



Karta (nových) kompetencí pro sektor POTRAVINÁŘSTVÍ

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: Potravinářství

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|----------------------------------|--------------------|------------------|--|--|
| Automatizace a robotizace | | | | |
| Videokamera s 2D vizí | | nový | factoryautomation.cz | Jedním z nejdéle používaných senzorů průmyslových robotů je takzvaná 2D vize. Jedná se o videokameru, která umožňuje například detekci pohybu zpracovávané části nebo lokalizaci části na dopravníku. Kamera umožňuje robotu snadno přizpůsobit svou činnost informacím, které obdrží od okolí. |
| 3D senzory | | nový | factoryautomation.cz | 3D senzory průmyslových robotů umožňují snímat objekt v úhlech X, Y a Z. Systém funguje buďto na principu dvou videokamer, nebo sleduje třetí rozměr objektu pomocí laserového skeneru. Takzvaná 3D vize umožňuje detekovat objekty v zásobníku, přetvořit jejich část do 3D, analyzovat ji a vybrat nejlepší možný způsob zpracování. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------|---|---|
| Silové senzory | | nový | factoryautomation.cz | Zatímco kamery jsou očima robotů, existují také senzory, které kontrolují sílu v robotickém zápěstí. Dávají tedy robotům cit a díky nim jsou schopni odhadnout sílu, kterou musí použít pro práci s určitou součástí. Silové senzory bývají obvykle umístěny mezi robotem a nástrojem, který používá. |
| Čidla | | nový | factoryautomation.cz | Čidla zabraňují případné kolizi robota s osobou či objektem. Tento typ senzoru může vypadat různě, jeho hlavní činnost však zůstává vždy stejná. Zajišťuje především bezpečný pracovní prostor bez hrozby kolizí strojů s lidmi či s jakýmikoliv předměty. |
| Bezpečnostní senzory | | nový | factoryautomation.cz | Se zavedením průmyslových robotů do továren vznikla pracoviště, kde lidé sdílejí prostor s roboty. Ty musejí být uzpůsobeny tak, aby lidské pracovníky co nejméně ohrožovali. K tomu slouží senzory průmyslových robotů, zajišťující bezpečnost práce. Senzory průmyslových robotů mohou mít různou podobu, od kamer až po lasery. |
| Detektor chybného úchopu | | nový | factoryautomation.cz | Detektor umožňuje robotu poznat, že uchopil předmět nesprávným způsobem nebo vůbec. V případě, že jeho chapadla neuchytí díl správně a hrozilo by jeho vypadnutí, robot postup uchycení raději zopakuje. Robot zároveň pozná, pokud jsou jeho chapadla prázdná. Detektor je chopen podle použité síly zjistit, zdali drží předmět pevně v ruce a je připraven pro další akci. |
| Externí a interní robotické senzory | | nový | factoryautomation.cz | Senzory průmyslových robotů rozdělujeme na interní a externí. První z nich umožňují robotu pozorovat jeho vnitřní stav. Druhé zajišťují interakci s okolním světem. U každého robota je důležitá kombinace různých typů senzorů, informace z nich je třeba sdružovat. |
| Kolaborativní robot | Cobot Robotická ruka | nový | http://www.prumyslovaautomatizace.com | Typ průmyslových robotů, které spolupracují s člověkem. |
| Průmyslový robot | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Univerzální, programovatelný stroj pro manipulaci, montáž nebo obrábění obrobků, svařovací roboty. Průmyslové roboty jsou stále častěji řízeny z více cloudů. Data z jednoho robota lze synchronizovat a porovnávat s daty z jiných robotů. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|----------------------|------------------------------|------------------|---|---|
| Robotická ruka | | nový | Sektorová studie KOMPAS | Typ průmyslového robota. |
| Chatbot | | nový | Sektorová studie KOMPAS | System pro komunikaci se zákazníky. |
| Operátorská stanice | | nový | http://www.prumyslovaautomatizace.com | Operátorská stanice slouží ke komfortnímu ovládní automatizovaného systému řízení. |
| Operátorský panel | | nový | http://www.prumyslovaautomatizace.com | Operátorský panel slouží k místnímu ovládní technologických zařízení. |
| RFID | Radiofrekvenční Identifikace | nový | Technologie-rfid | RFID (Radio-Frequency Identification, tj. Radiofrekvenční identifikace) je bezkontaktní výměna dat mezi transpondérem RFID a RFID zapisovačkou/čtečkou. Tato RFID zapisovačka/čtečka dat vytvoří pro účel přenosu dat magnetické anebo elektromagnetické pole, které zásobuje pasivní transpondér RFID energií. Dokud se transpondér RFID nachází v elektromagnetickém poli RFID zapisovačky/čtečky, může probíhat výměna dat – je možné z čipu v transpondéru RFID informace načíst, avšak také uložit na čipu nové údaje. Komunikace mezi nosičem dat RFID a zapisovacím/čtecím systémem, při níž není zapotřebí vizuální kontakt, je odolná vůči znečištění, a to díky instalaci v chráněných místech, umožňuje neviditelnou integraci do stávajících produktů a zjednodušenou optimalizaci procesů. |
