



# Karta (nových) kompetencí pro sektor Moderní průmyslová/strojírenská výroba

## 1. PŘEHLED SEKTOROVÝCH TRENDŮ

Východiskem pro identifikaci nových kompetencí je **monitoring aktuálních a budoucích trendů**, které sektor mění a redefinují kvalifikační požadavky na pracovníky v příslušném sektoru. Jsou zde zaznamenány trendy a změny, které odvětví aktuálně proměňují (nové) anebo ty, jež mají takový potenciál do budoucna (budoucí).

Identifikované **trendy** (resp. technologie, produkty či služby) jsou jednotně uváděny jako „**Pojem K 4.0**“, který odkazuje k Průmyslu 4.0 i zkrácenému názvu projektu „Kompetence 4.0“. Přehled je výsledkem obsahové analýzy dostupných národních a mezinárodních informačních zdrojů, identifikovaných analytiky projektu, a dále zdrojů doporučených panelem expertů (pracovní skupinou). Výsledný přehled, předkládaný k veřejnému připomínkování, byl panelem expertů verifikován. Složení pracovní skupiny je uvedeno na konci dokumentu.

**Tabulka č. 1: Přehled sektorových trendů**

Pojem K 4.0	alternativní název	nový/ budoucí	zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
<b>Automatizace</b>				
Automatická regulace		N	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Uzavřený řetězec, v němž je přítomna zpětná vazba. Tímto stupněm se tedy rozumí samočinné udržování regulované veličiny podle daných podmínek a hodnot
Automatické řízení		N	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Automatizace samotných řídicích procesů

Pojem K 4.0	alternativní název	nový/ budoucí	zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Automatizace komplexní		N	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Celková automatizace procesu, člověk přebírá roli plánování a strategického řízení
Automatizace nevýrobních procesů		N	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Automatizace nevýrobních procesů poté zahrnuje procesy především z oblasti služeb.
Pružná automatizace		B	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Nepružná (nebo také tvrdá) automatizace spočívá v tom, že program automatického technického zařízení nelze vyměnit, nebo jen velmi nákladně. Pružná automatizace naopak nabízí snadnou výměnu programu s malými náklady.
Umělá inteligence		B	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Umělá inteligence je souhrnným názvem pro strojové napodobení inteligentního jednání lidí.
<b>Robotizace</b>				
AGV (Automated Guided Vehicles)		N	<a href="https://www.dreamland-robots.cz/automated-guided-vehicle/">https://www.dreamland-robots.cz/automated-guided-vehicle/</a>	AGV jsou autonomní robotické vozíky používané pro převoz materiálu či pro provedení specifických úkolů. Jejich pohon zajišťuje bateriemi poháněný elektromotor v kombinaci se speciálním softwarem a navigačním systémem. Ten umožňuje vozíkům cestovat po přednastavené cestě prostorem. Cesta byla původně vytyčená pomocí drátů nebo pomocí magnetické pásky. Ovšem jak se postupně technologie vyvíjí přechází se od drátů a pásek na pokročilejší formu navigace – laser nebo vizuální navádění s využitím senzorických kamerových systémů.
Autonomní Mobilní Robot (AMR)		B	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Autonomní mobilní roboti pracují společně s pracovníky skladu a zajišťují vše od přesunu zásob během vychystávání, vyhledávání či doplňování až po hromadné přesuny zásob. Převážují produkty k další fázi zpracování a umožňují pracovníkům, aby se věnovali své hlavní pracovní činnosti. Mezi pohybové funkce patří přesuny palet, vozíků, přesuny při doplňování do polic a stojanů a mnoho dalších transportních funkcí v rámci skladu. Díky autonomnímu provozu AMR nepotřebují ke své funkci speciální infrastrukturu. Bezproblémově spolupracují se stávajícím vybavením skladu bez narušení stávajících operací. Integrovaná čidla, mapy a systémy zpracování umožňují naplánovat trasy a dynamicky se přizpůsobit změnám okolí. AMR mohou přesouvat zásoby v rámci skladu nebo mezi provozy. Mohou také provádět rutinní úkoly jako inventarizaci zásob.

