



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Identifikace nových kompetencí a kompetenční pyramidy

Sektor: *ICT (specializace Kybernetická bezpečnost)*

Sektorový kulatý stůl, Praha

15. 9. 2022



Mapování budoucích kompetencí jako součást systémových opatření pro vymezení požadavků trhu práce

CZ.03.1.54/0.0/0.0/15_122/0010231

Obsah

- Základní informace o mapování nových kompetencí a kompetenčních pyramidách
- Expertní pracovní skupiny
- Metodika a její praktická implementace
- Ukázka výstupů pracovní skupiny pro ICT
- Oblasti využití kompetenčních pyramid a systému mapování nových kompetencí

**Základní informace
o mapování nových kompetencí
a kompetenčních pyramidách**

Aktivity

1. **Analýza** metod mapování budoucích kompetencí s využitím zahraničních zkušeností, **stanovení prioritních sektorů** s dopadem Průmyslu 4.0 na trh práce a zpracování **metodiky** mapování budoucích kompetencí trhu práce
2. **Sít'ování** odborníků – zakládání a provoz sektorových pracovních skupin, školení pro odbornou veřejnost
3. Rozšíření Centrální databáze kompetencí (CDK) o **budoucí kompetence ve vybraných odvětvích**
4. Vytvoření **sektorových kompetenčních pyramid** v jednotlivých odvětvích s vazbou na oblast vzdělávání
5. **Podpora dialogu zaměstnavatelů a vzdělavatelů** na regionální/místní úrovni
6. Prosazování podmínek pro **implementaci výstupů**

Realizace



- Deset pracovních skupin v sektorech, v nichž prvky Průmyslu 4.0 intenzivně proměňují požadavky na kompetence lidí (12-15 členů)
- Mezioborový přístup, komunikace s výzkumnou a aplikační sférou
- Identifikace a pojmenování nových dovedností (**Průmysl 4.0** → **Kompetence 4.0**: dopady digitalizace, automatizace, změny dělby práce, nové technologie) → **karta (nových) kompetencí**.
- Systematický přístup k pojmenovávání nových kompetencí zajistí popis kompetencí pomocí **sektorové kompetenční pyramidy**, která umožní jak specifikaci **společného kvalifikačního/vzdělanostního základu oboru**, tak i určení konkrétních odborných kompetencí.

Expertní pracovní skupiny

Pilotní sektory a pracovní skupiny

SEKTORY

ELEKTROMOBILITA

LOGISTIKA

CHEMIE

STAVEBNICTVÍ

MODERNÍ PRŮMYSLOVÁ/STROJÍRENSKÁ
VÝROBA

ICT (KYBERNETICKÁ BEZPEČNOST)

KREATIVNÍ PRŮMYSL (HERNÍ PRŮMYSL)

MALOOBCHOD SE ZAMĚŘENÍM NA
E-COMMERCE A INTERNETOVÝ MARKETING

ENERGETIKA

POTRAVINÁŘSTVÍ

10

SEKTORŮ

Metodici
Tajemníci
Kordinátoři

130

SEKTOROVÝCH
EXPERTŮ V PS

12

ZÁSTUPCŮ NPI

10

PRACOVNÍCH
SKUPIN

Pracovní skupina ICT (Kybernetická bezpečnost)

Subjekty zapojené do činnosti PS

- Asseco Solutions a.s.
- Atos IT Solutions and Services, s.r.o.
- Autocont a.s.
- Inpublic group s.r.o.
- Huawei Technologies s.r.o.
- Linux services
- Družstvo kybernetické obrany

- ČVUT v Praze, Fakulta elektrotechnická
- Masarykova univerzita Brno, Fakulta informatiky
- VŠB -Technická univerzita v Ostravě, Fakulta elektrotechniky a informatiky
- Střední škola AGC a.s.
- Střední škole informatiky, poštovníctví a finančnictví Brno

- Národní úřad pro kybernetickou a informační bezpečnost
- Národní pedagogický institut ČR

Metodika a její praktická implementace

Kompetenční pyramidy

Datová struktura: Patra / Bloky / Klastry / Kompetence

Patro 6A: Manažerské kompetence / 6B: Specializační kompetence jednotlivých povolání