| Automatický sběr dat | | nový | Industry 4.0's Impact on Food Industry | Zařízení přijímají zboží ze složitého dodavatelského řetězce a rozsáhlými distribučními sítěmi. Proto je automatizovaný sběr dat nezbytností. |
| Digitalizace | | | | |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|---|-----------------------------------|------------------|--|--|
| BigData | mass customization | nový | Sektorová studie KOMPAS | Velká data - velké objemy dat, jejichž velikost je mimo schopnosti zachycovat, spravovat a zpracovávat data běžně používanými softwarovými prostředky v rozumném čase. Big data jsou obvykle ukládány do datových skladů. Většinou jde již o data ve strukturované podobě, která jsou ukládána z různých zdrojů a existujících informačních systémů. Data jsou do datového skladu přenášena v předem daných cyklech a následně je nad nimi provedena analýza již připravenými algoritmy. |
| Umělá inteligence | Strojové učení Strojové vidění | nový | Umělá inteligence v potravinářském průmyslu (foodqualityandsafety.com) | Technologie IoT, jedna z klíčových technologií Průmyslu 4.0, která se osvědčila při řešení bezpečnosti potravin, protože umožňuje identifikovat produkt a zajišťuje jeho sledovatelnost od pěstování až po výrobní řetězec během zpracování potravin. |
| Sběr strojních dat | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Software pro sběr a přenos dat souvisejících s výrobou ve strojově zpracovatelné podobě na rozhraní mezi výrobními stroji a IT systémy. |
| 3D simulace | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Umělá inteligence (AI) nebo strojové učení/strojové vidění hrají ve světě bezpečnosti potravin a zajištění kvality převládající roli. Technologie AI umožňuje počítačům učit se ze zkušeností, analyzovat data ze vstupů i výstupů a provádět většinu lidských úkolů se zvýšeným stupněm přesnosti a efektivity. |
| Aplikace pro monitorování výrobních procesů | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Mobilní aplikace pro čtení a používání dat z výrobního procesu na určitých součástech stroje nebo zařízení na chytrých telefonech nebo tabletech. |
| Rozšířená realita | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Počítačem podporované rozšíření vnímání pracovních objektů, které jsou překryty počítačem generovanými doplňujícími informacemi ve formě textů, grafiky nebo videí v zorném poli obsluhy. To přijímá prostřednictvím mobilních zařízení nebo datových brýlí, např. rady nebo pokyny k akci, kde se vadný díl nachází a jak jej lze opravit nebo vyměnit. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|---|--------------------|------------------|--|--|
| Automatická identifikace | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Obecný termín pro různé metody elektronické identifikace, jako je například čárový kód nebo technologie RFID. Automatická identifikace se používá především pro identifikaci zboží jako součást logistických procesů. |
| Automatická optická kontrola | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Zejména v průmyslovém zabezpečování kvality: Testovací systémy, které používají metody zpracování obrazu ke sledování výrobních procesů a automaticky detekují odchylky nebo chyby ve výrobě a vyráběných výrobcích. |
| Digitální dvojče | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Digitální dvojče představuje skutečný objekt v digitálním světě. Je postaven z dat a algoritmů a může být spojen s reálným světem prostřednictvím senzorů pro simulaci chování stávajícího modelu. |
| Prediktivní údržba | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Metody, které využívají data měření a výroby ze strojů a systémů k odvození informací o údržbě. Cílem je predikovat poruchy komponent tak, aby byly preventivně udržovány. To snižuje neplánované opravy, poruchy a následně náklady. |
| Propojené výrobní systémy | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Technologický koncept v rámci Průmyslu 4.0, který využívá stroje připojené přes internet ke sledování výrobního procesu. Cílem je řídit automatizaci výrobních procesů a využívat analýzu dat ke zlepšení výkonnosti výroby. |