Pojem K 4.0	alternativní název	nový/ budoucí	zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Coboty (spolupracující roboty)		N	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Coboty s lidmi spíše kooperují, než aby je přímo nahrazovaly. Coboty jsou navrženy k tomu, aby vykonávaly úkoly opakující se, monotónní nebo ty, které jsou náchylné k chybám
Fronty cobots		N	<a href="https://factoryautomation.cz/cobot-versus-robot-jaky-je-mezi-nimi-rozdil-a-jake-vyhody-prinasi-jednotliva-reseni/">https://factoryautomation.cz/cobot-versus-robot-jaky-je-mezi-nimi-rozdil-a-jake-vyhody-prinasi-jednotliva-reseni/</a>	Kombinace automatizace a živých operátorů
Kognitivní roboty		B	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Jsou schopny samovolně vytvářet a upravovat program své činnosti podle zadaných cílů, za pomoci komunikace s člověkem
Manipulátory s pevným programem		N	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Manipulátory s pevným programem pracují automaticky a bez přímé účasti člověka. Tyto roboty jsou schopné opakovat předem pevně stanovené pracovní cykly, stanovené z několika nebo mnoha dílčích pracovních pohybů
Manipulátory s pružným programem		N	<a href="http://Factoryautomation.cz">Factoryautomation.cz</a>	Manipulátory s pružným programem následují automatizovaný zadaný program, který se však dá rychle změnit přenastavením zadaných prvků řídicího systému
MES systém (Výrobní informační systém)		N	<a href="http://www.mescenter.org/cz/clanky/5-co-je-to-mes-system">http://www.mescenter.org/cz/clanky/5-co-je-to-mes-system</a>	Počítačové systémy používané ve výrobních podnicích pro řízení a monitoring výrobních procesů, které vedou k přeměně vstupních surovin na hotové výrobky a napomáhají rozhodujícím pracovníkům ve výrobě přijímat důležité rozhodnutí, či odhalit případný problém co nejdříve, což vede ke zvyšování efektivity výroby. Jedním z hlavních rysů MES systémů je, že pracují v reálném čase. MES systémy tvoří vazbu mezi podnikovými informačními systémy (nejčastěji reprezentovány ERP - Výrobní informační systém (Enterprise Resource Planning) na jedné straně a systémy pro řízení výrobních procesů a sběru dat (nejčastěji SCADA systémy) na straně druhé.
Odměřovací systémy		B	<a href="https://www.mmspektrum.com/clanek/odmerovaci-systemy-a-jejich-vliv-na-presnost">https://www.mmspektrum.com/clanek/odmerovaci-systemy-a-jejich-vliv-na-presnost</a>	Odměřovací systémy se dělí do několika kategorií. Nezákladnější je rozdělení na přímé a nepřímé odměřování. U nepřímého odměřování se neodměřuje poloha pohybující se části obráběcího stroje přímo, ale pouze poloha pohybového mechanismu, např. úhel natočení kuličkového šroubu. Tento způsob odměřování se používá u méně náročných aplikací nebo u os, které mají malé zdvihy. Velkou nevýhodou je, že přesnost dosažené polohy je ovlivněna zejména teplotními dilatacemi pohybových mechanismů a nepřesností vložených převodů. Na druhé straně je konstrukční řešení osy s nepřímým odměřováním jednodušší a tím i levnější, neboť využívá odměřování zabudované v motoru osy a nemusí se vytvářet další konstrukční prvky pro jeho připevnění.

Pojem K 4.0	alternativní název	nový/ budoucí	zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Strojové učení		B	<a href="https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-machine-learning-platform/">https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-machine-learning-platform/</a>	Strojové učení je proces použití matematických modelů dat, pomocí kterých se počítač učí bez přímých instrukcí. Považuje se za součást umělé inteligence. Strojové učení využívá algoritmy k identifikaci vzorů v datech a tyto vzory se pak používají k vytvoření datového modelu, který dokáže formulovat předpovědi. S větším množstvím dat a více zkušenostmi jsou výsledky strojového učení přesnější – stejně jako se lidé zlepšují díky větší praxi. Díky přizpůsobitelnosti je strojové učení skvělou volbou v situacích, kdy se data neustále mění, kdy se charakter požadavku nebo úlohy stále posouvá nebo kdy by naprogramování řešení nebylo efektivně možné.
<b>Počítačové vidění (strojové vidění)</b>				
Automatizace kontroly kvality dílců		N	<a href="https://automatizace.hw.cz/roboticke-3d-skenovani-a-kontrola-kvality-gom-scancobot.html">https://automatizace.hw.cz/roboticke-3d-skenovani-a-kontrola-kvality-gom-scancobot.html</a>	Automatizace kontroly dílů pomocí kombinace optického skenovacího zařízení a robotických ramen nabízí řadu výhod. Snižuje variabilitu obsluhy a lidské chyby, přičemž šetří značné množství času a poskytuje více dat. Díky integraci přímo do výrobní nebo montážní linky (in-line inspekci) pak lze zajistit, aby byla ověřena každá součást místo jen některých při namátkové kontrole. To je zvláště důležité pro vysoce regulovanou odvětví, jako je letecký průmysl, nebo pro vysoce hodnotné součásti. S využitím kolaborativních robotů pak lze automatizované 3D skenování využívat jak ve pravidelné kontrole výrobního procesu, tak i v laboratorních podmínkách a na vývojových pracovištích.
Chytré kamery		N	<a href="https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000248909200346">https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000248909200346</a>	Ve výzkumu zpracování obrazu se v poslední době objevují dva trendy: distribuované výpočty a vestavěné zpracování. Příkladem obou trendů jsou chytré kamery, které kombinují snímání obrazu, zpracování obrazu a komunikaci v jediném vestavěném zařízení. Síť distribuovaných inteligentních kamer pomáhají překonat některé obtížné problémy, které jsou vlastní systémům s jednou kamerou.
QR kód		N	<a href="https://www.liftec.cz/slovník/gr-kod/">https://www.liftec.cz/slovník/gr-kod/</a>	QR kód je specifický dvourozměrný kód, sestávající z malých (většinou) černých a bílých čtverečků, ve kterých je zakódována informace. QR (Quick Response) kód je specifický dvourozměrný kód, sestávající z malých (většinou) černých a bílých čtverečků, ve kterých je zakódována informace až do 7 089 znaků. QR kód může obsahovat písmena, číslice nebo japonské znaky. QR kód byl původně navržen pro sledování jednotlivých součástí při výrobě automobilů. Později se začal používat pro kódování různých kontaktních informací (webová adresa, e-mailová adresa, telefonní číslo, kontaktní informace, GPS souřadnice, údaje o události – název, místo, čas, trvání).

