ke zvyšování efektivity a produktivity v zemědělství, k podpoře lepších životních podmínek zvířat a větší šetrnosti k životnímu prostředí. Technické vymoženosti přitom nejsou otázkou daleké budoucnosti, řadu technologických novinek je možné zavést do výroby již dnes.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



A které technické a technologické novinky mohou vytvářet zemědělství budoucnosti?

a) Průzkumné drony

Létající drony prozkoumávají pole, mapují obilí, úrodu a půdu a tím umožňují přesnou aplikaci postřiků. Sledování rozšiřování polního plevelu a jeho likvidace může zvýšit úrodu obilí o 5 %.

b) Flotila „agribotů“

Skupina specializovaných agribotů pleje, hnojí a sklízí pole. Roboti schopní milimetrově přesné aplikace snižují náklady na hnojiva o 99,9 %.

c) Farmářská data

Farma vytváří velké množství nejrůznějších dat, která jsou ukládána do cloudu. Data slouží nejen pro rozhodování, ale rovněž šetří čas při tvorbě žádosti o granty či přípravě podkladů pro kontrolu farmy.

d) „Toxtující“ krávy

Senzory umístěné na těla zvířat umožňují sledovat jejich zdravotní stav. Umí také poslat farmáři zprávu v případě jejich pohybu či začínající infekce. Pomocí senzorů se tak sníží úhyn dobytka a může zvýšit produkce mléka o 10 %.

e) Chytré traktory

Řízení pomocí GPS a optimalizace plánování trasy traktoru snižuje erozi půdy a šetří náklady na palivo až o 10 %.

Tak to byly příklady některých technických novinek, které revoluci v zemědělské výrobě mohou, a někdy už vytvářejí.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



O něco dříve jsme zmínili termín „**precizní zemědělství**“. Precizní zemědělství neboli přesné zemědělství představuje moderní formu hospodaření. Ale v čem ta preciznost hospodaření spočívá?

Precizní zemědělství bere v hlavní potaz **různorodost pozemků a polí**. Jeho hlavním cílem je podrobně zmonitorovat/zanalyzovat pozemek jako celek a následně použít takové technologie, které zajistí precizní aplikaci všech potřebných postupů. Naprosto zásadní je **získání co největšího množství informací o konkrétním pozemku**. Chytré technologie prozradí, v jaké části pozemku je třeba více hnojit či v jakém stavu se zkrátka půda nachází.

Hlavní výhodou precizního zemědělství je v použitých technologiích. Od té doby, co světlo světa spatřila technologie GPS se v zemědělství mnohé změnilo., Dále se v precizním zemědělství používají technologie GIZ, měří se například odrazivost a vytváří se topografická mapa polí. Hlavní výhody precizního zemědělství jsou samozřejmě **vyšší efektivita a nižší náklady**. Díky tomu, že technologie a zemědělské stroje dokážou pracovat mnohem přesněji, tak i výsledky této práce jsou mnohem kvalitnější. A zmíněné postupy jsou také mnohem **citlivější a ekologičtější** k naší planetě.

Jaká konkrétní opatření precizního zemědělství a Zemědělství 4.0 jsou již nyní k dispozici na českém trhu:

➤ **Senzory pro dobytek**

Pomocí senzorů na těle či přímo v těle zvířat je monitorován zdravotní stav a chování zvířat (pohyb, přežvykování, stravování, plodnost, váha, pohoda, zvuky). Snímán je proces dojení (kvalita a složení mléka), krmení nebo ventilace ve chlévě. Senzory na krku krav nebo na jejich noze umožňují identifikaci, okamžitou detekci čerstvě narozených mláďat, určení vrcholu říje i vhodné doby inseminace, zjištění zdravotních problémů dříve, než se projeví nebo rozšíří ve stádě. Senzory sbírají údaje i po hodině, okamžitě je vyhodnocují a posílají do systému.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



Software je možné nainstalovat i na mobil a farmář tak může získávat informace o každém kusu dobytka v reálném čase (navíc systém může komunikovat i s dalšími zaměstnanci v zemědělském podniku či přímo s veterinářem).

Modernější senzory se pak umísťují přímo do zažívacího traktu dobytka. Jiné mají zase lokaci GPS a umožňují tak přesné monitorování polohy dobytka.