| Virtuální prototypování | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Počítačový model produktu ve vývoji, který je analyzován jako skutečný prototyp. Tímto způsobem lze odhalit chyby v raných fázích vývoje produktu a prozkoumat různé varianty produktu, aniž by bylo nutné stavět a financovat skutečný prototyp. |
| Zastřešující systém řešení (“umbrella” management systém) | | nový | How Industry 4.0 Technologies Have Transformed Industrial Growth and Production in the Food Industry | Implementovaný systém Průmyslu 4.0 začíná u zdrojů surovin a končí v místě prodeje konečnému spotřebiteli. Koncept vytváří „zastřešující“ systém řízení, který spojuje každý krok v hodnotovém řetězci, od sklizně potravin až po umístění spotřebního zboží do tašky s potravinami nebo na stůl v restauraci. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|-------------------------------|------------------------|------------------|---|---|
| Datové systémy v reálném čase | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Datové toky se shromažďují z různých zdrojů v reálném čase a vzájemně se doplňují, aby bylo možné identifikovat vzory. To umožňuje společně kdykoli proaktivně přijmout správná opatření. Datové systémy v reálném čase jsou nejdůležitějším předpokladem, zejména pro prediktivní údržbu strojů a systémů. |
| Nové výrobní postupy | | | | |
| Biotechnologie | | nový | Sektorová studie KOMPAS | Biotechnologie jsou technické aplikace či postupy používající biologický systém, účinný živý organismus nebo jeho části, k výrobě, opracování nebo modifikaci produktu. Biotechnologie a jejich využití ve výrobě potravin (výrobní postupy, analýzy složení a kvality, bezpečnost a kvalita potravin apod.) |
| Nutrigenomika | Personalizovaná výživa | nový | Sektorová studie KOMPAS | Věda, která studuje vztah mezi lidským genomem, výživou a zdravím. Lidé v terénu usilují o rozvoj porozumění tomu, jak celé tělo reaguje na potravu prostřednictvím biologie systémů, jakož i vztahů mezi jednotlivými geny a jednotlivými potravinami. |
| Nutrigenetika | | budoucí | Sektorová studie KOMPAS | Nutriční genetika je nový vědecký obor, který zkoumá závislost účinku jednotlivých složek nebo druhů diety na variantách genů jedince. Jedná se tedy o sloučení věd o výživě a genetiky. |
| 3D tisk potravin | Aditivní výroba | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Navrhování a optimalizace systémů pro aditivní výrobu potravin. Výrobní proces, ve kterém je objekt budován ukládáním materiálu vrstvu po vrstvě. Některé společnosti již používají 3D tiskárny k vytváření prototypů produktů, jako jsou bonbóny: proces, jinak který trvá dny, nikoli týdny. Primárně se 3D tisk používá pro výrobu prototypů a modelů nebo obrobků, u nichž jsou vyžadována pouze malá množství. Šablona je obvykle vytvořena pomocí CAD softwaru. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|---------------------------------------|--|------------------|---|---|
| Fotonika a nanoelektronika | | budoucí | Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky 2021 – 2027 | Využití elektronických a optoelektronických systémů a metod v zemědělství a potravinové výrobě (elektrochemické metody, elektrokoagulace, doprava, osvětlení, fluorescence apod.) |
| Pokročilé materiály a nanotechnologie | | budoucí | Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky 2021 – 2027 | Pokročilé materiály a jejich využití v zemědělství, výrobě potravin a ekologii (bioaktivní substance, polymery, polymerní nosiče, polykarbonáty, nanomateriály apod.) |
| Natural Food Industry | | nový | Sektorová studie KOMPAS | posun průmyslových výrobních procesů směrem k tradičním postupům s minimalizací chemických aditiv |
| Nové způsoby konzervace potravin | | nový | panel expertů pracovní skupiny | Mezi nové způsoby konzervace potravinářských výrobků lze zařadit tyto technologie: - mikrovlnný ohřev, - technologie pulzního elektrického pole (PEF), - ošetření potravin vysokých tlakem - High Pressure Processing (HPP), - světelné pulzy, - odporový ohřev, - ultrazvuk. |