Pojem K 4.0	alternativní název	nový/ budoucí	zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Senzorová síť		N	<a href="https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000260074600008">https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000260074600008</a>	Senzorové sítě propojují různé senzory od různých výrobců a musí si tedy poradit s integrací různých sensorových dat (heterogenní sítě a senzory).
Systém strojového vidění		N	<a href="https://automa.cz/Aton/FileRepository/pdf_articles/36550.pdf">https://automa.cz/Aton/FileRepository/pdf_articles/36550.pdf</a>	Systém strojového (počítačového) vidění se skládá z osvětlení, obraz osvětleného zkoumaného objektu zachytí kamera, systém jej vyhodnotí podle naprogramovaných parametrů (algoritmu) a provede požadovanou akci na základě výsledku vyhodnocení (např. vyřadí neshodný díl při optické kontrole kvality).
<b>Digitalizace</b>				
Digitální dvojče		N	<a href="https://www.computerworld.cz/clanky/co-je-digitalni-dvojce-a-proc-je-uzitecne/">https://www.computerworld.cz/clanky/co-je-digitalni-dvojce-a-proc-je-uzitecne/</a>	Digitální dvojčata jsou virtuální repliky fyzických zařízení, které datoví vědci a IT profesionálové mohou použít k testování a simulacím ještě předtím, než je reálné zařízení skutečně postaveno a nasazeno do oběhu. Souvisí také s optimalizací IoT, umělé inteligence a analytiky.
Digitální továrna		B	<a href="https://www.cad.cz/component/content/article/7-2007/1323-digitalni-tovarna.html">https://www.cad.cz/component/content/article/7-2007/1323-digitalni-tovarna.html</a>	Digitální továrna je v oboru PLM (Produkt Lifecycle Management) stále častěji diskutovaným pojmem. Slouží především k plánování, simulaci a optimalizaci výroby složitých výrobků. Systémy DF pro realizaci virtuálních výrobních procesů představují další, logický krok v postupném vytváření podpůrných nástrojů v průběhu životního cyklu výrobků. Digitální továrna (Digital Factory) je virtuálním obrazem reálné výroby, který zobrazuje výrobní procesy ve virtuálním prostředí. Systémy DF nacházejí uplatnění zejména v automobilovém, leteckém, lodním a strojírenském průmyslu a ve výrobě spotřebního zboží. Za pojmem „digitální továrna“ se skrývá kompletní digitální reprezentace výrobků, procesů a zdrojů (Products – Processes – Resources). Již během fáze plánování mohou být ověřeny všechny části výrobního systému takovým způsobem, že následná reálná výroba výrobku pak bude zajištěna z hlediska kvality, času a nákladů. Kumulativní náklady na provedení jakékoliv změny výrazně rostou s tím, jak se přibližuje termín zahájení výroby (Start of Production - SOP).
Digitální transformace		B	<a href="https://www.plm.automation.siemens.com/global/cz/our-story/glossary/digital-transformation/25207">https://www.plm.automation.siemens.com/global/cz/our-story/glossary/digital-transformation/25207</a>	Digitální transformace označuje zavádění dat a digitálních řešení pro vyšší efektivitu firemních aktivit a procesů. Díky digitálním procesům lze využít plného potenciálu nových technologií v organizaci. Digitální transformace je více než jen nahrazení manuálních procesů digitálními – souvisí s ní i změny firemní kultury a zakomponování přepracovaných procesů, které odpovídají moderním digitálním strategiím

