



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



MINISTERSTVO PRÁCE
A SOCIÁLNÍCH VĚCÍ

Ukázka výstupů vytvořených Inovačními PS

Sektory kybernetická bezpečnost a herní průmysl

Mgr. David Dušánek, senior konzultant, TRIXIMA, spol. s r.o.



Výstupy Inovační pracovní skupiny pro ICT

Výsledky New Skills Monitor – 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 odpovědi 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 infikované počítači. Pro opětovné získání přístupu je nutné útočníkovi 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 – 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 80 nových kompetencí napříč povoláními v ICT, především v oblasti kybernetické bezpečnosti.

Široká povolání v ICT a vazba na počáteční vzdělávání

<i>Název širokého povolání</i>	Technik informatik	Informatik specialista
<i>Kvalifikační úroveň (EQF)</i>	4	6 - 7
<i>Výstup zpracovaný v pracovní skupině</i>	Široký oborový základ v ICT na odborné maturitní úrovni	Široký oborový základ v ICT na odborné vysokoškolské úrovni
<i>Vazba na počáteční vzdělávání</i>	Rámcový vzdělávací program 18-20-M/01 Informační technologie	Informatický VŠ základ pro další ICT profilace
<i>Profilace širokého povolání, detailní popisované zaměření</i>	Technik kybernetické bezpečnosti	Specialista kybernetické bezpečnosti
<i>Vazba na počáteční vzdělávání</i>	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.

Hlavní zdroje kompetencí pro popis širokých povolání v ICT

Společné

- 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
- Jednotky práce v Národní soustavě povolání
- Profesní kvalifikace v Národní soustavě kvalifikací
- Programy a kurzy dalšího vzdělávání
- Centrální databáze kompetencí

Technik informatik

- Rámcové vzdělávací programy (1820M/01 Informační technologie, 2645M/01 Telekomunikace, 2641M/01 Elektrotechnika)
- Inovativní školní vzdělávací programy
- Moduly projektu Modernizace odborného vzdělávání

Informatik specialista

- Inovativní vysokoškolské programy (ČVUT FIT, ČVUT FEL, VUT FIT, MUNI FI, VŠB-TUO FEI)
- Projekt: Kvalifikační rámec terciárního vzdělávání - Informační technologie a kybernetika

