

Stratégia rozvoja ľudských zdrojov v nových demografických, technologických a environmentálnych podmienkach

Sektorová rada pre hutníctvo,
zlievarenstvo, kováčstvo

2025



Spolufinancovaný
Európskou úniou



PROGRAM
SLOVENSKO

NÁRODNÝ PROJEKT

Aliancia sektorových rád – predvídanie trendov a potrieb trhu práce

Typ projektu: Neinvestičný

Termín realizácie projektu: 10/2023 – 10/2028

ITMS projektu: 401401DVY1

Tento projekt je spolufinancovaný Európskou úniou v rámci Programu Slovensko



**Spolufinancovaný
Európskou úniou**



**PROGRAM
SLOVENSKO**

PRÍHOVOR PREDSEDU SEKTOROVEJ RADY PRE HUTNÍCTVO, ZLIEVARENSTVO, KOVÁČSTVO

Sektor hutníctva, zlievarenstva a kováčstva predstavuje jeden zo základných pilierov priemyselnej výroby na Slovensku i v rámci EÚ. Vzhľadom na globálne environmentálne výzvy, predovšetkým akcelerujúce klimatické zmeny, je nevyhnutné systematicky a zodpovedne reagovať na rastúci tlak na ochranu životného prostredia. Odvetvie v súčasnosti prechádza zásadnou transformáciou smerujúcou k dosiahnutiu uhlíkovej neutrality a zníženiu energetickej náročnosti technologických procesov.

Implementácia nízkoemisných a bezemisných technológií, modernizácia výroby a prechod na energeticky efektívnejšie výrobné systémy budú kľúčové nielen z pohľadu environmentálnej udržateľnosti, ale aj z hľadiska posilnenia konkurencieschopnosti. Digitalizácia, automatizácia a zavádzanie inteligentných riadiacich systémov predstavujú fundamentálne nástroje tzv. Priemyslu 4.0, ktorý zásadne mení paradigmu výrobných procesov.

V kontexte rastúcej globálnej konkurencie a pretrvávajúcej nadkapacity v oceliarskej výrobe EÚ prijíma viaceré ochranné opatrenia s cieľom stabilizovať domáci trh. Tieto regulácie však spôsobujú rast výrobných nákladov a kladú vyššie nároky na kvalifikačnú úroveň pracovnej sily. Technologická transformácia nemôže byť úspešná bez odborne pripravených zamestnancov, preto je strategickou prioritou sektora systematické vzdelávanie a rekvalifikácia.

Demografický vývoj poukazuje na pokles počtu zamestnancov v sektore a zvyšovanie priemerného veku. To vedie k zvyšujúcej sa potrebe adaptácie pracovnej sily na nové výrobné procesy, pričom mnohé tradičné profesie budú v dôsledku automatizácie a digitalizácie nahradené novými. Transformácia sektora si preto vyžaduje nielen modernizáciu, ale i komplexnú revíziu obsahu odborného vzdelávania a užšiu spoluprácu medzi priemyslom a vzdelávacími inštitúciami. Posilnenie odborného školstva, podpora vzdelávania dospelých, ako aj rozvoj flexibilných rekvalifikačných programov budú kľúčovými predpokladmi pre zabezpečenie kvalifikovanej pracovnej sily a udržanie konkurencieschopnosti sektora v dlhodobom horizonte.

Z pohľadu vývoja globálneho trhu práce bude nevyhnutné pripraviť sa na integráciu kvalifikovanej pracovnej sily aj zo zahraničia. Táto výzva môže predstavovať významnú príležitosť za predpokladu, že bude efektívne riadená v úzkej spolupráci štátnej správy, zamestnávateľov a vzdelávacích inštitúcií.