Pojem K 4.0	alternativní název	nový/ budoucí	zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Internet věcí (IoT)		N	<a href="#">Sektorová studie KOMPAS</a>	IoT je síť fyzických objektů opatřených snímači. Jednotlivá zařízení vzájemně komunikují, analyzují a sdílejí data o svém okolí pomocí síťových prostředků a zejména pomocí programových řešení.
Kyberneticko-fyzikální systém (CPS)		N	<a href="#">Sektorová studie KOMPAS</a>	Kyberneticko-fyzikální systém (CPS) je tvořen mechanickými, elektronickými a softwarovými komponenty, které spolu komunikují a spolupracují. Může zahrnovat skupinu komponent od jednotlivých strojů přes výrobní linky až po celé továrny. Funguje na základě autonomního rozhodování jednotlivých agentů, flexibilně reaguje na nové požadavky a předchází výpadkům ve výrobě. Má otevřenou architekturu propojující hardware a software vertikálně i horizontálně, vyžaduje otevřené komunikační rozhraní, výkonný hardware s multiprocesorovým systémem, patřičné zabezpečení, konzistentní, integrovaný a přehledný vývojový nástroj.
Průmyslové řídicí systémy (ICS)		N	<a href="https://www.computerworld.cz/clanky/bezpecnost-prumyslovych-ridicich-systemu/">https://www.computerworld.cz/clanky/bezpecnost-prumyslovych-ridicich-systemu/</a>	ICS je jakékoli zařízení, přístrojové vybavení a související software a sítě používané k provozu nebo automatizaci průmyslových procesů. Průmyslové řídicí systémy se běžně používají ve výrobě, ale jsou také nezbytné pro kritickou infrastrukturu, jako jsou dodávka energie, komunikace a doprava. Mnoho z těchto systémů se připojuje k senzorům a dalším zařízením přes internet – průmyslový internet věcí (IIoT), což zvyšuje potenciální prostor pro útoky vůči ICS.
Průmyslový internet věcí (IIoT)		N	<a href="https://www.elektroprumysl.cz/automatizace/5g-technologie-v-prumyslovem-internetu-veci-iiot">https://www.elektroprumysl.cz/automatizace/5g-technologie-v-prumyslovem-internetu-veci-iiot</a>	IIoT označuje internet věcí (IoT) v průmyslových odvětvích a jejich aplikacích. Komunikace mezi stroji (M2M) a analýza přenosu dat umožňuje průmyslovým podnikům dosáhnout provozní efektivity a spolehlivosti systému. IIoT obsahuje průmyslové aplikace, včetně zařízení, strojů, senzorů a sítí ve výrobních a výrobních procesech. Průmyslový internet věcí dnes stále více interaktivně propojuje různé věci ke spolupráci ve výrobním a zpracovatelském průmyslu. To vede společnosti k tomu, aby zavedly svá řešení IoT na inteligentní platformy, aby využily data a zpřístupnily je pro generování efektivních továren, strojů, výroby a logistických operací. Výsledky průběžného vývoje platformy IIoT mají rostoucí poptávku po technických řešeních, tj. potenciál umožnit nové případy použití IIoT.

Pojem K 4.0	alternativní název	nový/ budoucí	zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Umělá inteligence		B	<a href="https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20200827S-T085804/umela-inteligence-definice-a-vyuziti">https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20200827S-T085804/umela-inteligence-definice-a-vyuziti</a>	Schopnost strojů napodobovat lidské schopnosti, jako je uvažování, učení se, plánování nebo kreativita. Umělá inteligence umožňuje technickým systémům reagovat na vnějšky z jejich prostředí, řešit problémy a dosahovat určitých cílů. Zabudovaný počítač přijímá data - která byla již připravena, nebo jsou sbírána pomocí vlastních sensorů a kamer - ty následně vyhodnotí a reaguje na ně. Systémy umělé inteligence jsou schopné pracovat samostatně a také měnit a přizpůsobovat své jednání na základě vyhodnocení efektů předchozích akcí.
Velká data		N	<a href="#">Sektorová studie KOMPAS</a>	Data z přípravy výroby budou analyzována, uchovávána, analyzována a na základě analýzy bude optimalizován proces přípravy výroby.
<b>Virtuální realita</b>				
Distribuované řídicí systémy		B	<a href="https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=7641">https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=7641</a>	V řídicí technice je v současné době patrný velice výrazný trend přechodu od výkonných centrálních řídicích systémů k menším systémům, které jsou rozmístěny po technologii a jsou propojeny komunikační sběrnici. Odpadá nutnost stáhnout všechny signály k centrálnímu řídicímu systému, řízení je pak distribuováno a probíhá přímo v jednotlivých částech technologie. Proto se takovým systémům říká distribuované systémy řízení.
Optical bonding		N	<a href="#">Strojirenstvi.cz</a>	Optical bonding zjednodušeně znamená vyplnění vzduchové mezery mezi displejem a jeho ochranným sklem.
Rozšířená realita		N	<a href="https://www.mmspektrum.com/clanek/vyuziti-rozsirene-reality-v-prumyslu">https://www.mmspektrum.com/clanek/vyuziti-rozsirene-reality-v-prumyslu</a>	Augmented Reality (AR) neboli rozšířená realita je označení používané pro reálný obraz světa doplněný počítačem vytvořenými objekty, v našem případě jde tedy o propojení digitálních informací se skutečným světem strojů.
Virtuální přejímka (virtual commissioning)		B	<a href="#">Continental smart automation</a>	Ve virtuálním světě vznikne funkční model výrobní linky 1:1, který zákazník může schválit ještě před tím, než bude linka instalována na výrobní ploše.
Virtuální simulace výrobního procesu		B	<a href="#">Sektorová studie KOMPAS</a>	Příprava výroby bude probíhat virtuálně pomocí matematického modelování průmyslových procesů a simulace (virtuální prototypy výrobků, výrobních zařízení a výrobních procesů).