Technik informatik (EQF 4) - 1. - 3. patro

PATRO 3: KOMPETENCE PRACOVNÍŠTĚ	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI Předpisy v oblasti BOZP Bezpečnostní požadavky a postupy Bezpečnostní rizika První pomoc Hygiena práce	EKONOMIKA A FUNGOVÁNÍ ORGANIZACE Principy řízení organizace Obchodní etika a právo Základy ekonomiky a obchodu Kalkulace a rozpočty Základy marketingu	PLÁNOVÁNÍ A ORGANIZOVÁNÍ PRACOVNÍCH ČINNOSTÍ Plánování pracovních činností a zdrojů Řízení pracovních činností	KVALITA A INOVACE Nastavení systému řízení kvality Normy a standardy Kontrola a vyhodnocování Zlepšování procesů, výrobků a služeb
	ZÁKAZNICKÁ PODPORA Zákaznická podpora	PRACOVNÍŠTĚ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ Procesy k ochraně a zlepšování životního prostředí Nakládání s odpady	ODBORNÁ DOKUMENTACE A EVIDENCE VE SLUŽBÁCH Čtení a interpretace odborné dokumentace ve službách Zpracování odborné dokumentace ve službách Evidence a archivace ve službách	
	DIGITÁLNÍ KOMPETENCE Informační a datová gramotnost Digitální komunikace a spolupráce Tvorba digitálního obsahu Digitální bezpečnost Řešení problémů v digitálním prostředí	MATEMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ¹ Operace s čísly Číselné a algebraické výrazy Řešení rovnic a nerovnic Funkce Goniometrie a trigonometrie Planimetrie Stereometrie Pravděpodobnost v praktických úlohách Analytická geometrie Posloupnosti a finanční matematika Kombinatorika Statistika v praktických úlohách	VZDĚLÁVÁNÍ A KOMUNIKACE V ČESKÉM JAZYCE¹ Zdokonalování jazykových vědomostí a dovedností Komunikační a slohová výchova Práce s textem a získávání informací	VZDĚLÁVÁNÍ A KOMUNIKACE V CIZÍM JAZYCE¹ Řečové dovednosti Jazykové prostředky Tematické okruhy, obecné komunikační situace a jazykové funkce Poznátky o zemích
PATRO 2: VŠEOBECNÉ KOMPETENCE	PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ - FYZIKÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ¹ Mechanika Termika Elektřina a magnetismus Vlnění a optika Fyzika atomu Vesmír	PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ - CHEMICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ¹ Obecná chemie Anorganická chemie Organická chemie Biochemie	PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ - BIOLOGICKÉ A EKOLOGICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ¹ Základy biologie Ekologie Člověk a životní prostředí	EKONOMICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ¹ Podnikání Finanční vzdělávání Daně Marketing Management
	SPOLEČENSKOVĚDNÍ VZDĚLÁVÁNÍ¹ Člověk v dějinách (dějepis) Soudobý svět Člověk v lidském společenství Člověk jako občan Člověk a právo Člověk a svět (praktická filozofie)	ESTETICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ¹ Umění a literatura / Literatura a ostatní druhy umění Práce s literárním textem Kultura	VZDĚLÁVÁNÍ PRO ZDRAVÍ¹ Péče o zdraví Tělesná výchova Zdravotní tělesná výchova	
	OSOBNOSTNÍ KOMPETENCE Celoživotní učení - úroveň 3 Flexibilita - úroveň 3 Kreativita - úroveň 3 Zvládání stresu a zátěže - úroveň 3	INTERPERSONÁLNÍ KOMPETENCE Efektivní komunikace - úroveň 3 Kooperace - úroveň 3 Orientace na zákazníka - úroveň 3 Ovlivňování ostatních - úroveň 3 Rozvíjení ostatních - úroveň 3 Sebepoznání a porozumění druhým - úroveň 3 Vedení lidí - úroveň 3	KOGNITIVNÍ KOMPETENCE Analytické myšlení - úroveň 3 Koncepční myšlení - úroveň 3 Objevování a orientace v informacích - úroveň 3	VÝKONOVÉ KOMPETENCE Aktivní přístup - úroveň 3 Plánování a organizování práce - úroveň 3 Podnikavost - úroveň 3 Řešení problémů - úroveň 3 Samostatnost - úroveň 3 Výkonnost - úroveň 3

PRO EQF4 VE
SLUŽBÁCH

PRO VŠECHNY OBORY EQF 4

¹ Tyto oblasti jsou převzaty z platného Rámcového vzdělávacího programu (RVP), který v současnosti prochází celkovou revizí

Technik informatik (EQF 4) - 4. - 5. patro

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 Klasytr bloku (specializace) Správa a analýza dat	SPRÁVA IT TECHNOLOGIÍ A SÍTÍ Analýza a diagnostika sítí	VÝVOJ A PROGRAMOVÁNÍ APLIKACÍ Klasytr 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 SÍTĚ 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 Stejnosemý proud Základy elektroniky pro IT
	UŽIVATELSKÁ PODPORA Poskytování uživatelské podpory	ELEKTROTECHNICKÝ ZÁKLAD Bezpečnost práce na elektrických zařízeních Základy elektrotechniky		