➤ **Automatické dojící technologie**

Velkou oblastí živočišné výroby využívající automatizaci, robotizaci a digitalizaci jsou dojící, krmné, naváděcí či uklízející systémy.

Vedle rybinových, tandemových, paralelních či kruhových dojíren jsou dnes na trhu taktéž dojící roboti. Jejich základem je standardní průmyslový robot, který je přizpůsoben pro dojení. Například dojící robot Galaxy lze použít pro obsluhu dvou stání, které jsou umístěny zrcadlově vedle sebe. Dojící robot nasazuje a snímá struková pouzdra jednotlivě. Nasazení se provádí na základě laserového zaměření. Případné chyby jsou hlášeny do počítače. Jestliže při další návštěvě dojnice proběhne vše bez problémů, chybové hlášení se automaticky smaže. Zaměřování může být v průběhu dojení znečištěno, a proto si ho dokáže robot sám vyčistit dle potřeby. Dojené mléko lze podle potřeby separovat z dodávky dvěma způsoby (nastavuje se v počítači). Separuje se jako odpadní bez dalšího využití a jako krmné pro další použití (pro telata). Po každé podojené krávě proběhne automatická očista dojícího přístroje. Po podojení léčené nebo zánětlivé krávy proběhne dezinfekce dojícího stroje až k separačnímu ventilu. Měří se rovněž vodivost v každé dojené čtvrtce. Samozřejmostí je i automatická dezinfekce mléčné žlázy po dojení.

Dalším typem jsou pak automatické kruhové dojírny. Dojení provádí plně automaticky až pět robotických ramen: od přípravy struků, nasazení strukového násadce až po konečnou hygienu. Např. systém společnosti DeLaval může podojit až 90 dojnic za hodinu. Kapacita dojení je až 540 dojnic třikrát za den nebo 800 dojnic dvakrát denně nebo cokoliv mezi tím.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



Všechna data o jednotlivých dojnících jsou pak ukládána, zpracovávána a vyhodnocována počítačovým softwarem.

➤ **Automatické krmné boxy**

Automatické krmné boxy slouží pro individuální dávkování krmiva pro jalové a březí prasnice či pro skot. Lze je využít jak při suchém, tak i tekutém krmení (v obou provedeních lze současně krmit 1 nebo 2 směsi), další možností je dávkování minerálů a vitamínů. Automatické krmné boxy dávkují krmivo na základě denní dávky nastavené v počítači. Zvířata jsou identifikována pomocí elektronického čipu, který mají implantován v uchu. Celý systém je řízen počítačovým programem, který umožňuje přehlednou evidenci a vyhodnocování celého chovu (doplňeny mohou být i detektory říje). Stáje jsou sledovány kamerovým systémem.

➤ **Automatická manipulace s výkaly**

Jedná se o různé robustní shrnovače chodeb, lopaty či čerpadla, jejichž pomocí je možná automatická manipulace s pumpovatelnou i nepumpovatelnou kejdou a její transport na místo určení.

➤ **Klimatizační jednotky pro chov prasat a drůbeže**

Na systémy řízení klimatu ve stáji jsou kladeny velké nároky, protože musejí zajistit přesné nastavení teploty, vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu tak, aby vytvořily optimální podmínky pro zvířata. Zvláště u vysoce šlechtěných plemen drůbeže, ustájených ve velkých koncentracích, je přesné nastavení klimatu bezpodmínečně nutné. Samozřejmostí klimatizačních systémů je alarm a nouzové otevírání. Vše je přitom řízeno počítačem a softwarem. Systém centrálně monitoruje několik počítačů v budovách a graficky shromážděná data znázorňuje. V případě chovu drůbeže systém znázorňuje množství dat o produkci brojlerů pomocí jasných grafických prvků, jež uživateli poskytnou rychlý přehled a možnost provedení

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



hloubkové analýzy. Díky zobrazení současné i historické úmrtnosti, hmotnosti a spotřeby krmiva systém umožňuje sledovat vývoj jednotlivých turnusů a také provádět srovnání mezi turnusy, referenčními hodnotami a předchozími turnusy a zajišťuje tak nejvyšší možný výnos.