| Chytré balení | Inteligentní obalové systémy Inteligentní obaly | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Balení s integrovanou elektronikou, která buď interaguje s produktem, nebo komunikuje s okolním světem. Pomocí senzorů monitorují obsah obalu a poskytují spotřebitelům důležité informace o aktuálním stavu výrobku. Kromě toho provádějí informační, automatizační, marketingové nebo ochranné funkce prostřednictvím čárových kódů, LED, reproduktorů, rádiových čipů nebo displejů. |
| Biodegradovatelné materiály | Bioplasty | nový | https://www.businessinfo.cz | Biologicky rozložitelné obalové materiály, např. obalové materiály na bázi škrobu, kyseliny mléčné apod. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|--|---|------------------|---|---|
| Nové metody analýzy složení potravinových surovin | | | | |
| Propojená laboratorní a analytická zařízení | Inteligentní laboratoř Automatizace a laboratorní systémy pro správu informací | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Systémy, které propojují a řídí analytická a měřicí zařízení, senzory, procesy a data. S nimi lze zaznamenávat, spravovat, vyhodnocovat a vizualizovat velké množství dat z testovacích sérií. |
| Standardizace výroby | | nový | factoryautomation.cz | Automatizace umožňuje lépe kontrolovat použité suroviny a tím standardizovat kvalitu potravin. Nehrozí proto snížení kvality produktu kvůli použití nevhodných surovin. |
| Traceabilita | Sledování toků materiálů materiálová logistika automatizované sklady materiálů | nový | Automatizace v potravinářství | V továrnách a jejich procesech je stále více vyžadována funkce dosledovatelnosti (traceability), a to především v regulovatelných výrobcích (potravinářství, farmacie, kosmetika, zdravotní pomůcky), ale i některých dalších odvětvích. |
| Technologie RFID | | nový | How Industry 4.0 Will Effect the Food and Beverage Industry | Získávání surovin a sledování produktů s technologií RFID dramaticky pomáhá v případě stažení z oběhu |
| Internet věcí (IoT) | | nový | A Guide for the Food Industry to Meet the Future Skills Requirements Emerging with Industry 4.0 | Technologie IoT, jedna z klíčových technologií Průmyslu 4.0, která se osvědčila při řešení bezpečnosti potravin, protože umožňuje identifikovat produkt a zajišťuje jeho sledovatelnost od pěstování až po výrobní řetězec během zpracování potravin. |
| Plně automatizované sklady (paletizace, balení výrobků) | | | | |
| Systém řízení toku materiálu | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Software pro řízení, monitorování a optimalizaci materiálového toku v automatizovaných závodech a logistických centrech. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|--------------------------------|--------------------|------------------|---|---|
| Systémy řízení skladu | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Software pro řízení a správu stavu zásob a skladovacích míst v uzavřených závodech (např. distribuční centra nebo výrobní závody). |
| Automatizované řízení zásob | | nový | https://berufenet.arbeitsagentur.de | Zejména v logistice: Systémy pro automatizované zaznamenávání a vyhodnocování dat pro příjem zboží, výdech zboží, inventury a účtování zásob. Sběr dat se obvykle provádí pomocí ručních skenerů nebo jiných mobilních zařízení. |
| Automatizace balení | | nový | factoryautomation.cz | Roboty jsou schopné pracovat nepřetržitě, rychle a velice přesně. Zvládají vše od balení potravin do folie až po balení v ochranné nebo modifikované atmosféře. Při odstranění lidského faktoru z manipulace s potravinami se proto výrazně zlepšila hygiena provozu (hrozba kontaminace potravin). |
| Automatická paletizace | Paletizace | nový | factoryautomation.cz | Paletizační robot má přizpůsobitelný paletizační systém, který mu umožňuje rychlé změny konfigurace u komplexních úloh, jako je několikanásobné zdvihání nebo manipulace s předměty různých velikostí. Některé typy robotů dokážou splnit jakékoliv úkoly neohrožené užitečným zatížením nebo pracovním prostorem. Paletizační robot umí rozpoznat druhy a velikosti dílů, dovede je třídít a detekuje také výšku v paletizačním provozu. To vše mu umožňují systémy inteligentního vidění nebo snímače 3D. Senzory jsou nezbytnou součástí každého robotického systému a předvídají všechny změny v prostředí, které by mohly ovlivnit jeho úlohu. |
| Kolaborativní paletizátor | | nový | Automatizace v potravinářství | využívá se tam, kde není potřeba vysoký výkon, ale zejména úspora místa |
| Robotická buňka pro paletizaci | | nový | Automatizace v potravinářství | uspořádání robotických pracovišť v ohraničeném prostoru |