Pojem K 4.0	alternativní název	nový/ budoucí	zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Virtuální výrobní linka		N	<a href="http://Virtual Production - Danish Technological Institute (dti.dk)">Virtual Production - Danish Technological Institute (dti.dk)</a>	Virtuální výroba je počítačová simulace všech prvků a procesů výrobní linky. Pomocí virtuální výroby můžeme snadno simulovat malé i velké úpravy ve výrobě. Díky tomu můžete posoudit důsledky simulované změny dříve, než ji provedete ve skutečné výrobní lince.
<b>3D tisk</b>				
3D tisk		N	<a href="https://futlab.cc/3d-tisk/">https://futlab.cc/3d-tisk/</a>	3D tisk je tvorba reálného (hmatatelného) objektu na základě 3D modelu (digitálního) pomocí automatizovaných strojů s použitím některé z mnoha technik na výrobu. K výrobě 3D objektů se používají různé stroje, které pracují z větší části automatizovaně a na základě příkazu vytvářejí reálný objekt podle daného digitálního 3D modelu. Mezi nejznámější technologie 3D tisku patří tzv. metoda FDM a SLA.



## 2. NOVÉ ODBORNÉ KOMPETENCE

Nové sektorové trendy (viz Tabulka č. 1) byly v dalším kroku rozpracovány a konkretizovány do podoby **odborných kompetencí**. Zde je popsáno, jak se příslušná změna zkoumaného sektoru promítá do požadavků na kompetence stávajících nebo zcela nových profesí.

Přehled nových sektorových trendů slouží jako jedno z východisek pro definování nových kompetencí. Dalším zdrojem identifikace nových kompetencí je průběžné doplňování struktury a obsahu „kompetenční pyramidy“ sektoru ze strany panelu expertů. Přitom dochází ke komparaci návrhů struktury kompetenční pyramidy s aktuálním obsahem Národní soustavy povolání (NSP) a Národní soustavy kvalifikací (NSK), resp. s Centrální databází kompetencí (CDK) a dále s obsahem kurikul (prioritně rámcových vzdělávacích programů – RVP). Jako nové odborné kompetence jsou v tomto procesu akceptovány i dovednosti, které v těchto zdrojích nejsou adekvátně (komplexně) obsaženy. Cílem tohoto postupu je předložit podněty k aktualizaci soustav a/nebo vzdělávacích programů. Z uvedeného vyplývá, že zdrojem pro stanovení nových odborných kompetencí není pouze vstupní analýza nových sektorových trendů, ale i výsledky průběžné činnosti panelu expertů na popisu kompetenční pyramidy, jejich komparace s obsahem vzdělávacích programů a obsahem CDK (soustav NSP a NSK). Výsledný přehled, předkládaný k veřejnému připomínkování, byl panelem expertů verifikován. Složení pracovní skupiny je uvedeno na konci dokumentu.

*Vysvětlivky:*

Pracovní pozice, alternativní název: *konkretizace povolání (pracovní pozice nebo skupina obdobných pracovních pozic), které v pracovních činnostech novou odbornou kompetenci uplatňuje.*

KÚ = kvalifikační úroveň: *upřesňuje kvalifikační náročnost pracovní pozice. KÚ 3 – typicky učňovská úroveň; KÚ 4-5 – typicky maturitní úroveň; KÚ 6-7 – typicky vysokoškolská/VOŠ úroveň (VOŠ = pouze KÚ 6).*

*Stejná odborná kompetence se může u různých pracovních pozic a různých kvalifikačních úrovní opakovat.*

**Tabulka č. 2: Přehled nových odborných kompetencí**

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatická regulace	Odborný technik regulace		4-5	Kontrola regulačních systémů
Automatická regulace	Odborný technik regulace		4-5	Provádění dohledu nad regulací
Automatická regulace	Odborný technik regulace		4-5	Údržba regulačních systémů
Automatická regulace	Odborný technik regulace		4-5	Vyhodnocení systému regulace

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatická regulace	Odborný technik regulace		4-5	Změny parametrů regulace v závislosti na skutečném stavu
Automatická regulace	Specialista regulace		6-7	Programování regulačních obvodů
Automatická regulace	Specialista regulace		6-7	Provádění změn programů
Automatická regulace	Specialista regulace		6-7	Testování a kontrola regulačních programů
Automatizace výrobních procesů	Adaptronik		6-7	Instalování a zapojování senzorů
Automatizace výrobních procesů	Adaptronik		6-7	Konstrukce strojů, manipulátorů a robotů
Automatizace výrobních procesů	Adaptronik		6-7	Navrhování řídicích systémů
Automatizace výrobních procesů	Adaptronik		6-7	Orientace v zásadách metrologie
Automatizace výrobních procesů	Adaptronik		6-7	Programování automatizačních systémů
Automatizace výrobních procesů	AI specialista		6-7	Diagnostika automatizačních systémů
Automatizace výrobních procesů	AI specialista		6-7	Instalování a zapojování senzorů
Automatizace výrobních procesů	AI specialista		6-7	Navrhování řídicích systémů
Automatizace výrobních procesů	AI specialista		6-7	Programování automatizačních systémů
Automatizace výrobních procesů	AI specialista		6-7	Statistické zpracování dat automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	AI specialista		6-7	Testování prototypních řešení
Automatizace výrobních procesů	AI specialista		6-7	Vývoj automatizační linky