PATRO 4:
PRŮŘEZOVÉ ODBORNÉ KOMPETENCE OBORU

SPECIALIZACE
ZAMĚŘENÍ

SPOLEČNÝ ODBORNÝ ZÁKLAD
ŠIROKÉHO POVOLÁNÍ / OBORU

<ul style="list-style-type: none"> [-] PATRO 1: MĚKKÉ KOMPETENCE <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 01 Osobnostní kompetence ⊕ 02 Interpersonální kompetence ⊕ 03 Kognitivní kompetence <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 01 Analytické myšlení - úroveň 3 ⊕ 02 Koncepční myšlení - úroveň 3 ⊕ 03 Objevování a orientace v informacích - úroveň 3 <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 01 informace vyhledává samostatně a cíleně, aplikuje je v praxi a vytváří k nim příslušnou dokumentaci ⊕ 02 pro vyhledávání informací využívá vhodné zdroje ⊕ 03 srovnává, posuzuje a ověřuje si validitu zdrojů a informací ⊕ 04 k jejich zpracování dokáže zvolit a využívat vhodné informační technologie ⊕ 05 orientuje se dobře ve větším množství informací, umí rozlišit podstatné od nepodstatného ⊕ 06 získanou informaci dokáže zpracovat a předat dál ⊕ 04 Výkonové kompetence 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">PATRO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">BLOK</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">KLASTR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">DÍLČÍ KOMPETENCE VYMEZUJÍ ÚROVEŇ</div>
<ul style="list-style-type: none"> [-] PATRO 2: VŠEOBECNÉ KOMPETENCE <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 01 Digitální kompetence ⊕ 02 Matematické vzdělávání* <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 01 Operace s čísly ⊕ 02 Číselné a algebraické výrazy ⊕ 03 Řešení rovnic a nerovnic ⊕ 04 Funkce <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 01 rozlišuje jednotlivé druhy funkcí, sestrojí jejich grafy a určí jejich vlastnosti včetně monotonie a extrémů ⊕ 02 pracuje s matematickým modelem reálných situací a výsledek vyhodnotí vzhledem k realitě ⊕ 03 aplikuje v úlohách poznatky o funkcích při úpravách výrazů a rovnic ⊕ 04 určí průsečíky grafu funkce s osami souřadnic ⊕ 05 určí hodnoty proměnné pro dané funkční hodnoty ⊕ 06 přiřadí předpis funkce ke grafu a naopak ⊕ 07 sestrojí graf funkce dané předpisem pro zadané hodnoty ⊕ 08 řeší reálné problémy s použitím uvedených funkcí zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání ⊕ 09 při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací ⊕ 05 Goniometrie a trigonometrie ⊕ 06 Planimetrie ⊕ 07 Stereometrie ⊕ 08 Pravděpodobnost v praktických úlohách ⊕ 09 Analytická geometrie ⊕ 11 Posloupnosti a finanční matematika ⊕ 12 Kombinatorika ⊕ 13 Statistika v praktických úlohách ⊕ 03 Vzdělávání a komunikace v českém jazyce* ⊕ 04 Vzdělávání a komunikace v cizím jazyce* ⊕ 05 Přírodovědné vzdělávání - fyzikální vzdělávání* ⊕ 06 Přírodovědné vzdělávání - chemické vzdělávání* ⊕ 07 Přírodovědné vzdělávání - biologické a ekologické vzdělávání* ⊕ 08 Ekonomické vzdělávání* ⊕ 09 Společenskovední vzdělávání* ⊕ 10 Estetické vzdělávání* ⊕ 11 Vzdělávání pro zdraví* 	