Sektorová rada pre hutníctvo, zlievarenstvo a kováčstvo v rámci Národného projektu „Aliancia sektorových rád - predvídanie trendov a potrieb trhu práce“ aktívne participuje na tvorbe riešení a

odporúčaní, ktoré podporujú transformáciu odvetvia. Výsledkom tejto práce je „Sektorová stratégia rozvoja ľudských zdrojov“, ktorá definuje smerovanie v oblasti rozvoja kompetencií, vzdelávania a trhu práce pre celé spektrum podnikov pôsobiacich v našom sektore.

S jasným smerovaním, odborným zázemím a aktívnou spoluprácou všetkých zainteresovaných strán môžeme pretaviť všetky výzvy, ktorým čelíme, na príležitosti pre dlhodobý rozvoj nášho priemyslu, hospodárstva a spoločnosti ako celku.

AUTORSKÝ KOLEKTÍV:

Tento dokument bol vypracovaný ako jeden z výstupov národného projektu „Aliancia sektorových rád - predvídanie trendov a potrieb trhu práce“, aktivita 2 Prognózovanie a transfer, produktivita 2.1 Kvantitatívne a kvalitatívne prognózy vývoja trhu práce. Bol pripravený v spolupráci s viacerými odborníkmi, ktorí významne prispeli svojimi odbornými vedomosťami, znalosťami a skúsenosťami. Každý člen autorského kolektívu prispel svojím špecifickým odborným prínosom, čo umožnilo vytvoriť komplexný a vysoko odborný materiál. Expertné znalosti a dôkladná práca boli kľúčové pre dosiahnutie konečného výsledku.

Text neprešiel jazykovou úpravou.

CIEĽ STRATÉGIE

Cieľom stratégie rozvoja ľudských zdrojov je navrhovať riešenia na zabezpečenie efektívneho a udržateľného rozvoja pracovnej sily v nových demografických, technologických a environmentálnych podmienkach do roku 2050. Táto stratégia má za úlohu poskytnúť základné informácie o jednotlivých sektoroch, ako je ich charakteristika, poslanie a hlavné ciele. V nadväznosti na ekonomické ukazovatele obsahuje zhodnotenie ekonomickej činnosti, ako aj popis východiskových dát týkajúcich sa ľudských zdrojov vrátane miezd. Stratégia identifikuje aktuálne trendy a predikciu vývoja sektorov so zameraním na vývoj ľudských zdrojov a ich zmeny ovplyvňujúce fungovanie sektorov. Záver je venovaný vyhodnoteniu a návrhu sektorových opatrení, ktoré majú za úlohu zhodnotiť efektívnosť predchádzajúcich opatrení a navrhnúť nové opatrenia na riešenie výziev v oblasti ľudských zdrojov, reflektujúc aktuálne trendy a predikcie vývoja.

Informácie, ktoré sú obsahom tejto stratégie, umožnia nielen odborne zainteresovaným subjektom, ale aj širokej verejnosti, vytvoriť si ucelený obraz o sektoroch. Uvedené informácie môžu v konečnom dôsledku dopomôcť jednotlivým sektorom adaptovať sa na meniace sa podmienky a zabezpečiť, že budú mať dostatočné a kvalifikované ľudské zdroje pre budúci rozvoj v súlade s dynamickými zmenami na trhu práce.

Strategická analýza a ciele v oblasti ľudských zdrojov

Cieľom tejto komplexnej stratégie je zabezpečiť efektívny a udržateľný rozvoj ľudských zdrojov naprieč všetkými sektormi v horizonte nasledujúcich rokov až do roku 2050. Stratégia identifikuje spoločné potreby a synergie, ktoré podporia nielen individuálny rast sektorov, ale aj ich vzájomnú spoluprácu v oblasti kvalifikácie pracovnej sily a adaptácie na technologické, ekonomické a spoločenské zmeny. Kľúčovým prvkom je zosúladenie vzdelávacích programov s aktuálnymi a budúcimi potrebami trhu práce, podpora celoživotného vzdelávania a inovácií s dôrazom na nové demografické, technologické a environmentálne podmienky. Týmto spôsobom stratégia podporuje transformáciu sektora na dynamický, technologicky vyspelý a ekologicky udržateľný systém, ktorý efektívne reaguje na meniace sa podmienky trhu práce.