| Automatické vozíky AGV | | nový | Automatizace v potravinářství | Jezdí pouze po zadaných trasách. Optimalizují a automatizují tok materiálu, výrobků a zboží. Vozíky jsou řízeny optickým systémem. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|----------------------------------|--------------------|------------------|---|--|
| Speciální potraviny | | | | |
| Smart waters | | nový | Analýza maloobchodu 2019 | V rámci trendu zdravého stravování spotřebitelé stále více požadují nápoje se sníženým obsahem tuku, soli a cukru, čímž klesá poptávka po slazených sycených nápojích; poroste naopak poptávka po pramenitých vodách a po tzv. „smart waters“, vodách obohacených o různé kombinace vitamínů. |
| Pohotové potraviny | | nový | www.vyzivaspol.cz | Potraviny, které jsou u výrobce zpracovány tak, že příprava pokrmů je z nich pohodlná a šetří čas. |
| Geneticky modifikované organismy | | nový | https://www.mzp.cz/cz/geneticky_modifikovane_organismy | Organizmy, jejichž genetický základ byl úmyslně pozměněn vnesením či vyjmutím nějakého genu (genů). Geneticky modifikovaný organismus (GMO) je organismus (kromě člověka) schopný rozmnožování, jehož dědičný materiál byl změněn genetickou modifikací provedenou některým z technických postupů stanovených zákonem č. 78/2004 Sb. v platném znění, o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty, ve znění pozdějších předpisů a vyhláškou č. 209/2004 v platném znění, o bližších podmínkách nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty, ve znění pozdějších předpisů. Nakládat s GMO a genetickými produkty lze jen na základě oprávnění podle těchto právních předpisů tak, aby byla zajištěna ochrana zdraví člověka a zvířat, životního prostředí a biologické rozmanitosti. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|--------------------------------|---|------------------|---|--|
| Geneticky modifikované plodiny | GM, transgenní, biotechnologické | nový | agri.cz | Rostliny, u kterých byl změněn dědičný materiál (DNA) pomocí genových technologií (genového inženýrství). Jedná se o moderní šlechtitelské metody z oblasti biotechnologií, které používají v přírodě probíhající procesy. Nejde tedy o tvorbu a vnášení uměle vytvořených genů. GM plodiny se vyznačují různými specifickými vlastnostmi, mezi které patří zejména odolnost vůči škodlivým činitelům - škůdcům, chorobám, chladu, suchu apod., anebo tolerance vůči postřiku neselektivním herbicidem, který ničí všechny ostatní, nežádoucí rostliny (plevele). Nově získané vlastnosti mají obecně přinášet přímé výhody především pro pěstitele, a to v podobě úspory nákladů, zvýšeného výnosu, zkvalitnění produkce a vyšší šetrnosti k životnímu prostředí. Další generace GM plodin mají přímý přínos také pro spotřebitele - např. GM plodiny s vyšším obsahem či lepší skladbou nutričních látek nebo GM plodiny s antikarcinogenními účinky; příp. pro jiné než zemědělské obory - např. biodegradovatelné plasty, náhrada fosilních paliv, odstraňování znečištění aj. |
| Biopotraviny | Bioprodukt | nový | https://www.ceskovdatech.cz/clanek/32-bio-bio-komu-by-se-nelibilo/ | Potravina vyrobená z produktů ekologického zemědělství za podmínek určených legislativou, která splňuje specifické požadavky na jakost a zdravotní nezávadnost (např. bez použití umělých hnojiv, chemických postřiků či geneticky modifikovaných organismů (GMO) a výrobků na jejich bázi. |
| Alternativní maso | náhražka masa, maso z 3D tisku, maso z živočišných buněk, in vitro maso, laboratorně kultivované maso | budoucí | http://www.prumyslovaautomatizace.com/maso-na-3d-tiskarnach-z-izraele | Náhražka masa vyrobená v biofermentorech, in vitro maso, kombinováno i s 3D tiskem. Podle odhadů by mohl trh s alternativním masem v roce 2029 činit až 140 miliard dolarů. |
| Hmyzí protein | Alternativní proteiny Udržitelné alternativy masa Hmyzí maso | nový | panel expertů pracovní skupiny | Hmyzí protein představuje do budoucna nejlevnější živočišný zdroj bílkovin. Benefit konzumace hmyzu pro planetu přinese menší zátěž pro životní prostředí než jakákoliv jiná živočišná bílkovina, tzn. snížení emisí a náročnost na prostory. Alternativní proteiny do 10 let nahradí až jednu třetinu masného průmyslu. |

| Pojem K 4.0 | Alternativní název | nový/ budoucí | Zdroj informace | Vysvětlení pojmu K 4.0 |
|----------------------------------|--------------------|------------------|---|---|