<ul style="list-style-type: none"> [-] PATRO 4: PRŮŘEZOVÉ ODBORNÉ KOMPETENCE OBORU <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 02 Elektrotechnický základ ⊕ 05 Elektrotechnika pro IT ⊕ 06 Hardware ⊕ 09 Počítačové sítě ⊕ 11 Principy vývoje a programování aplikací ⊕ 14 Software ⊕ 15 Správa a zpracování dat ⊕ 17 Uživatelská podpora ⊕ 19 Základy kybernetické bezpečnosti <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 02 Bezpečnost mobilních zařízení ⊕ 03 Nakládání s daty a citlivými údaji <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 01 Nakládání s citlivými údaji NSM ⊕ 02 Zabezpečení osobních údajů v kybernetickém a fyzickém perimetru NSM ⊕ 03 Zabezpečení údajů organizace v kybernetickém a fyzickém perimetru NSM ⊕ 04 Zabezpečení zdravotních a lékařských záznamů v kybernetickém a fyzickém perimetru NSM ⊕ 05 Aplikace pravidel pro práci s citlivými daty v síti K4 ⊕ 04 Počítačová bezpečnost ⊕ 05 Základy kryptografie ⊕ 22 Základy telekomunikací a sítí 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #4b3621; color: white;">Vymezení rozsahu vzdělávacího modulu pro vzdělávání na SOŠ i ve vzdělávání dospělých</div>
<ul style="list-style-type: none"> [-] PATRO 5: SPECIALIZAČNÍ ODBORNÉ KOMPETENCE OBORU <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 02 Kybernetická bezpečnost <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 02 Antivirová ochrana ⊕ 03 Bezpečnostní analýza <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 01 Hledání a zneužívání chyb v software K4 ⊕ 02 Monitorování provozu operačních systémů, jejich diagnostika a optimalizace výkonu NSP ⊕ 03 Penetrační testování softwaru K4 ⊕ 04 Posuzování zabezpečení fyzického perimetru NSM ⊕ 05 Posuzování zabezpečení kybernetického perimetru NSM ⊕ 06 Provádění analýzy digitální identity K4 ⊕ 07 Provádění analýzy chování uživatele K4 ⊕ 05 Bezpečnostní složky a normy ⊕ 07 Elektronické zabezpečovací systémy ⊕ 08 Bezpečnostní technologie ⊕ 12 Normy a standardy v oblasti kybernetické bezpečnosti ⊕ 13 Zavádění a nastavení kybernetické bezpečnosti ⊕ 03 Správa a pokročilá analýza dat ⊕ 04 Správa IT technologií a sítí ⊕ 05 Vývoj a programování aplikací 	
<ul style="list-style-type: none"> [-] PATRO 6A: MANAŽERSKÉ KOMPETENCE <ul style="list-style-type: none"> ⊕ 01 MANAŽERSKÉ MĚKKÉ KOMPETENCE 	

Informatik specialista – struktura 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 horní úroveň ochrany	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 Číslicové systémy Mikroprocesorové a vestavěné 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 Číslicové 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		

SPECIALIZACE
ZAMĚŘENÍ

SPOLEČNÝ ODBORNÝ ZÁKLAD
ŠIROKÉHO POVOLÁNÍ / OBORU

Výstupy Inovační pracovní skupiny
pro kreativní průmysl (herní průmysl)

Výsledky New Skills Monitor – analýza trendů (ukázka)

Pojem K 4.0	alternativní název	nový/ budoucí	zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
motion capture		nový	Motion Capture Technology for Video Games	Snímání pohybu využívá kamery sledující pohyb k zachycení pohybu herce nebo objektu, který má na sobě značky sledující pohyb. Data se odesílají do počítače vybaveného softwarem pro snímání pohybu. Ten převezme data ze snímání pohybu a vytvoří virtuální kostru, která se pohybuje s hercem v reálném čase. Zatímco herec hraje, režisér a produkční tým mohou sledovat předběžnou animovanou verzi hercova výkonu. Jakmile je dosaženo požadovaného výkonu, lze postavu nad kostrou animovat v postprodukci nebo v reálném čase.
(real time) ray tracing		nový	panel expertů	Technologie, která umožňuje, aby se světlo ve hrách chovalo přirozeněji.
learned motion matching		nový	Phase-Functioned Neural Networks for Character Control – YouTube	Technologie tvorby animace na základě databáze animací – obecný trend tvorby obsahu pomocí rozsáhlých databází a AI.
freelance a outsource		nový	panel expertů	Pojem freelance označuje práci osvč na fakturu, tedy situaci, kdy vývojář není zaměstnancem. Pojem outsource znamená najímání si externích firem a freelancerů k vývoji, namísto využití vlastních zaměstnanců.
licence a legalizace assetů		nový	panel expertů	Assety jako grafika a zvuky, které lze využívat k produkci her mohou být chráněny autorskými zákony a jejich využití je podmíněno licenčními ujednáními. Licenční práva lze propůjčovat za procento ze zisku, za jednorázový poplatek nebo jen za zveřejnění majitele assetu v titulcích.
laserové skenování		nový	panel expertů	Laserové skenování je moderní metodou sběru 3D dat objektů jakýchkoliv rozměrů v té nejvyšší úrovni detailu. Často se ke snímání používají drony.
skenování světa	letecká fotogrametrie	nový	How Microsoft Flight Simulator Recreated Our Entire Planet Noclip Documentary – YouTube	Trend her postavených na skenovaném obsahu. Celé světy jsou tvořeny pomocí skenování, místo náročné tvorby v 3D programech.
Produkce a distribuce, support, testování				
email marketing		nový	panel expertů	Cílené rozesílání komerčních i nekomerčních zpráv na přesně stanovený seznam e-mailových adres. K tomu, aby společnosti mohly e-maily na dané e-mailové adresy oprávněně rozesílat, musí mít od příjemců jejich souhlas.
remarketing		nový	panel expertů	Remarketing je metoda cílení internetové reklamy, kterou nabízí systém na PPC kampaně Google AdWords. Jedná se o jednu z možností, jak oslovit