Spoločné ciele pre všetky sektory:

- Cieľ 1: Identifikácia aktuálnych trendov a výziev sektora.
- Cieľ 2: Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov.
- Cieľ 3: Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny prostredníctvom vzdelávania.

- Cieľ 4: Podporiť inovatívne a zelené pracovné praktiky.
- Cieľ 5: Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi.
- Cieľ 6: Zvýšiť atraktivitu jednotlivých sektorov.

Cieľ 1: Identifikácia aktuálnych trendov a výziev sektora

Pre naplnenie cieľa je potrebné identifikovať a charakterizovať kľúčové trendy a zmeny ovplyvňujúce fungovanie a rozvoj sektora v oblasti ľudských zdrojov:

- vplyv demografie na štruktúru trhu práce,
- vplyv digitálnej, zelenej a sociálnej transformácie na štruktúru trhu práce,
- vplyv umelej inteligencie, automatizácie a robotizácie na štruktúru trhu práce,
- iné trendy alebo trendy špecifické pre sektor vplývajúce na štruktúru trhu práce,
- identifikácia ohrozených povolání v budúcnosti v sektore,
- identifikácia perspektívnych povolání v budúcnosti v sektore.

Cieľ 2: Zabezpečenie dostatočnej kvalifikácie pracovníkov

Pre naplnenie cieľa sú potrebné nasledujúce kroky:

- Analýza potrieb pracovného trhu: S využitím metód, ako sú kvantitatívne a kvalitatívne prognózy, sa zistí, aké kvalifikácie a profesie sú aktuálne a budú v budúcnosti najžiadanejšie.
- Spolupráca so vzdelávacími inštitúciami: Vytvorenie partnerstiev medzi vzdelávacími inštitúciami a podnikmi na lepšie zosúladenie vzdelávacej ponuky s potrebami trhu práce.
- Podpora technického a odborného vzdelávania: Posilnenie technického a odborného vzdelávania so zameraním na prax a duálne vzdelávanie.
- Regionálne prispôsobenie vzdelávania: Prispôsobenie vzdelávacích programov potrebám jednotlivých regiónov, aby sa znížila nezamestnanosť a podporil regionálny rozvoj.
- Rozvíjanie zručností potenciálnych zamestnancov.
- Kariérové poradenstvo.
- Zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín.

Cieľ 3: Adaptabilita pracovníkov na technologické a trhové zmeny

Pre naplnenie cieľa sú potrebné nasledujúce kroky:

- Celoživotné vzdelávanie: Implementácia celoživotného vzdelávania pre všetky vekové skupiny s cieľom podporiť neustále zlepšovanie zručností.

- **Rekvalifikácia a rozvoj zručností:** Poskytovanie príležitostí na rekvalifikáciu a zlepšenie zručností, ktoré sú potrebné v súvislosti s technologickými zmenami, ako je digitalizácia a automatizácia.
- **Flexibilné vzdelávacie programy:** Zavedenie flexibilných vzdelávacích programov, ktoré umožňujú pracovníkom kombinovať prácu so vzdelávaním, napríklad formou online kurzov alebo kombinovaných metód vzdelávania.
- **Prispôsobenie sa novým technológiám:** Organizovanie školení a workshopov zameraných na nové technológie, aby pracovníci mohli využívať inovatívne nástroje a technológie vo svojej práci.