➤ **Traktory a sklizňová technika**

Na českém trhu jsou již dnes k dostání traktory a sklizňové stroje s nejmodernějšími technologiemi. Velké traktory a sklízecí mlátičky světových firem mají zabudovanou funkci automatického navádění pomocí GPS s přesností až na +/- 2 centimetry. Strojům nechybí autonomní řízení a otáčení (bez aktivních zásahů do řízení i v místech s nekvalitním signálem, díky čemuž se šetří palivo) či ovládání prostřednictvím dotykového panelu, který je spojen s centrálním systémem, který vše řídí (výkon, otáčky, spotřebu, chladiče) a získává data o sklizni a poloze v reálném čase. Systém rovněž umožňuje variabilní dávkování hnojiv a přípravků, což zase šetří náklady na hnojení a automaticky eliminuje překryvy při aplikaci osiva, hnojiva či přípravků na ochranu rostlin. Navíc díky zaznamenaným informacím o stroji a vymáčené ploše, spotřebě paliva či pracovní době je možné provádět mapování výnosů, díky čemuž mohou podnikatelé provádět analýzy o ziskovosti půdy. Získaná data lze jednoduše využít i pro administraci a žádosti o dotace.

Někteří výrobci techniky v rámci systémů precizního zemědělství nabízejí rovněž kamery a senzory pro setí či hnojení (umístěné na strojích). Ty dokáží rozpoznat rostliny od 10 cm velikosti a aplikovat hnojící látky přímo na ně, čímž významně klesají náklady na hnojivo. Vše je přitom řízeno z komplexního centrálního systému, jehož data lze zobrazovat na displej mobilního telefonu.

➤ **Využití dronů a družicových dat**

Drony a bezpilotní letouny lze již dnes využívat (v rámci precizního zemědělství) pro monitoring půdy, rostlin, monitoring trasy traktorů či kombajnů, ale i přímo pro hnojení,

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



ochranu pole či rostlin. Pokročilé drony jsou rovněž vybaveny technologií na multispektrální snímání zemědělské půdy. To umožňuje analyzovat stav půdy a kondici rostlin a zacílit zemědělskou činnost (hnojiva, pesticidy) přesně do těch míst, která je potřebují. Pro precizní zemědělství je potřeba nejen bezpilotní letoun s multispektrální kamerou pro pořízení snímků a navazující software pro analýzu získaných dat, ale samozřejmě také zemědělská technika, která na základě získaných údajů dokáže provést příslušný zásah.

Snímkování pole a porostu probíhá s pomocí multispektrální kamery, která zaznamená široké spektrum vlnových délek, včetně těch, které nejsou viditelné prostým okem. Využívá se principu, že zdravé rostliny odráží světlo jiné vlnové délky než nemocné rostliny, nebo například různě kvalitní půda odráží světlo odlišných vlnových délek. Multispektrální snímky mohou ukazovat například poškození plodiny v důsledku předávkování herbicidů, které vzniká třeba n souvrati, ale také podvýživu rostliny. Výhodou je v konečném důsledku i větší šetrnost k životnímu prostředí.

Drony lze také využít při kontrole vinic, kde sledují úroveň vlhkosti, nemoci nebo poškození hmyzem. V lesnictví pak pomáhají třeba v Kanadě nebo Norsku s mapováním kalamit nebo úspěšnosti zalesňování.

➤ **Využití družicových dat**

Dalšími technologiemi, které můžou farmářům výrazně pomoci, jsou aplikace, jež využívají data z družic. Díky nim je možné se na sledované území podívat uceleně a farmáři mohou například predikovat výskyt škůdců na svém poli, aniž by na něm byli fyzicky přítomni. Na základě družicových dat pak mohou lépe analyzovat silná a slabá místa svých polí, lépe řídit použití hnojiv a pesticidů či odhadovat výnos plodin.

➤ **Půdní senzory, kapacitní čidla**

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



Data o půdě a rostlinách umožňuje sbírat rozličná skupina bezdrátových senzorů. Ty jsou součástí tzv. internetu věcí a díky nim je možné získávat data o půdě či rostlinách s extrémní přesností, spolehlivostí a přenášet je do centrálního systému, zpracovávat a získávat z nich podklady pro rozhodování. Díky těmto informacím je pak možné rozhodovat o úpravě půdy či rostlin v ten nejlepší moment a jen v rozsahu, který je skutečně potřeba.