Výsledky NSM – karta nových kompetencí (ukázka)

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
virtuální realita	Aranžér virtuálního prostředí a interakcí ve virtuální realitě	Level Designer pro VR	4-5	Aranžování virtuálního prostřední a interakcí ve virtuální realitě
rozšířená realita	Návrhář interaktivních herních systémů v rozšířené realitě	Systémový Game Designer pro rozšířenou realitu	4-5	Navrhování mechanik interaktivních herních systémů v rozšířené realitě
rozšířená realita	Aranžér virtuálního prostředí a interakcí v rozšířené realitě	Level Designer pro rozšířenou realitu	4-5	Aranžování virtuálního prostřední a interakcí v rozšířené realitě
výzkum her a hraní si	Teoretik herních systémů	Výzkumník herních systémů	6-7	Výzkum poznatků o obecných herních systémech
výzkum her a hraní si	Výzkumník psychologie hraní	Výzkumník lidské hravosti	6-7	Výzkum poznatků o obecné lidské hravosti
Games User Research	UX designer	Návrhář zachycení zážitku	4-5	Tvorba metodik pro sběr dat z uživatelského zážitku
Games User Research	UX producer	Producent zachycení zážitku	4-5	Realizace sběru dat pro výzkum uživatelského zážitku podle navržených metodik
Games User Research	UX analyst	Analytik zachyceného uživatelského zážitku	4-5	Analýza identifikovaných dat z výzkumu uživatelského zážitku pro účely další produkce uživatelského zážitku
Games User Research	UX researcher	Výzkumník uživatelského zážitku	4-5	Identifikace klíčových dat z výzkumu uživatelského zážitku ke zpracování jeho další analýzy
Gamifikace	Gamifikátor	Metodik gamifikace	6-7	Tvorba metodik a implementace gamifikace do různých odvětví
Motion capture	Operátor motion capture	Motion capture technik	4-5	Příprava a obsluha motion capture systému

Formulováno 600 nových kompetencí napříč povoláními v oblasti herního průmyslu (včetně zahraničních zdrojů).

Vazba širokého povolání na počáteční vzdělávání

<i>Název širokého povolání</i>	Herní vývojář
<i>Kvalifikační úroveň (EQF)</i>	4
<i>Výstup zpracovaný v pracovní skupině</i>	Široký oborový základ pro oblast vývoje her na odborné maturitní úrovni
<i>Vazba na počáteční vzdělávání</i>	Nově vznikající RVP
<i>Profilace širokého povolání, detailní popisované zaměření</i>	<ul style="list-style-type: none">• Produkce a distribuce• Produkce assetů (animace, grafika, audio, video, ...)• Game design• Programování
<i>Vazba na počáteční vzdělávání</i>	Popisy využitelné pro budoucí potenciální tvorbu samostatných ŠVP