Patro 5: Specializační odborné kompetence oboru

Patro 4: Průřezové odborné kompetence oboru

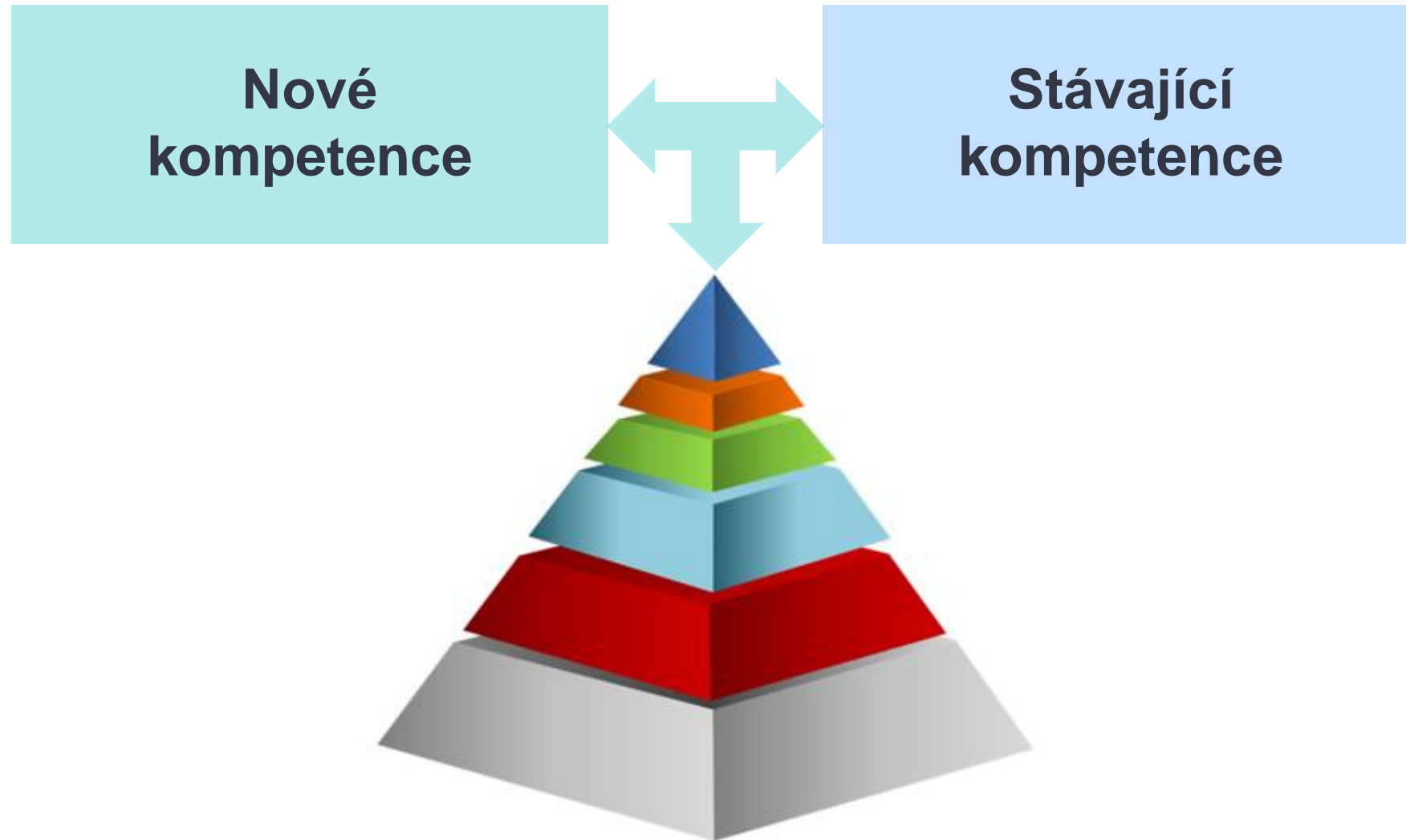
Patro 3: Kompetence pracoviště

Patro 2: Všeobecné kompetence

Patro 1: Měkké kompetence



Kompetenční pyramidy



New Skills Monitor – definování nových kompetencí



Mapování nových
sektorových trendů

Identifikace a definování
nových odborných kompetencí

Princip identifikace nových kompetencí (NSM)