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatizace výrobních procesů	AI specialista		6-7	Zpracování konstrukčních řešení využívajících AI
Automatizace výrobních procesů	IT specialista ve výrobě	Manufacturing IT Specialist	4-5	Diagnostika vzdálených periferií
Automatizace výrobních procesů	IT specialista ve výrobě	Manufacturing IT Specialist	4-5	Nastavení HW konfigurace PLC
Automatizace výrobních procesů	IT specialista ve výrobě	Manufacturing IT Specialist	4-5	Ovládání funkcí řídicího systému PLC
Automatizace výrobních procesů	IT specialista ve výrobě	Manufacturing IT Specialist	4-5	Programování a kontrola PLC kódu
Automatizace výrobních procesů	IT specialista ve výrobě	Manufacturing IT Specialist	4-5	Přenastavení konfigurace PLC
Automatizace výrobních procesů	IT specialista ve výrobě	Manufacturing IT Specialist	4-5	Tvorba programu s použitím programovacích jazyků LADDER, FBD, STL
Automatizace výrobních procesů	IT specialista ve výrobě	Manufacturing IT Specialist	4-5	Zpracování analogických vstupů
Automatizace výrobních procesů	IT specialista ve výrobě	Manufacturing IT Specialist	4-5	Zpracování analogických výstupů
Automatizace výrobních procesů	Manažer kvality		6-7	Navrhování automatizace a digitalizace systému měření kvality
Automatizace výrobních procesů	Manažer kvality		6-7	Orientace v zásadách metrologie
Automatizace výrobních procesů	Manažer kvality		6-7	Orientace ve výrobních strojích
Automatizace výrobních procesů	Manažer kvality		6-7	Orientace ve výrobních technologiích
Automatizace výrobních procesů	Manažer kvality		6-7	Využívání nástrojů a metod pro zabezpečování kvality ve výrobě
Automatizace výrobních procesů	Manažer kvality		6-7	Zpracování a vyhodnocování dat
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Instalování a zapojování senzorů

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Měření elektrotechnických veličin
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Orientace v problematice kybernetické bezpečnosti
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Orientace v technologiích počítačových sítí
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Orientace ve výrobních strojích podle zaměření oboru
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Orientace ve výrobních technologiích podle zaměření oboru
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Programování a ovládání strojů CNC
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Programování a ovládání strojů PLC
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Projektování elektrických součástí stroje
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Silové a řídicí obvody
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik		4-5	Zásady kybernetické bezpečnosti
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Elektrické a elektromechanické obvody
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Funkční bezpečnost a spolehlivost
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Navrhování hydraulických obvodů
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Navrhování pneumatických obvodů
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Programování a ovládání strojů CNC
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Programování a ovládání strojů IPC

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Programování a ovládání strojů PLC
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Projektování elektrických obvodů stroje
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Vývoj elektrovýstroje výrobních strojů
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Vývoj koncových efektorů
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Vývoj strojních uzlů
Automatizace výrobních procesů	Mechatronik - inženýr		7	Vývoj technologických hlavic
Automatizace výrobních procesů	Metrolog		4-5	Kalibrace přístrojů
Automatizace výrobních procesů	Metrolog		4-5	Orientace v měřících metodách
Automatizace výrobních procesů	Metrolog		4-5	Zpracování a vyhodnocování dat
Automatizace výrobních procesů	Odborný technik výrobní linky		4-5	Opravy výrobní linky
Automatizace výrobních procesů	Odborný technik výrobní linky		4-5	Údržba výrobní linky
Automatizace výrobních procesů	Operátor výrobní linky		3	Obsluha výrobní linky
Automatizace výrobních procesů	Programátor		4-5	Programování řídicích systémů
Automatizace výrobních procesů	Programátor		4-5	Zásady kybernetické bezpečnosti
Automatizace výrobních procesů	Programátor		4-5	Zpracování a vyhodnocování dat