Hlavními výhodami půdních a rostlinných senzorů jsou:

- snížení nákladů na ochranu rostlin, přípravků a hnojiv,
- snížení dopadů na životní prostředí,
- nižší spotřeba zdrojů jako např. vody,
- vyšší výnosy,
- zdravá a kvalitní produkce.

Senzory umožňují měřit vlhkost půdy (důležitá pro závlahy), vodivost půdy (která závisí na slanosti a dostatku živin v půdě a díky níž je možné rozhodnout o dávkách, složení a načasování hnojení), pH půdy (důležité pro zjištění kyselosti půdy a přizpůsobení hnojení), růst či přijímání živin rostlinami (a tím pádem jejich zdraví). Vše pak zastřešují senzory měřící meteorologické podmínky, jako např. vlhkost, teplotu či rosení listů. Díky nasbíraným datům a jejich zpracování lze pak za pomoci prediktivních modelů předpokládat např. příchod onemocnění rostlin a přijmout opatření k jejich potlačení.

Kapacitní čidla jsou určena především pro zemědělský a krmivářský sektor a slouží jako indikátor objemu krmiva, zrní nebo pevných látek v nádržích, silech nebo kontejnerech.

V oblasti zemědělství vzniká také řada start-upů, které do tohoto tradičního odvětví přinášejí nové technologie a postupy. Zemědělcům se tak nabízí řada chytrých řešení, která jim usnadní práci a povedou k vyšší efektivitě činnosti.



Start-upy působící v oblasti zemědělství se zaměřují na různé činnosti – např. vývoj softwaru, senzory, drony, farmy nové generace, tržiště či analýza dat o rostlinách a zvířatech apod.

V České republice vznikl například start-up, který se zaměřuje na vývoj mapového softwaru, díky němuž je možné získávat snímky zemědělských ploch přímo ze satelitu. Zemědělci tak následně mohou s pomocí senzorů řídit svou farmu „na dálku“. Dalším českým start-upem je společnost, která vyvinula moderní způsob chovu ryb, založený na recirkulaci vody.

Hydroponické zemědělství – Freight Farms

Start-up z kategorie farem nové generace umožňuje pěstování rostlin v přepravních kontejnerech, které fungují jako vertikální hydroponické farmy. Rostliny jsou osvětlovány pomocí LED světel, a když začnou klíčit, přesunou se do hydroponických farem. Podmínky v kontejneru je možné monitorovat skrze aplikaci Farmhand. Pěstovat rostliny v kontejneru je možné po celý rok a množství sklizně z kontejneru odpovídá produkci farmy o velikosti 2 akrů.

Jeden takto upravený kontejner vyjde na zhruba 1,8 mil. Korun.

Uzavřená farma spotřebuje za jeden rok 30 000 kWh elektřiny (cca dva běžné americké rodinné domy). Pro vlastní produkci však neuvolní ani desetinu skleníkových plynů jako rostliny pěstované na poli a pro výsledek potřebuje o 90 % méně vody.

Jak je vidět z předchozího výčtu, české zemědělství má nemálo možností, jak s využitím moderních technologií zlepšit konkurenceschopnost zemědělských podniků, zvýšit jejich hospodářskou výkonnost, snížit výrobní náklady a usnadnit jejich restrukturalizaci a modernizaci.



6. Závěry

„České zemědělství patří k nejprogresivnějším v Evropě. Současný dynamický rozvoj technologií nemá v historii zemědělství obdoby. O novinky není nouze ve výzkumu ani v zemědělské praxi. V blízké budoucnosti lze očekávat nárůst robotizovaných technologií a také technologií pro precizní a ekologické zemědělství,“ říká ředitel Výzkumného ústavu zemědělské techniky Antonín Machálek v rozhovoru pro deník E15.

Rozhovor se vedl na téma „budoucnost odvětví“. Jaká je však současnost? Myslíme si, že hodně o aktuálním stavu zemědělského rezortu z pohledu využívání moderních technologií, robotizace a digitalizace, mohou povědět výsledky průzkumu agentury IPSOS pro Asociaci malých a středních podniků a živnostníků ČR (AMSP ČR) se zaměřením na oblast digitalizace zemědělství, které bylo jedním z hlavních témat AMSP ČR v rámci Roku digitálního podnikání 2019.