Cíl

Forma

Dopad

Identifikovat a zaznamenat nové sektorové trendy

New Skills Monitor

Modernizace CDK
Podněty pro NSP, NSK (revize, doplnění)
Podněty pro RVP, terciární vzdělávání

Od trendů ke konkrétním kompetencím

Popsat kompetence související s novými trendy

Karta kompetencí

Doplnění kompetenčních pyramid
Modernizace CDK, NSP, NSK
Podněty pro RVP, terciární vzdělávání

Výsledky NSM v sektoru – analýza trendů (ukázka)

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Implementační scénář		nová	panel expertů; článek Kybernetická bezpečnost (1. díl), Ing. Michal Vymazal, in Technika a vzdělání	Soubor metodických pokynů a doporučení týkajících se zapojení daného zařízení, informačního systému, organizačních opatření, technických opatření, <u>best practice</u> apod. To vše pod hlavičkou konkrétní národní bezpečnostní autority, která scénář schválila, zveřejnila na svých stránkách. Každý implementační scénář by měl obsahovat: princip, provedení, funkčnost, efekt a smysl daného celku. Nedílnou součástí je samozřejmě topologické schéma celého řešení.
Kritická informační infrastruktura		nová	panel expertů, https://www.nukib.cz/cs/kyberneticka-bezpecnost/regulace-a-kontrola/povinne-osoby/#od3	Kritickou informační infrastrukturou (KII) se dle § 2 písm. g) a písm. i) zákona č. 240/2000 Sb., krizového zákona, rozumí prvek nebo systém prvků kritické infrastruktury, v odvětví komunikační a informační systémy v oblasti kybernetické bezpečnosti dle § 2 písm. b) zákona č. 181/2014 Sb. o kybernetické bezpečnosti. V praxi se jedná o takové informační nebo komunikační systémy, příp. ICS/SCADA systémy, které naplní kritéria pro určení prvků KII
Podnikový CERT/CIRT (<u>Computer Emergency Response Team/Computer Incident Response Team</u>)		nová	NI P4.0	Podnikové týmy pro informační bezpečnost
Ransomware		nová	https://www.zive.cz/ransomware/sc-434/default.aspx	Jako ransomware se označuje typ malwaru, který uživateli brání přistupovat k infikovanému počítači. Pro opětovné získání přístupu je nutné útočnickovi zaplatit. Ransomware někdy šifruje soubory na disku, obrana již nakaženého počítače je proto obtížná
<u>Sandbox</u>		nová	NI P4.0	<u>Sandbox</u> je označení pro bezpečnostní mechanismus v rámci počítačové bezpečnosti, který slouží pro oddělování běžících procesů. <u>Sandbox</u> poskytuje procesům, které v něm běží, omezený přístup ke zdrojům hostitelského počítače - přístup k disku je typicky omezen na vybrané adresáře, přístup k síti na vybrané servery a porty apod. <u>Sandbox</u> je často využíván pro spouštění neotestovaného kódu nebo nedůvěryhodných programů z neověřených třetích stran, od neověřených dodavatelů, či od nedůvěryhodných uživatelů. <u>Sandbox</u> , doslova přeložený jako pískoviště, je vlastně místo, kde se písek nedostane (nemá dostat) mimo vyhrazenou plochu.
SIEM - management bezpečnostních <u>informací</u> a událostí		nová	panel expertů; https://www.digitalnipevnost.cz/wiki/siem	Systém pro správu bezpečnostních informací a událostí (<u>Security Information and Event Management</u>). Jedná se o analytický software, který sbírá a koreluje události z bezpečnostních a síťových zařízení, případně z aplikací. Dokáže identifikovat podezřelé události, jako jsou stažení souborů nebo příliš vysoký přenos informací. SIEM na rozdíl od jiných bezpečnostních softwarů hrozbu neodstraňuje, ale zaznamenává data, která pomohou správcům sítě v podniknutí dalších obranných kroků. SIEM generuje bezpečnostní reporty, které zjednoduší například bezpečnostní audity. SIEM plní funkce dvou samostatných systémů: SIM – Sbírá,