Cieľ 4: Podpora inovatívnych a zelených pracovných praktík

Pre naplnenie cieľa sú potrebné nasledujúce kroky:

- **Podpora inovácií:** Vytvorenie podporných mechanizmov pre zavádzanie inovácií v podnikoch, vrátane grantov a dotácií na výskum a vývoj.
- **Rozvoj zelených zručností:** Vzdelávanie pracovníkov v oblasti zelených zručností a postupov, aby sa minimalizoval dopad činností na životné prostredie.
- **Zavádzanie zelených technológií:** Podpora zavádzania technológií, ktoré sú šetrné k životnému prostrediu, a rozvoj „zelených“ pracovných miest, ktoré nielen prinášajú hospodársky rast, ale súčasne prispievajú aj k udržateľnosti a ochrane planéty pre budúce generácie. Tieto pracovné miesta zahŕňajú aktivity zamerané na znižovanie negatívnych dopadov na prírodu, efektívne využívanie zdrojov, rozvoj a zavádzanie environmentálne šetrných technológií či podporu cirkulárnej ekonomiky. Patria sem napríklad pracovné miesta v oblasti výroby obnoviteľnej energie, ekologického stavebníctva, zelených inovácií, recyklácie alebo environmentálneho poradenstva.
- **Podpora cirkulárnej ekonomiky:** Vzdelávanie a podpora podnikateľov a zamestnancov v oblasti cirkulárnej ekonomiky, ktorá zahŕňa opätovné využitie zdrojov a minimalizáciu odpadu.

Cieľ 5: Posilnenie spolupráce medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi

Pre naplnenie cieľa sú potrebné nasledujúce kroky:

- **Duálne vzdelávanie:** Rozšírenie formy duálneho vzdelávania, ktoré umožňuje žiakom a študentom získať praktické skúsenosti priamo v podnikoch.
- **Spätná väzba zamestnávateľov:** Získavanie spätnej väzby od zamestnávateľov na kvalitu vzdelávania a prispôsobenie vzdelávacích programov ich požiadavkám.

- Vzájomná podpora: Vytvorenie mechanizmov na podporu spolupráce, ako sú spoločné výskumné projekty alebo stáže pre študentov.
- Regionálne partnerstvá: Podpora regionálnych partnerstiev medzi školami, univerzitami a miestnymi podnikmi na riešenie špecifických potrieb trhu práce v danom regióne.

Cieľ 6: Zvýšenie atraktivity jednotlivých sektorov pre mladých ľudí a odborníkov

Pre naplnenie cieľa sú potrebné nasledujúce kroky:

- Kariérové poradenstvo: Poskytovanie kvalitného kariérového poradenstva na školách, ktoré mladým ľuďom pomôže lepšie sa orientovať na trhu práce a zvoliť si perspektívnu kariéru.
- Propagácia sektorov: Organizovanie kampaní na zvýšenie povedomia o možnostiach zamestnania v jednotlivých sektoroch a o ich prínose pre spoločnosť.
- Podpora rozvoja talentov: Vytváranie programov na rozvoj talentov, ktoré umožnia mladým odborníkom rýchlejší kariérový rast a zlepšenie ich odborných zručností.
- Zlepšenie pracovných podmienok: Podpora zlepšenia pracovných podmienok v jednotlivých sektoroch, vrátane poskytovania benefitov a možností kariérového rastu, aby sa zvýšila ich atraktivita.
- Tieto ciele predstavujú komplexný prístup k zabezpečeniu udržateľného a efektívneho rozvoja ľudských zdrojov vo všetkých sektoroch.