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatizace výrobních procesů	Programátor - integrátor v průmyslové výrobě		6-7	Integrace manipulátorů
Automatizace výrobních procesů	Programátor - integrátor v průmyslové výrobě		6-7	Integrace robotů
Automatizace výrobních procesů	Programátor - integrátor v průmyslové výrobě		6-7	Programování manipulátorů
Automatizace výrobních procesů	Programátor - integrátor v průmyslové výrobě		6-7	Programování robotů
Automatizace výrobních procesů	Programátor - integrátor v průmyslové výrobě		6-7	Údržba manipulátorů
Automatizace výrobních procesů	Programátor - integrátor v průmyslové výrobě		6-7	Údržba robotů
Automatizace výrobních procesů	Programátor automatizační linky		6-7	Realizace návrhu programu pro provoz automatizační linky v souladu s technickými požadavky pro provoz
Automatizace výrobních procesů	Programátor automatizační linky		6-7	Tvorba návrhu programu pro provoz automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Programátor automatizační linky		6-7	Úpravy a opravy programového nastavení automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Programátor automatizační linky		6-7	Zpracování dokumentace pro obsluhu automatizační linky v oblasti programování
Automatizace výrobních procesů	Projektant automatizačních linek		6-7	Řízení projektového týmu při realizaci automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Projektant automatizačních linek		6-7	Sběr a analýza dat ve výrobě pro návrh automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Projektant automatizačních linek		6-7	Spolupráce s dodavateli technologií a dílů pro robotizované pracoviště
Automatizace výrobních procesů	Projektant automatizačních linek		6-7	Spuštění automatizační linky do testovacího provozu
Automatizace výrobních procesů	Projektant automatizačních linek		6-7	Tvorba návrhu automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Projektant automatizačních linek		6-7	Zaškolení technika automatizace při ovládní automatizační linky

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatizace výrobních procesů	Projektant automatizačních linek		6-7	Zpracování technických podkladů pro provoz automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Seřizovač PLC		3	Programování systému PLC
Automatizace výrobních procesů	Seřizovač PLC		3	Vytváření jednoduchých kódů v jazyce LADDER
Automatizace výrobních procesů	Seřizovač PLC		3	Základní diagnostika systému PLC
Automatizace výrobních procesů	Seřizovač PLC		3	Základní programování PLC za použití programovacího jazyku LADDER
Automatizace výrobních procesů	Seřizovač PLC		3	Zpracování digitálních vstupů
Automatizace výrobních procesů	Seřizovač PLC		3	Zpracování digitálních výstupů
Automatizace výrobních procesů	Seřizovač PLC		3	Zprovoznění systému PLC
Automatizace výrobních procesů	Specialista kontroly ve výrobě	Specialista MES	4-5	Správa SQL databází
Automatizace výrobních procesů	Specialista kontroly ve výrobě	Specialista MES	4-5	Zpracování analýzy výrobního prostředí
Automatizace výrobních procesů	Specialista metrolog		6-7	Kalibrace měřících přístrojů
Automatizace výrobních procesů	Specialista metrolog		6-7	Navrhování strategie měření
Automatizace výrobních procesů	Specialista metrolog		6-7	Orientace v pokročilých metodách měření
Automatizace výrobních procesů	Specialista metrolog		6-7	Vyhodnocování měření podle metrologických požadavků

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatizace výrobních procesů	Specialista výrobní linky		6-7	Navrhování propojení řídicích systémů a jejich programy včetně oživení
Automatizace výrobních procesů	Specialista výrobní linky		6-7	Programování výrobních linek
Automatizace výrobních procesů	Specialista výrobní linky		6-7	Testování navržených programů
Automatizace výrobních procesů	Strojní technik		3	Orientace v základech sensoriky
Automatizace výrobních procesů	Strojní technik		3	Ovládání robotů a dalších prvků automatizovaných systémů
Automatizace výrobních procesů	Strojní technik		3	Ovládání automatizovaných strojů a zařízení
Automatizace výrobních procesů	Technik automatizační linky		4-5	Kontrola funkčnosti a správnosti chodu automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Technik automatizační linky		4-5	Údržba a technická kontrola automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Technik automatizační linky		4-5	Zajištění provozu automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Technik automatizační linky		4-5	Základní programování a úprava programu při provozu automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Technik automatizační linky		4-5	Zodpovědnost za zapracování obsluhy automatizační linky
Automatizace výrobních procesů	Technik kvality		4-5	Orientace v základech metrologie
Automatizace výrobních procesů	Technik kvality		4-5	Orientace ve výrobních strojích
Automatizace výrobních procesů	Technik kvality		4-5	Orientace ve výrobních technologiích



Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatizace výrobních procesů	Technik kvality		4-5	Zpracování dat
Automatizace výrobních procesů	Technik údržby		4-5	Diagnostika automatizačních systémů
Automatizace výrobních procesů	Technik údržby		4-5	Provádění elektrických měření
Automatizace výrobních procesů	Technik údržby		4-5	Instalování a zapojování senzorů
Automatizace výrobních procesů	Technik údržby		4-5	Kalibrace senzorů
Automatizace výrobních procesů	Technik údržby		4-5	Orientace ve výrobních technologiích
Automatizace výrobních procesů	Technolog		4-5	Instalování a zapojování senzorů
Automatizace výrobních procesů	Technolog		4-5	Orientace ve výrobních strojích a související technické dokumentaci
Automatizace výrobních procesů	Technolog		4-5	Orientace ve výrobních technologiích
Automatizace výrobních procesů	Technolog		4-5	Programování výrobních strojů
Automatizace výrobních procesů	Technolog		4-5	Vyhodnocování výsledků měření
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Detekování problémů, poruch a ztrát ve výrobě
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Implementace nových technologií do automatizační linky