Výsledky NSM v sektoru – karta nových kompetencí (ukázka)

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Kryptografie	Správce kryptografické ochrany		4-7	Symetrické šifrování dat
Kryptografie	Správce kryptografické ochrany		4-7	Šifrování citlivých dat a know-how organizace
Kryptografie	Správce kryptografické ochrany		4-7	Šifrování dat organizace
Kryptografie	Správce kryptografické ochrany		4-7	Šifrování soukromých dat
Kryptografie	Kryptoanalytik		4-7	Asymetrické šifrování dat
Kryptografie	Kryptoanalytik		4-7	Dešifrování dat šifrovaných asymetricky
Kryptografie	Kryptoanalytik		4-7	Dešifrování dat šifrovaných symetricky
Kryptografie	Kryptoanalytik		4-7	Posuzování rezistence šifrování
Kryptografie	Kryptoanalytik		4-7	Symetrické šifrování dat
Kryptografie	Kryptoanalytik		4-7	Šifrování citlivých dat a know-how organizace
Kryptografie	Kryptoanalytik		4-7	Šifrování dat organizace
Kryptografie	Kryptoanalytik		4-7	Šifrování soukromých dat
Kybernetická bezpečnost	Analytik kybernetické bezpečnosti		6-7	Používání systémů a nástrojů UEBA k odhalení anomálií v chování uživatelů a následná optimalizace
Kybernetická bezpečnost	Architekt kybernetické bezpečnosti	Bezpečnostní architekt	4-7	Analýza digitální identity
Kybernetická bezpečnost	Architekt kybernetické bezpečnosti		4-7	Analýza chování uživatele
Kybernetická bezpečnost	Architekt kybernetické bezpečnosti	Bezpečnostní architekt	4-7	Analýza kódu viru, ladící metody a nástroje
Kybernetická bezpečnost	Architekt kybernetické bezpečnosti	Bezpečnostní architekt	4-7	Hledání a zneužívání chyb v software

- Formulováno 81 nových kompetencí napříč povoláními v oblasti ICT (KB)
- Kompletní NSM je publikován na [webu MSPV](#), proběhlo veřejné připomínkování

Ukázka kompletního souvisejícího výstupu pracovní skupiny (NSM a KK)

Kompetenční pyramidy sektoru a široká povolání

**Sektorová kompetenční
pyramida**

Karta širokého povolání

Popisovaná široká povolání

Technik informatik

specializace Technik kybernetické bezpečnosti

EQF 4

Informatik specialista

specializace Specialista kybernetické bezpečnosti

EQF 6 (s přesahem do EQF 7 v oblasti KB)

Vazba vytvářených ŠP na počáteční vzdělávání

Název širokého povolání	Technik informatik	Informatik specialista
Kvalifikační úroveň (EQF)	4	6 - 7
Výstup zpracovaný v pracovní skupině	Široký oborový základ v ICT na odborné maturitní úrovni	Široký oborový základ v ICT na odborné vysokoškolské úrovni
Vazba na počáteční vzdělávání	Rámcový vzdělávací program 18-20-M/01 Informační technologie	Informatický VŠ základ pro další ICT profilace
Profilace širokého povolání, detailní popisované zaměření	Technik kybernetické bezpečnosti	Specialista kybernetické bezpečnosti
Vazba na počáteční vzdělávání	Školní vzdělávací program Kybernetická bezpečnost v rámci RVP 18-20-M/01. Popis využitelný také pro budoucí potenciální tvorbu samostatného ŠVP.	Zdroje pro VŠ program ICT specialista v oblasti kybernetické bezpečnosti.