Výsledky průzkumu byly také zveřejněny v návaznosti na téma Farma 4.0 v rámci mezinárodního agrosalonu Země živitelka 2019, který probíhal ve dnech 22. – 27. srpna 2019 v Českých Budějovicích.

Dotazováni byli majitelé, jednatelé, ředitelé malých a středních zemědělských podniků od 1 do 250 zaměstnanců a OSVČ v zemědělství, tj. 100 podnikatelských subjektů, z toho 30 OSVČ a 70 firem.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



A jaká byla konkrétní zjištění:

Tři čtvrtiny dotázaných si dokáží pod pojmem digitální zemědělství představit konkrétní činnost. Více než čtyři pětiny podnikatelských subjektů s zemědělství využívají moderní technologie či nástroje. **Nejčastěji jde o využití GPS, chytré stroje jako např. digitální dojení, měření ploch přes satelit, monitoring a sběr nejrůznějších dat, meteostanice, záznamy osevního postupu, chytré senzory (internet věcí a zvířat, online měření), samořiditelné traktory, drony a roboty apod.**

Konkrétními příklady využití moderních technologií v praxi uváděných respondenty jsou např. řízení provozu drůbežárny přes počítač, výroba krmných směsí, sušení obilí a jeho skladování, dálkové řízení klimatu v halách, automatické řízení spotřeby v bioplynové stanici apod. Spektrum využívání moderních digitálních technologií je v zemědělství velmi široké. Oproti požadavkům průmyslové výroby jsou v zemědělství kladeny většinou menší nároky na přesnost měření a regulace, což se pozitivně promítá do zřizovacích nákladů.

Ke zjištěným výsledkům uvedl Karel Dobeš, místopředseda představenstva AMSP ČR: *„Využití moderních digitálních technologií klade poměrně vysoké nároky na návrh celkového systému a integraci jednotlivých systémových dílů. Náklady na návrh a realizaci komplexního systému většinou převyšují možnosti OSVČ. Pro firmy, které jsou vybaveny standardní počítačovou technikou, je přechod na digitální formu jednodušší.“*

Investice zemědělců do strojů a vybavení

Podnikatelské subjekty si uvědomují důležitost modernizace strojů a vybavení. Do této oblasti investují tři čtvrtiny z nich. Částky investované do modernizace strojů u čtvrtiny firem přesahují 5 milionů korun. Modernizace strojů a vybavení však nemusí mít přímou souvislost s digitalizací v zemědělství. Na rozdíl od OSVČ mají firmy více možností využít poradenství

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



vlastních nebo externích poradců pro strategické nákupy strojů, např. ve věci definice rozhraní pro pozdější napojení digitálního řízení a komunikace.

Pouze 15 % podnikatelských subjektů investuje do automatizace produkce. U živnostníků investovala pouhá 3 % z nich a investovaná částka nepřesáhla 100 tisíc Kč. Předpokladem automatizace produkce je určitý počítačový standard, podrobná znalost a dokumentace procesů včetně obchodního modelu. Toto vyžaduje převážně nezávislé technologické poradenství, na které OSVČ nejsou schopni nebo ochotni vynaložit finanční prostředky.

Částka investovaná do vzdělávání zaměstnanců v digitálních dovednostech obvykle nepřekračuje 50 tisíc Kč. Pouze u 4 % firem přesahuje částka investovaná do vzdělávání zaměstnanců 100 tisíc Kč. Definice digitálního vzdělání pro potřeby zemědělství není jednoduchá. Standardní počítačová gramotnost není dostačující, jelikož komplexita digitalizace zemědělství má přesahy od měřicí a řídicí techniky, softwaru a hardwaru komunikačních technologií až k metodám analýzy a vyhodnocování pomocí matematické statistiky.

Do robotizace a digitalizace obecně investuje pouze pětina firem. Živnostníků ještě méně. Předpokladem robotizace je, stejně jak bylo konstatováno u automatizace – určitý počítačový standard a podrobná znalost a dokumentace procesů včetně obchodního modelu. Toto opět vyžaduje nezávislé technologické poradenství, které je pro OSVČ finančně obtížně dosažitelné.