| Vegetariánské a veganské výrobky | | nový | Tivall | Hlavními surovinami jsou sója a cizrna a také zelenina. |
| Sušené maso | | nový | http://www.prumyslovaautomatizace.com/poptavka-po-susenem-mase-fine-gusto-stoupla-trojinasobne | V souvislosti se situací způsobenou šířením viru COVID-19 došlo k výraznému nárůstu zájmu o tento produkt. |
| Raw strava | | nový | Sektorová studie KOMPAS | Potraviny, které neprošly tepelnou úpravou, při níž by se zahřály na více než 42 °C. Suroviny by také neměly být nijak průmyslově zpracované, pasterizované ani ošetřené pesticidy. |

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 |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------------|----|--|
| 3D simulace v potravinářském provozu | Potravinářský technolog | | 6 | Využívání 3D simulace výrobních linek a procesů v potravinářské výrobě |
| 3D simulace v potravinářském provozu | Potravinářský technolog | | 6 | Vyhodnocení 3D simulací a nastavení výrobních systémů potravinářské výroby |

| Pojem K 4.0 (Předmět) | Pracovní pozice | Alternativní název | KÚ | Odborná kompetence |
|---|--|--------------------|----|--|
| 3D simulace v potravinářském provozu | Potravinářský technolog | | 6 | Řízení neustálého zlepšování potravinářské výroby na základě 3D simulací |
| 3D simulace v potravinářském provozu | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Využívání 3D simulace výrobních linek a procesů v potravinářské výrobě |
| 3D simulace v potravinářském provozu | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Vyhodnocení 3D simulací a nastavení výrobních systémů potravinářské výroby |
| 3D simulace v potravinářském provozu | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Řízení neustálého zlepšování potravinářské výroby na základě 3D simulací |
| 3D skenování | Technik pro řízení kvality a hygieny potravin | | 6 | Využívání 3D skenování pro hodnocení kvality potravinářských surovin, materiálů, polotovarů a výrobků |
| 3D tisk | Operátor 3D tisku v potravinářství | | 3 | Obsluha 3D tiskáren pro výrobu potravinářských výrobků |
| 3D tisk | Potravinářský technolog | | 6 | Zavádění 3D tisku do výrobních procesů výroby potravin |
| 3D tisk | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Zavádění 3D tisku do výrobních procesů výroby potravin |
| Alternativní maso | Potravinářský technolog | | 6 | Vyhodnocování vývoje a postupů výroby alternativních náhrad masa |
| Alternativní maso | Potravinářský technolog | | 6 | Aplikace postupů výroby alternativních náhrad masa do výroby |
| Alternativní maso | Výrobce masa a masných výrobků | | 3 | Orientace v postupech výroby alternativních náhrad masa |
| Alternativní maso | Výrobce masa a masných výrobků | | 3 | Výroba alternativních náhrad masa |
| Alternativní způsoby zpracování potravinových surovin | Potravinářský technolog | | 6 | Vyhodnocování alternativních způsobů zpracování potravinových surovin a jejich zavádění do výroby potravin |
| Alternativní způsoby zpracování potravinových surovin | <i>Pozice výroby potravin v KÚ 3 - všeobecně</i> | | 3 | Orientace v alternativních způsobech zpracování potravinových surovin |
| Alternativní způsoby zpracování potravinových surovin | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Vyhodnocování alternativních způsobů zpracování potravinových surovin a jejich zavádění do výroby potravin |

| Pojem K 4.0 (Předmět) | Pracovní pozice | Alternativní název | KÚ | Odborná kompetence |
|--|---|--------------------|----|---|
| Aplikace pro monitorování výrobních procesů v potravinářském provozu | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Monitorování výrobních zařízení propojených v síti, vyhodnocení a následné zajištění provozní připravenosti |
| Big data | Potravinářský technolog | | 6 | Zajišťování sběru dat a jejich třídění pro datovou analýzu v procesech výroby potravin |
| Big data | Potravinářský technolog | | 6 | Provádění datových analýz a prediktivního modelování v procesech výroby potravin |
| Big data | Potravinářský technolog | | 6 | Vyhodnocování a využívání výsledků datových analýz v procesech výroby potravin |
| Big data | Technik pro řízení kvality a hygieny potravin | | 6 | Zajišťování sběru dat a jejich třídění pro datovou analýzu v procesech hodnocení kvality surovin, materiálů, polotovarů a potravinářských výrobků |