Technik informatik - hlavní zdroje a vstupy

- Nové kompetence sektoru identifikované v rámci NSM
- Materiály a popisy zpracované experty v pracovní skupině
- Odborné publikace a další relevantní zdroje doporučené nebo poslané členy pracovní skupiny
- Obsahová analýza zahraničních zdrojů
- Rámcové vzdělávací programy (1820M/01 Informační technologie, 2645M/01 Telekomunikace, 2641M/01 Elektrotechnika)
- Inovativní školní vzdělávací programy
- Jednotky práce v Národní soustavě povolání (EQF 3 – 5)
- Profesní kvalifikace v Národní soustavě kvalifikací (EQF 3 - 5)
- Programy a kurzy dalšího vzdělávání
- Moduly MOV
- Centrální databáze kompetencí

Informatik specialista - hlavní zdroje a vstupy

- Nové kompetence sektoru identifikované v rámci NSM
- Materiály a popisy zpracované experty v pracovní skupině
- Odborné publikace a další relevantní zdroje doporučené nebo poslané členy pracovní skupiny
- Obsahová analýza zahraničních zdrojů
- Inovativní vysokoškolské programy (ČVUT FIT, ČVUT FEL, VUT FIT, MUNI FI, VŠB-TUO FEI)
- Národní kvalifikační rámec terciárního vzdělávání: Informační technologie a kybernetika
- Jednotky práce v Národní soustavě povolání (EQF 5 – 7)
- Profesní kvalifikace v Národní soustavě kvalifikací (EQF 5 - 7)
- Programy a kurzy dalšího vzdělávání
- Centrální databáze kompetencí

Technik informatik – náhled na strukturu odborných pater

PATRO 5: SPECIALIZAČNÍ ODBORNÉ KOMPETENCE OBORU	KYBERNETICKÁ BEZPEČNOST Antivirová ochrana Bezpečnostní analýza Bezpečnostní složky a normy Bezpečnostní technologie Elektronické zabezpečovací systémy Kryptografie Normy a standardy v oblasti kybernetické bezpečnosti Zavádění a nastavení kybernetické bezpečnosti	SPRÁVA A POKROČILÁ ANALÝZA DAT Klustry bloku (specializace) Správa a analýza dat	SPRÁVA IT TECHNOLOGIÍ A SÍTÍ Analýza a diagnostika sítí	VÝVOJ A PROGRAMOVÁNÍ APLIKACÍ Klustry bloku (specializace) Vývoj a programování aplikací
	HARDWARE Počítačové periferie Virtuální realita Základní části počítače	SOFTWARE Grafický software Instalace a aktualizace softwaru Komunikační software Mobilní zařízení Operační systémy Plánovací software Prezentační software Sdílení informací a řešení komplexních úloh Software pro zpracování textu Software pro zpracování videa a zvuku Webový klient	ZÁKLADY KYBERNETICKÉ BEZPEČNOSTI Bezpečnost mobilních zařízení Nakládání s daty a citlivými údaji Počítačová bezpečnost Základy kryptografie	POČÍTAČOVÉ SÍŤE Adresace v síti Aktivní prvky sítí Analýza a diagnostika sítí Bezdrátové technologie Bezpečnost v počítačových sítích Diagnostika počítačové sítě Internet věcí Komunikace v síti Návrh a realizace jednoduché sítě Návrh a realizace složitější sítě Pasivní prvky sítí Připojení k internetu Připojení počítače k lokální síti Routování mezi sítěmi Topologie sítí
	PRINCIPY VÝVOJE A PROGRAMOVÁNÍ APLIKACÍ Webové aplikace Základy algoritmizace Základy programování	ZÁKLADY TELEKOMUNIKACÍ A SÍTÍ Datová komunikace Internet Lokální počítačová síť (LAN) Signály	SPRÁVA A ZPRACOVÁNÍ DAT Archivace a zálohování dat Správa dat Zabezpečení dat Základy datové analýzy Zpracování dat Zpracování strukturovaných dat	ELEKTROTECHNIKA PRO IT Digitální měření Měření základních elektrických veličin Stejnoseměrný proud Základy elektroniky pro IT
PATRO 4: PRŮŘEZOVÉ ODBORNÉ KOMPETENCE OBORU	UŽIVATELSKÁ PODPORA Poskytování uživatelské podpory	ELEKTROTECHNICKÝ ZÁKLAD Bezpečnost práce na elektrických zařízeních Základy elektrotechniky		

Ukázka kompletního souvisejícího výstupu pracovní skupiny (NSM a KK)