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník		6-7	Metrologická měření
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Nastavení průmyslových routerů
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Navrhování standardů v SCL
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník		6-7	Orientace v konstrukci a stavbě výrobních strojů
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Orientace v průmyslových sběrnicích
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Orientace v řídicích systémech
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník		6-7	Orientace ve výrobních technologiích
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník		6-7	Programování řídicích a ovládacích systémů
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Programování složitých úloh s použitím programovacího jazyka SCL
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	příprava výrobního zařízení na nový typ produktu
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník		6-7	Statistické plánování experimentů
Automatizace výrobních procesů	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Zajišťování komunikace mezi jednotlivými sběrnicemi

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Digitalizace	IT specialista		6-7	Modelování neuronových sítí
Digitalizace	IT specialista		6-7	Navrhování počítačových sítí
Digitalizace	IT specialista		6-7	Orientace v postupech digitální transformace
Digitalizace	IT specialista		6-7	Učení neuronových sítí
Digitalizace	IT specialista		6-7	Vizualizace dat
Digitalizace	IT specialista		6-7	Orientace v zásadách kybernetické bezpečnosti
Digitalizace	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Příprava 3D prostředí
Digitalizace	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Sběr vstupních dat pro simulaci výrobního prostředí
Digitalizace	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Správa SQL databází
Digitalizace	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Uživatelské akceptační testování software (UAT)
Digitalizace	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Zpracování modelu výrobní linky ve 3D prostředí
Digitalizace	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Zpracování vstupních dat pro simulaci výrobního prostředí
Digitalizace	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Konfigurace parametrů SQL databází
Digitalizace	Vývojový pracovník		6-7	Nastavování HW pro digitalizaci
Digitalizace	Vývojový pracovník		6-7	Nastavování počítačových sítí
Digitalizace	Vývojový pracovník		6-7	Orientace v metodách digitalizace procesů
Digitalizace	Vývojový pracovník		6-7	Orientace v technologiích virtuální reality

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Digitalizace	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Programování SQL databází
Digitalizace	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Tvoření databázových systémů v SQL
Digitalizace	Vývojový pracovník		6-7	Využívání SW pro digitalizaci
Digitalizace	Vývojový pracovník		6-7	Zásady kybernetické bezpečnosti
Digitalizace	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Zpracování 3D modelu rozmístění výrobních linek
Digitalizace	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Zpracování 3D modelu toku materiálu
Digitalizace	Vývojový pracovník	Production Equipment Engineer	6-7	Zpracování analýzy výrobního prostředí
Kolaborativní roboti	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Definování os v 3D prostoru
Kolaborativní roboti	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Definování souřadnic v 3D prostoru
Kolaborativní roboti	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Instalování a zapojování senzorů
Kolaborativní roboti	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Nastavení periferních zařízení robota
Kolaborativní roboti	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Orientace v principech kinematiky
Kolaborativní roboti	Specialista testování ve výrobě	Test Engineer	4-5	Práce s rovinami v 3D prostoru
Manipulátory s pevným programem	Integrátor robotizovaných pracovišť		6-7	Řízení projektového týmu při realizaci robotizovaného pracoviště

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Manipulátory s pevným programem	Integrátor robotizovaných pracovišť		6-7	Sběr a analýza dat ve výrobě pro návrh robotizovaného pracoviště
Manipulátory s pevným programem	Integrátor robotizovaných pracovišť		6-7	Spolupráce s dodavateli technologií a dílů pro robotizované pracoviště
Manipulátory s pevným programem	Integrátor robotizovaných pracovišť		6-7	Spuštění robotizovaného pracoviště do testovacího provozu
Manipulátory s pevným programem	Integrátor robotizovaných pracovišť		6-7	Tvorba návrhu robotizovaného pracoviště
Manipulátory s pevným programem	Integrátor robotizovaných pracovišť		6-7	Zpracování technické dokumentace pro provoz robotizovaného pracoviště
Manipulátory s pevným programem	Technik robotizace		4-5	Nastavení jednotlivých kroků technologie výroby na základě technických požadavků z výroby
Manipulátory s pevným programem	Technik robotizace		4-5	Obsluha robotizovaného pracoviště
Manipulátory s pevným programem	Technik robotizace		4-5	Spolupráce při tvorbě a nastavení robotizovaného pracoviště
Manipulátory s pevným programem	Technik robotizace		4-5	Tvorba programové nastavení ovládání robotizovaného pracoviště
Manipulátory s pevným programem	Technik robotizace		4-5	Údržba a technická kontrola robotizovaného pracoviště
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Modelování neuronových sítí
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Nastavení parametry algoritmů strojového učení
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Nastavování hardware pro virtuální a rozšířenou realitu
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Ovládání virtuálních světů vnějšími programy
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Používání metod digitalizace výrobků
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Používání metod vizualizace procesů
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Používání software pro virtuální a rozšířenou realitu
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Programování virtuální a rozšířené reality

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Vyhodnocení naučených algoritmů
Virtuální realita	Vývojový pracovník		6-7	Využívání smíšené reality v průmyslové diagnostice a údržbě