| Big data | Technik pro řízení kvality a hygieny potravin | | 6 | Provádění datových analýz a prediktivního modelování v procesech hodnocení kvality surovin, materiálů, polotovarů a potravinářských výrobků |
| Big data | Technik pro řízení kvality a hygieny potravin | | 6 | Vyhodnocování a využívání datových analýz v procesech hodnocení kvality surovin, materiálů, polotovarů a potravinářských výrobků |
| Big data | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Zajišťování sběru dat a jejich třídění pro datovou analýzu v procesech výroby potravin |
| Big data | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Provádění datových analýz a prediktivního modelování v procesech výroby potravin |
| Big data | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Vyhodnocování a využívání výsledků datových analýz v procesech výroby potravin |
| Biotechnologie | Potravinářský technolog | | 6 | Aplikace biotechnologií ve výrobě potravin (výrobní postupy, analýzy složení a kvality, bezpečnost a kvalita potravin) |
| Digitální dvojče | Potravinářský technolog | | 6 | Optimalizace automatizovaných výrobních procesů pomocí virtuálního obrazu |

| Pojem K 4.0 (Předmět) | Pracovní pozice | Alternativní název | KÚ | Odborná kompetence |
|----------------------------------|--|--------------------|----|---|
| Inteligentní obalové systémy | Potravinářský technolog | | 6 | Vyhodnocování inteligentních obalových systémů, které monitorují stav kvality výrobků |
| Inteligentní obalové systémy | Potravinářský technolog | | 6 | Zavádění inteligentních obalů do výroby potravin |
| Kolaborativní robot | Potravinářský technolog | | 6 | Vývoj a zavádění robotizace a kolaborativních robotů do procesů výroby a balení potravin |
| Kolaborativní robot | <i>Pozice výroby potravin v KÚ 3 - všeobecně</i> | | 3 | Využívání robotizace a kolaborativních robotů při výrobě a balení potravin |
| Kolaborativní robot | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Vývoj a zavádění robotizace a kolaborativních robotů do procesů výroby a balení potravin |
| Netradiční a nové suroviny | Potravinářský technolog | | 6 | Mapování a orientace v netradičních a nových surovinách pro výrobu potravin a jejich využití pro samotnou výrobu |
| Netradiční a nové suroviny | <i>Pozice výroby potravin v KÚ 3 - všeobecně</i> | | 3 | Využívání netradičních a nových surovin při výrobě potravin |
| Nové analýzy potravin | Kontrolor kvality a hygieny potravin | | 4 | Využívání nových způsobů analýzy surovin, materiálů, polotovarů a potravinářských výrobků při výrobě potravin |
| Nové analýzy potravin | Technik pro řízení kvality a hygieny potravin | | 6 | Orientace v nových přístupech a způsobech analýzy surovin, materiálů, polotovarů a potravinářských výrobků a jejich aplikace do procesů výroby potravin |
| Nové způsoby konzervace potravin | Konzervář | | 3 | Orientace v nových technologických způsobech konzervace potravin |
| Nové způsoby konzervace potravin | Potravinářský technolog | | 6 | Vyhodnocování účinnosti nových konzervářských postupů |
| Nové způsoby konzervace potravin | Potravinářský technolog | | 6 | Stanovení trvanlivosti produktů u nových technologických způsobů konzervace potravin |
| Pokročilé materiály | Potravinářský technolog | | 6 | Vyhodnocování využití pokročilých materiálů a jejich aplikace v potravinářské výrobě |
| Raw strava | Výrobce raw potravin | | 3 | Orientace v postupech výroby raw potravin |

| Pojem K 4.0 (Předmět) | Pracovní pozice | Alternativní název | KÚ | Odborná kompetence |
|--|--|-----------------------|----|--|
| Raw strava | Výrobce raw potravin | | 3 | Navažování a příprava surovin pro výrobu raw potravin |
| Raw strava | Výrobce raw potravin | | 3 | Obsluha výrobního stroje nebo linky na výrobu raw potravin |
| Raw strava | Výrobce raw potravin | | 3 | Ruční výroba raw potravin |
| Raw strava | Výrobce raw potravin | | 3 | Sanitace výrobních prostor a zařízení pro raw potraviny |
| Raw strava | Výrobce raw potravin | | 3 | Balení raw produktů |
| Rozšířená realita | Potravinářský technolog | | 6 | Vývoj a zavádění rozšířené reality do procesů výroby potravin |
| Rozšířená realita | <i>Pozice výroby potravin v KÚ 3 - všeobecně</i> | | 3 | Využívání a práce s rozšířenou realitou při výrobě potravin |
| Rozšířená realita | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Vývoj a zavádění rozšířené reality do procesů výroby potravin |