Informatik specialista – náhled na strukturu odborných pater

PATRO 5: SPECIALIZAČNÍ ODBORNÉ KOMPETENCE OBORU	KYBERNETICKÁ BEZPEČNOST Audit kybernetické bezpečnosti Bezpečnostní analýza Bezpečnostní monitoring (SIEM) Elektronické zabezpečovací systémy Compliance Kryptografie Zavádění a nastavení kybernetické bezpečnosti Normy, standardy a metodiky Řízení kybernetické bezpečnosti Nakládání s daty a citlivými údaji Bezpečnost a herní bezpečnostní články	SPRÁVA A POKROČILÁ ANALÝZA DAT Klasy bloku (specializace) Správa a analýza dat	SPRÁVA IT TECHNOLOGIÍ A SÍTÍ Klasy bloku (specializace) Správa IT technologií a sítí	VÝVOJ A PROGRAMOVÁNÍ APLIKACÍ Klasy bloku (specializace) Vývoj a programování aplikací
	IT architektura Klasy bloku (specializace) IT architektura			
PATRO 4: PRŮŘEZOVÉ ODBORNÉ KOMPETENCE OBORU	ZÁKLADY KYBERNETICKÉ BEZPEČNOSTI Bezpečnost a bezpečnostní složky Nakládání s daty a citlivými údaji Počítačová bezpečnost Základy kryptografie	OPERAČNÍ SYSTÉMY Desktopové operační systémy Funkce a provoz operačních systémů Operační systémy pro mobilní zařízení Serverové operační systémy	INFORMAČNÍ SYSTÉMY Architektura a technologie informačních systémů Vývoj informačních systémů	POČÍTAČOVÉ TECHNOLOGIE, SYSTÉMY A ARCHITEKTURA Architektury počítačů a paralelních systémů Počítačové systémy Číselkové systémy Mikroprocesorové a vestavné systémy Technologické základy počítačů
	POČÍTAČOVÉ SÍTĚ Připojení k internetu Správa a provoz počítačových sítí Technologie počítačových sítí	PRINCIPY VÝVOJE A PROGRAMOVÁNÍ APLIKACÍ Webové aplikace Algoritmizace Formální jazyky, gramatiky a překladače Základy programování Funkcionální programování Programování na strojové úrovni Technologie pro vývoj SW Tvorba uživatelských rozhraní Úvod do softwarového inženýrství Základy objektově orientovaného programování	PROGRAMOVACÍ JAZYKY Programování v C Programování v C# Programování v C++ Programování v Java Programování v JavaScript Programování v jazyce Python	STEM V ICT Diskrétní matematika Lineární algebra Matematická analýza Pravděpodobnost a statistika Základy logiky
	DATOVÁ ANALÝZA Big data Prediktivní analýza Základy datové analýzy a vizualizace dat	DATABÁZOVÉ SYSTÉMY Navrhování databází Správa databází Tvorba a optimalizace databází	ZÁKLADY DIGITÁLNÍCH SYSTÉMŮ Číselkové systémy Základy konstrukce digitálních systémů	MODELOVÁNÍ A SIMULACE Modelování Simulace
	POČÍTAČOVÁ GRAFIKA A SAZBA TECHNICKÝCH DOKUMENTŮ Počítačová grafika Sazba technických dokumentů	STROJOVÉ UČENÍ A UMĚLÁ INTELIGENCE Signály a systémy Základy umělé inteligence Základy strojového učení	ROBOTIKA A AUTOMATIZACE Mobilní robotika Prediktivní analýza Průmyslové roboty a manipulátory Průmyslové řídicí systémy Průmyslový internet věcí Senzory a měření	LEGISLATIVA V ICT Legislativa v ICT
	ELEKTRONIKA PRO IT Obvody Základy elektroniky pro IT	ELEKTROTECHNICKÝ ZÁKLAD Bezpečnost práce na elektrických zařízeních Základy elektrotechniky		

*Ukázka kompletního
souvisejícího výstupu
pracovní skupiny
(NSM a KK)*

Ukázka výstupů pracovní skupiny pro ICT

Publikace výstupů a veřejné připomínkování

Analýzy trendů a karty nových kompetencí 10 sektorů

- Byly publikovány v březnu 2022
- Veřejné připomínkování proběhlo v období březen – květen 2022