OBSAH

Príhovor predsedu Sektorovej rady pre hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo	3
Cieľ stratégie	6
Zoznam tabuliek.....	12
Zoznam grafov.....	13
Zoznam obrázkov	14
Zoznam príloh	15
Zoznam skratiek a značiek	16
1 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SEKTORE A KOMPONENTY DEFINOVANIA SEKTOROVEJ STRATÉGIE	
ROZVOJA ĽUDSKÝCH ZDROJOV	23
1.1 Základná charakteristika sektora a poslanie sektora v horizonte do roku 2050.....	23
1.2 Strategická analýza sektora a ciele sektora v oblasti ľudských zdrojov.....	25
1.3 Dátové zhodnotenie vývoja ľudských zdrojov v sektore	26
1.3.1 Popis východiskových dát týkajúcich sa ľudských zdrojov v sektore.....	27
1.3.2 Analýza PESTLE.....	32
1.3.3 Analýza SWOT	34
2 AKTUÁLNE TRENDY, PREDPOKLADANÉ VÝVOJOVÉ TENDENCIE A VÝZVY SEKTORA S DOPADOM	
NA ĽUDSKÉ ZDROJE DO ROKU 2050	35
2.1 Aktuálne trendy a výzvy sektora.....	35
2.1.1 Umelá inteligencia, automatizácia a robotizácia a jej vplyv na štruktúru na trhu práce....	36
2.1.2 Digitálna, zelená a sociálna transformácia	37
2.1.2.1 Digitálna transformácia.....	37
2.1.2.2 Zelená transformácia	37
2.1.2.3 Sociálna transformácia	38
2.1.2.4 Záver k digitálnej, zelenej a sociálnej transformácii	39
2.1.3 Iné trendy alebo trendy špecifické pre sektor	40
2.1.3.1 Pokročilé materiály a nanotechnológie.....	40
2.1.3.2 Aditívna výroba (3D tlač).....	41
2.1.3.3 Energetická efektívnosť a nezávislosť	41
2.1.3.4 Trendy v oblasti certifikácie a transparentnosti výroby.....	41
2.2 Nedostatok pracovnej sily	42
2.2.1 Rozvíjanie zručností potenciálnych zamestnancov.....	43
2.2.1.1 Výhľad rozvoja zručností zamestnancov do roku 2050.....	45
2.2.2 Kariérové poradenstvo.....	46

2.2.2.1	Aktuálne formy kariérového poradenstva počas formálneho vzdelávania	46
2.2.2.2	Digitálne a interaktívne kariérové poradenstvo pre hutníctvo a zlievarenstvo.....	47
2.2.2.3	Výhľad kariérového poradenstva do roku 2050.....	48
2.2.3	Zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín	49
2.2.3.1	Výhľad zamestnávania príslušníkov z tretích krajín do roku 2050.....	50
2.3	Predikcia vývoja ľudských zdrojov v sektore s ohľadom na kľúčové trendy.....	50
2.3.1	V budúcnosti ohrozené povolania v sektore	57
2.3.2	Perspektívne povolania v sektore	58
3	VYHODNOTENIE A NÁVRH SEKTOROVÝCH OPATRENÍ NA ZABEZPEČENIE ĽUDSKÝCH ZDROJOV	
	V SÚLADE S VÝVOJOVÝMI TENDENCIAMI NA TRHU PRÁCE.....	61
3.1	Vyhodnotenie prijatých a implementovaných sektorových opatrení	61
3.2	Návrh nových sektorových opatrení stratégie rozvoja ĽZ	62
	ZÁVER.....	65
	ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV.....	67
	PRÍLOHY	72

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka č. 1	Predpoklad vývoja procesu do roku 2050 vo vzťahu k ohrozeným povolaniam	57
Tabuľka č. 2	Predikcia ohrozených povolání a popis transformačných trendov do roku 2050	58
Tabuľka č. 3	Predpoklad vývoja zmien v povolaniach na základe uplatnenia hlavných trendov	58
Tabuľka č. 4	Predikcia zvýšených požiadaviek na odborné vedomosti a zručnosti	59
Tabuľka č. 5	Predpoklad vývoja zmien v povolaniach na základe uplatnenia hlavných trendov	60
Tabuľka č. 6	Plnenie sektorových opatrení podľa oblastí	61
Tabuľka č. 7	Návrh nových sektorových opatrení a aktivít stratégie rozvoja ĽZ v sektore	63