| Udržitelné zdroje a předcházení odpadů | Potravinářský technolog | | 6 | Vyhodnocování udržitelných zdrojů a předcházení vzniku odpadů v potravinářství |
| Udržitelné zdroje a předcházení odpadů | Technik pro řízení výroby potravin | | 6 | Vyhodnocování udržitelných zdrojů a předcházení vzniku odpadů v potravinářství |
| Přehled odborných kompetencí využitých v NSK, bez uvedení v NSP | | | | |
| Výroba piva | Technik/technička pro řízení výroby v pivovarnictví (29-102-M) | | 4 | Příjem a uchování surovin pro výrobu piva |
| Výroba piva | Technik/technička pro řízení výroby v pivovarnictví (29-102-M) | | 4 | Kontrola dodržování technologických postupů při výrobě piva |
| Výroba piva | Technik/technička pro řízení výroby v pivovarnictví (29-102-M) | | 4 | Kontrola zařízení pro výrobu piva |
| Výroba piva | Technik/technička pro řízení výroby v pivovarnictví (29-102-M) | | 4 | Organizace směny a zajištění procesu výroby piva |

| Pojem K 4.0 (Předmět) | Pracovní pozice | Alternativní název | KÚ | Odborná kompetence |
|-----------------------|--|--------------------|----|--|
| Výroba piva | Technik/technička pro řízení výroby v pivovarnictví (29-102-M) | | 4 | Vedení provozní dokumentace a personálních podkladů k potravinářské výrobě |
| Výroba piva | Technolog pivovarské výroby (29-103-M) | | 4 | Koordinace výrobních postupů při výrobě piva |
| Výroba piva | Technolog pivovarské výroby (29-103-M) | | 4 | Stanovování receptur, výrobních postupů a kalkulace pro pivovarské výrobky |
| Výroba piva | Technolog pivovarské výroby (29-103-M) | | 4 | Hodnocení kvality surovin, meziproductů a výrobků pivovaru |
| Výroba piva | Technolog pivovarské výroby (29-103-M) | | 4 | Zajišťování doby trvanlivosti pivovarských výrobků |
| Výroba piva | Technolog pivovarské výroby (29-103-M) | | 4 | Podílení se na tvorbě podkladů pro označování pivovarských výrobků |
| Výroba piva | Technolog pivovarské výroby (29-103-M) | | 4 | Podílení se na vývoji nových výrobků, inovacích výrobních postupů, používání nových technologií, surovin a materiálů v pivovarnictví |
| Výroba piva | Technolog pivovarské výroby (29-103-M) | | 4 | Dohled nad dodržováním zásad správné výrobní praxe v pivovaru |
| Výroba piva | Pracovník varny pivovaru (29-59-H) | | 3 | Příjem surovin pro výrobu mladiny |
| Výroba piva | Pracovník varny pivovaru (29-59-H) | | 3 | Scezování sladiny |
| Výroba piva | Pracovník varny pivovaru (29-59-H) | | 3 | Vedení varního listu mladiny |
| Výroba piva | Pracovník varny pivovaru (29-59-H) | | 3 | Dodržování hygieny a sanitace při výrobě mladiny |
| Výroba piva | Pracovník varny pivovaru (29-59-H) | | 3 | Dodržování BOZP a požární ochrany při výrobě mladiny |
| Výroba piva | Pracovník stáčírny piva (29-099-H) | | 3 | Obsluha lahvárenské linky |
| Výroba piva | Pracovník stáčírny piva (29-099-H) | | 3 | Obsluha linky na stáčení piva do sudů |

| Pojem K 4.0 (Předmět) | Pracovní pozice | Alternativní název | KÚ | Odborná kompetence |
|-------------------------------|--|--------------------|----|--|
| Výroba piva | Pracovník stáčení piva (29-099-H) | | 3 | Dodržování BOZP a požární ochrany při úpravě piva před stáčením a při stáčení piva do obalů |
| Výroba piva | Pracovník spilky a pivovarského sklepa (29-100-H) | | 3 | Řízení a kontrola dokvašování piva |
| Výroba piva | Pracovník spilky a pivovarského sklepa (29-100-H) | | 3 | Dodržování BOZP a požární ochrany při výrobě piva |
| Výroba nealkoholických nápojů | Pracovník/pracovnice výroby ovocných nápojů (29-074-H) | | 3 | Nastavení dopravních cest ovocných polotovarů a surovin |
| Výroba nealkoholických nápojů | Pracovník/pracovnice výroby ovocných nápojů (29-074-H) | | 3 | Nastavení parametrů pro optimální provoz zařízení pro výrobu ovocných nápojů |
| Výroba nealkoholických nápojů | Pracovník/pracovnice výroby ovocných nápojů (29-074-H) | | 3 | Doprava ovocného nápoje k plnicímu zařízení |
| Výroba nealkoholických nápojů | Pracovník/pracovnice výroby ovocných nápojů (29-074-H) | | 3 | Vedení provozní evidence při výrobě ovocných nápojů |
| Výroba nealkoholických nápojů | Pracovník/pracovnice výroby ovocných nápojů (29-074-H) | | 3 | Provádění hygienicko-sanitačních činností při výrobě ovocných nápojů, dodržování sanitačních postupů |
| Výroba nealkoholických nápojů | Pracovník/pracovnice výroby ovocných nápojů (29-074-H) | | 3 | Dodržování bezpečnostních předpisů a zásad bezpečnosti potravin v konzervářenském průmyslu |