Strukturované popisy 20 širokých povolání

- Aktuálně připravujeme pro publikaci k veřejnému připomínkování
- Zpětnou vazbu budeme sbírat 1. 10. - 15. 11. 2022
- Vypořádání připomínek proběhne v období 15. 11. - 30. 11. 2022

Výstupy jsou publikovány na [webu MSPV Kompetence 4.0](#)

Oblasti využití kompetenčních pyramid a NSM

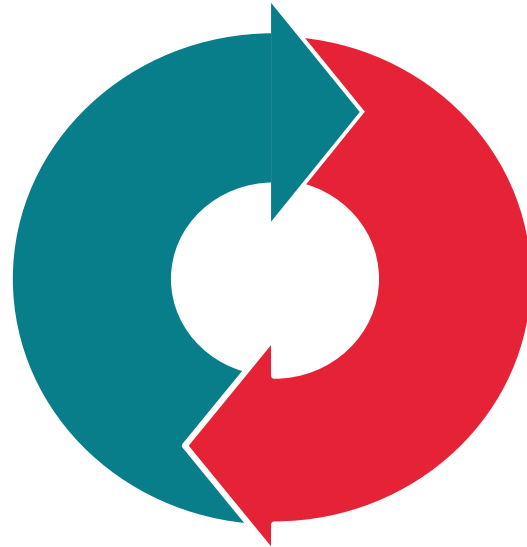
Nový přístup k definování povolání

POVOLÁNÍ nevznikají na trhu práce.

Jde o společenský konstrukt zohledňující potřeby trhu práce a možnosti vzdělávací soustavy.

ZAMĚSTNAVATELÉ

Současné i budoucí
potřeby kompetencí.



VZDĚLAVATELÉ

Předpoklady vzdělávaných
a čas na vzdělávání.

KOMPETENČNÍ PYRAMIDY NEJSOU VÝSLEDEK, ALE PROSTŘEDEK.

S JEJICH POMOCÍ MOHOU ZAMĚSTNAVATELÉ SE VZDĚLAVATELI MĚNIT
PŘEŽITÉ STANDARDY. SPOLEČNĚ.

Klíčové oblasti využití kompetenčních pyramid

KOMPETENČNÍ PYRAMIDY JSOU NÁSTROJEM PRO ODBORNOU DISKUSI I PRO PRAKTICKÉ VYUŽITÍ

POVOLÁNÍ

MÉNĚ POVOLÁNÍ DÍKY
DEFINOVÁNÍ
SPOLEČNÉHO ZÁKLADU



Úřad práce ČR

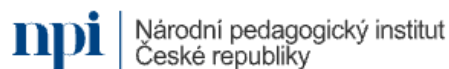
KARIÉROVÉ PORADENSTVÍ

VOLBA POVOLÁNÍ PODLE NSP
INDIVIDUÁLNÍ PLÁNOVÁNÍ
ROZVOJE UCHAZEČŮ S VYUŽITÍM
MODULŮ



ŠKOLSKÁ KURIKULA

INOVACE RÁMCOVÝCH
VZDĚLÁVACÍCH PROGRAMŮ A
PROGRAMŮ VYSOKÝCH ŠKOL



UP/RE-SKILLING

MODULARIZACE REKVALIFIKACÍ
DEFINICE MODULŮ
KOMPATIBILITA SE ŠKOLSKÝM
SYSTEMEM

Závěrem

Výstupy realizovaného pilotního projektu:

- Metodiky – jak kompetence zjistit a jak je uspořádat
- Karty identifikovaných nových kompetencí pro 10 pilotních sektorů
- Kompetenční pyramidy pro 10 pilotních sektorů
- Karty povolání pro 20 vybraných oblastí (16 SŠ a 4 VŠ);

Informace o projektu a výstupy dostupné:

<https://www.mpsv.cz/web/cz/kompetence>



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Děkuji Vám za pozornost

David Dušánek (dusanek@trexima.cz)



Mapování budoucích kompetencí jako součást systémových opatření pro vymezení požadavků trhu práce

CZ.03.1.54/0.0/0.0/15_122/0010231