40 % podnikatelských subjektů investuje do oblasti **snižování fyzické námahy**. U desetin firem tyto částky přesahují 2 mil. Kč. Částky investované do snížení fyzické námahy u 40 % živnostníků nepřesahují 50 tisíc Kč. Investice v oblasti snižování fyzické námahy nemusejí, ale mohou mít souvislost s digitalizací a také s kontrolou kvality produktů. Dalším důležitým faktorem zde může být rovněž bezpečnost práce a ochrana životního prostředí.

Náhrada nedostatku pracovních sil

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



Za hlavní přínos zavádění moderních technologií je považováno nahrazení nedostatku pracovních sil v zemědělství. Živnostníci daleko více než firmy za hlavní přínos moderních technologií vnímají snížení fyzické námahy a nárůst objemu produkce. Při zavádění moderních technologií z jakýchkoliv důvodů je důležité vypracování obchodního modelu a definice procesů. Divoká modernizace dlouhodobě přináší zpravidla pozdější rapidní nárůst nákladů z hlediska nekompatibility a neschopnosti systémové integrace.

Pouze třetina dotázaných sleduje data o zemědělské produkci prostřednictvím webové nebo mobilní aplikace. Tento trend je patrný zejména u firem s více než 50 zaměstnanci, kde přes webové či mobilní aplikace data sleduje až 70 % z nich. Sledování vlastních dat zemědělské produkce tímto způsobem je možné jen tehdy, pokud je např. ve farmě již realizována akvizice dat, jejich digitální zpracování, vyhodnocení a možný přenos v příslušném formátu.

Informace o digitalizaci v zemědělství jsou nejčastěji vyhledávány na internetu, v tištěných periodikách a v rámci osobních školení. Pro firmy je daleko více charakterističtější získávání informací o digitalizaci v zemědělství vyplývající z členství v odborné asociace, cechu či sdružení. V případě vážného zájmu o digitalizaci nejen v zemědělství je nejlepším postupem obrátit se na technologicky nezávislou poradenskou firmu, která je schopna navrhnout komplexní systémové řešení. Realizace tohoto řešení je možné fázovat tak, že nebudou překročeny finanční možnosti a budou respektovány priority potřeb podniku.

Z údaje, který z výzkumu také vyplynul, tj. že více než 4/5 podnikatelských subjektů v zemědělství využívají moderní technologie či nástroje, lze odvodit, že české zemědělství prošlo významnou technologickou transformací. Do této oblasti v rámci výzkumu investuje 3/4 z celkového počtu dotázaných respondentů. Více však investují firmy než živnostníci.

Velké podniky mají často díky své ekonomické síle mnohem lepší přístup k úvěrovým zdrojům na financování svých investic v oblasti Zemědělství 4.0. Malé a střední podniky se často k takto výhodnému financování nemohou dostat, a proto jim Evropská unie

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



prostřednictvím bank nabízí řadu zvýhodněných programů financování, které jim zajistí výhodnější cenu úvěru a schopnost jej získat. Jedná se například o programy EU Smart Credit a EU InnovFin. EU dotace pomáhají v oblasti financování malých a středních podniků především tím, že jim umožňují rychle splatit úvěry na investice a díky tomu mohou investovat v krátkém časovém horizontu do svého rozvoje mnohem více prostředků.

Důležitým zdrojem finančních prostředků pro pořízení moderních technologií v rámci Zemědělství 4.0 je Program rozvoje venkova. Podporovány jsou investice v živočišné i rostlinné výrobě, které vedou ke snížení výrobních nákladů, modernizaci nebo zlepšení jakosti vyráběných produktů, zvýšení účinnosti využívání výrobních faktorů a snadnějšímu přístupu k novým technologiím s výrazným inovačním potenciálem.

Další možností jak získat podporu na projekty související se Zemědělstvím 4.0 je **Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond (PGRLF)**, jehož hlavní činností je poskytování podpor formou dotací úroků, poskytování záruk, půjček a úvěrů.

Jaký je možno udělat závěr?