Hlavní zdroje kompetencí pro popis širokého povolání

- 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 (částečně RVP 18-20-M/01 Informační technologie; částečně RVP 82-41-M/17 Multimediální tvorba)
- 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 projektu Modernizace odborného vzdělávání
- Centrální databáze kompetencí

Herní vývojář – struktura odborných pater

PATRO 5: SPECIALIZAČNÍ ODBORNÉ KOMPETENCE OBORU	PRODUKCE A DISTRIBUCE HER Distribuce hry Licenční proces Marketing se zaměřením na herní průmysl Produkce hry a produkční nástroje Trh herního průmyslu	GAME DESIGN Design herní ekonomiky Design retence a monetizace Koncept hry Level design Narativní design System Game Design Technický design User Experience Uživatelské rozhraní Skriptování	PRODUKCE ASSETŮ 2D animace 3D animace Herní grafika Pokročilá 3D grafika Grafický/Animační/Audio software Scenáristika a psaní textů Výtvarná stránka hry Zvuk a zvuková dramaturgie Videoprodukce	PROGRAMOVÁNÍ HER Programovací jazyky Objektové programování Optimalizace hry Hardware a herní platformy Distribuční platformy Datové struktury a algoritmy Databáze CI/CD Pipeline AI ve hrách Síťová komunikace Systémová administrace Verzovací systémy	SPECIALIZACE ZAMĚŘENÍ
PATRO 4: PRŮŘEZOVÉ ODBORNÉ KOMPETENCE OBORU	TEORETICKÉ ZÁKLADY HERNÍHO VÝVOJE Historie her Herní teorie Herní režimy Herní platformy a nová herní média	TECHNICKÝ ZÁKLAD HERNÍHO VÝVOJE Herní engine z pohledu hry Základy softwaru pro produkci herních assetů Software pro tvorbu grafů a diagramů Systémy pro správu a sdílení dat a informací Testování software a her Kybernetická bezpečnost při tvorbě her	KREATIVNÍ ZÁKLAD HERNÍHO VÝVOJE Základy tvorby animace Základy tvorby grafiky Základy tvorby zvuku Základy game designu Základy level designu Interaktivní narativ	PROJEKTOVÝ CYKLUS HERNÍHO VÝVOJE Záměr hry Tvorba konceptu hry Vývojový cyklus hry Distribuce her	SPOLEČNÝ ODBORNÝ ZÁKLAD ŠIROKÉHO POVOLÁNÍ / OBORU
	ZÁKLADY PSYCHOLOGIE HER Psychologie hráčů Herní zážitek Kognitivní zátěž, interakce hráče se hrou Motivace hráčů Psychologická témata související s hrami	ETIKA HER Etické chování a volby Herní závislost Násilí ve hrách Political Correctness	ZÁKLADNÍ LEGISLATIVA VE HRÁCH Legislativa autorství Licence pro koncového uživatele softwaru (EULA) Hazard Intelektuální vlastnictví Mlčenlivost zabezpečení projektu Monetizace Reklamní sdělení ve hrách Systémy pro hodnocení obsahu videoher		

Publikace výstupů a veřejné připomínkování

Analýzy trendů a karty nových kompetencí 10 sektorů

- Publikovány v březnu 2022
- Veřejné připomínkování proběhlo v období březen – květen 2022

Strukturované popisy 20 širokých povolání

- Publikovány v říjnu 2022
- Veřejné připomínkování proběhlo v termínu 1. 10. - 15. 11. 2022
- Aktuálně probíhá vypořádání připomínek

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



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



MINISTERSTVO PRÁCE
A SOCIÁLNÍCH VĚCÍ

Děkuji za pozornost

Diskuse k příspěvku

David Dušánek, dusanek@trexima.cz, +420 606 621 004

TREXIMA
ZAMĚŘENO NA ČLOVĚKA