Zemědělství, které má v českých zemích dlouholetou tradici a vždy, i v horších časech, dokázalo obyvatelstvo uživit, A to mnohdy za velmi náročných podmínek a díky tvrdé a namáhavé práci lidí. Proto je zapotřebí, aby zemědělství nezaostávalo za jinými odvětvími, zejména za průmyslem, a to i ve svém rozvoji, ve využívání výtěžků vědy a techniky, které usnadní zemědělcům práci a pozvednou efektivitu zemědělské výroby a význam zemědělství jako oboru. Lidé pracující v zemědělství si to zaslouží.

Proto musí rozvoji zemědělství, lidem pracujícím v zemědělství a účinné realizaci Zemědělství 4.0 věnovat více pozornosti stát i celá společnost.



Zdroje :

1. Mařík Vladimír. Národní iniciativa Průmysl 5.0. Ministerstvo průmyslu a obchodu. Praha. 2015.
2. Iniciativa Průmysl 4.0. Ministerstvo průmyslu a obchodu. Praha. 2016.
3. Iniciativa práce 4.0. Národní vzdělávací fond o.p.s.. Ministerstvo práce a sociálních věcí. Praha. 2016.
4. Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2019., Ministerstvo zemědělství. Praha. 2020.
5. Dopady digitalizace na zaměstnanost a sociální zabezpečení zaměstnanců. Analytická studie. Pavel Kohout. Robot Asset Management. SICAV. Marcela Palíšková. Fakulta podnikohospodářská VŠE v Praze. Praha. 2017.
6. Průmysl 4.0 – Čtvrtá průmyslová revoluce – co přinese? www.businessinfo.cz
7. Evidenční počet zaměstnanců a jejich mzdy v ČR za 1. – 4. čtvrtletí 2016-2020. ÚZEI. 2020.
8. Konference „Zemědělské školství. Budoucnost. Výzvy. Řešení.“. Senát ČR. 2018.
9. Roboty nepotřebují pauzu na oběd. Magazín PROBYZNYS – Příloha Hospodářských novin. 2019.
10. Rozhovor ředitele Výzkumného ústavu zemědělské techniky Antonína Machálka pro deník E15. 2018.
11. Průmyslová revoluce 4.0, 5.0, 6.0 nebo 7.0? 2016. www.ltechnickytydenik.cz
12. Moderní trendy v zemědělství. Zemědělský zpravodaj. Zemědělský svaz ČR. 2021.

*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*



13. Boj s klimatickými změnami se neobejde bez zemědělství 4.0, k to však může ohrozit nedostatek peněz a lidí. 2020. www.ekonomickydenik.cz
14. Možné změny pracovní síly v době digitalizace a robotizace. Odborná studie. České učení technické v Praze. 2020.
15. Digitální farma. Průzkum agentury IPSOS pro Asociace malých a středních podniků a živnostníků ČR. Závěrečná zpráva. Ipsos Marketing. Srpen 2019.
16. Proti plevelům bez chemie. Startup vyvíjí robotický stroj, který s pomocí umělé inteligence vypleje pole. www.businessinfo.cz
17. Startup Festada pomáhá farmářům udržovat přehled o jejich stádech. www.businessinfo.cz
18. Vliv digitalizace a robotizace na charakter práce a roli sociálního dialogu v zemědělství. Průzkum. Trexima s.r.o. 2020.
19. Farmaření prochází digitální revolucí. Roboti pomáhají na poli i v kravínech. 2019. www.euractiv.cz
20. Digitalizace zemědělství pomůže efektivně spravovat i rozlehlá pole. www.eAgronom.cz
21. Zemědělství 4.0 – digitalizace „tradičního“ odvětví se stává realitou. www.eAgronom.cz
22. Digitální zemědělství v Česku a jeho budoucnost. www.eAgronom.cz
23. Precizní zemědělství krok za krokem – jak začít? www.eAgronom.cz
24. Precizní zemědělství. www.eAgronom.cz



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



*Projekt „Posilování sociálního dialogu v zemědělství v oblastech trvale udržitelného rozvoje zemědělství a venkova – 2. etapa,
registrační číslo projektu CZ.03.1.52/0.0/0.0/18_094/0010453, financovaný ESF prostřednictvím
Operačního programu Zaměstnanost a státního rozpočtu ČR*