ZOZNAM GRAFOV

Graf č. 1 Hrubá pridaná hodnota podľa sektorov v roku 2023	25
Graf č. 2 Vývoj hrubej pridanej hodnoty (HPH) v sektore hutníctvo, zlievarenstvo a kováčstvo v mil. EUR a podiel sektora na HPH v ekonomike	25
Graf č. 3 Výdavky na inovácie podľa sektorov v roku 2022 v bežných cenách v EUR.....	26
Graf č. 4 Podiel sektora na zamestnanosti v roku 2023	27
Graf č. 5 Priemerný počet zamestnancov podľa pohlavia v roku 2023	28
Graf č. 6 Vekové rozloženie pracovníkov v sektore podľa pohlavia v roku 2024	29
Graf č. 7 Priemerná hrubá mesačná mzda podľa sektorov v roku 2023.....	29
Graf č. 8 Priemerná hrubá mesačná mzda podľa pohlavia v roku 2023	30
Graf č. 9 Produktivita práce v bežných cenách v roku 2023	31
Graf č. 10 Prognóza vývoja demografie (% z celkového stavu zamestnaných v roku 2023)	51
Graf č. 11 Prognóza vývoja priemerného veku zamestnaných	52
Graf č. 12 Prognóza dopytu po pracovných miestach (počet osôb)	52
Graf č. 13 Vývoj a prognóza expanzného dopytu (počet osôb)	53
Graf č. 14 Vývoj a prognóza nahradzovacieho dopytu (počet osôb)	54
Graf č. 15 Vývoj a prognóza zamestnanosti v sektore podľa kvalifikácie (počet osôb)	55
Graf č. 16 Ohrozené pracovné miesta v roku 2035	56

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok č. 1 Regionálne rozloženie zamestnancov sektora v roku 2022	28
Obrázok č. 2 Percentuálne plnenie sektorových opatrení.....	61

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č. 1: Vyhodnotenie prijatých a implementovaných sektorových opatrení z roku 2024.....72

ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK

AI	Umelá inteligencia (angl. Artificial Intelligence)
AIVD	Asociácia inštitúcií vzdelávania dospelých
ASR	Aliancia sektorových rád
CAPEX	Kapitálové výdavky / kapitálové investície (angl. Capital Expenditures)
CBAM	Mechanizmus kompenzácie uhlíka EÚ (angl. Carbon Border Adjustment Mechanism)
CEDEFOP	Európske stredisko pre rozvoj odborného vzdelávania (franc. Le Centre Européen pour le Développement de la Formation Professionnelle)
CNC	Počítačové numerické riadenie (angl. Computer Numerical Control)
CPP	Centrum poradenstva a prevencie
EAF	Technológia výroby ocele: elektrická oblúková pec (angl. Electric Arc Furnace)
ESCO	Európska klasifikácia zručností (angl. European Skills, Competences, Qualifications and Occupations)
ESG	Environmentálny, sociálny a riadiaci princíp používaný pri tvorbe súhrnných správ podnikajúcich subjektov (angl. Environmental, Social, and Governance)
ESTEP	Európska technologická platforma pre oceľ (angl. European Steel Technology Platform)
EÚ	Európska únia (angl. The European Union)
EU ETS	Európsky systém obchodovania s emisiami (European Union Emissions Trading System)
EURES	Európska sieť služieb zamestnanosti (angl. European Employment Services)
EUROFER	Európske združenie výrobcov ocele (angl. European Steel Association)
FEI TUKE	Fakulta elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach
FMMR TUKE	Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie Technickej univerzity v Košiciach
HPH	Hrubá pridaná hodnota
IoT	Internet vecí (angl. Internet of Things)
ISCED	Klasifikácia najvyššieho dosiahnutého stupňa vzdelania (angl. International Standard Classification of Education)
ISCO	Medzinárodná klasifikácia zamestnaní (angl. International Standard Classification of Occupations)
ISCP	Informačný systém o cene práce
ITMS	Informačno-technický monitorovací systém na evidenciu projektov financovaných zo štrukturálnych fondov a Kohézneho fondu Európskej únie
LCA	Posudzovanie životného cyklu (angl. Life Cycle Assessment)
ĽZ	Ľudské zdroje
MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky

MO SR	Ministerstvo obrany Slovenskej republiky
MPSVR SR	Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky
MŠVVaM SR	Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky
MV SR	Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
NACE	Klasifikácia ekonomických činností platná v EÚ (fran. Nomenclature Statistique des Activités Économiques dans la Communauté Européenne)
NDT	Nedeštruktívne skúšanie (angl. Non-Destructive Testing)
OECD	Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (angl. The Organization for Economic Cooperation & Development)
OPEX	Prevádzkové výdavky (angl. Operational Expenditures)
PESTLE	Faktory politické, ekonomické, sociálne, technologické, legislatívne a ekologické
PISA	Program medzinárodného hodnotenia študentov (angl. Program for International Student Assessment)
PM	Prášková metalurgia
RÚZ	Republiková únia zamestnávateľov
SCADA	Kontrolný monitorovací systém (angl. Supervisory Control and Data Acquisition)
SK ISCO	Medzinárodná klasifikácia zamestnaní platná v Slovenskej republike (angl. International Standard Classification of Occupations - Slovak Republic)
SKKR	Slovenský kvalifikačný rámec
SR HZK	Sektorová rada hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo
STEM	Veda, technológia, inžiniering a matematika (angl. Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Zvyčajne technické odbory vysokých škôl a univerzít
SWOT	Silné a slabé stránky, príležitosti a hrozby (angl. Strengths & Weaknesses, Opportunities & Threats)
ŠIOV	Štátny inštitút odborného vzdelávania
ŠÚ SR	Štatistický úrad Slovenskej republiky
ŠVP	Štátny vzdelávací program
TUKE	Technická univerzita v Košiciach
UPJŠ	Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
ÚPSVR	Ústredie práce, sociálnych vecí a rodiny
VAIA	Výskumná a inovačná autorita
VET	Odborné vzdelávanie a príprava (angl. Vocational Education and Training)
VR	Virtuálna realita (angl. Virtual Reality)

ŠTATISTICKÉ ZDROJE

Štatistické údaje pre analytické účely Aliancie sektorových rád pochádzajú zo Štatistického úradu SR, ktorý je ústredným orgánom štátnej správy pre oblasť štátnej štatistiky.

Metodika spracovania údajov a metaúdaje za jednotlivé štatistické okruhy sú definované v príslušných správach o kvalite, ktoré sú verejne dostupné na webovom sídle Štatistického úradu SR podľa príslušného zamerania.

Pre potreby analýzy jednotlivých sektorov boli použité údaje najmä z nasledovných štatistických oblastí, ku ktorým prikladáme metodiku zberu, spracovania a publikovania dát definovanú Štatistickým úradom SR:

Štatistický okruh:

Náklady práce:

Národné účty:

Podnikové štatistiky - organizačná štatistika:

Odvetvové štatistiky - priemysel:

Viacstranné štatistiky - veda, technika a inovácie:

Metodika

[Náklady práce](#)

[Národné účty](#)

[Podnikové štatistiky](#)

[Priemysel](#)

[Veda, technika, inovácie](#)

Jednotlivé údaje sú v príslušných štatistických okruhoch dezagregované v rámci štatistickej klasifikácie SK NACE Rev.2 do úrovne divízií, čo umožnilo následne priradenie divízie do príslúchajúceho sektora. Takto priradené údaje poskytujú prehľad o jednotlivých sektoroch v príslušných štatistických okruhoch a sú taktiež pripravené na ďalšie spracovanie podľa potrieb sektorov.

METODIKA PROGNOZOVANIA DOPYTU PO PRACOVNEJ SILE - ALIANCIA SEKTOROVÝCH RÁD (ASR)

Pri tvorbe prognózy dopytu po pracovnej sile pre potreby Aliancie sektorových rád bol využitý externý výstup Európskeho strediska pre rozvoj odborného vzdelávania (CEDEFOP <https://www.cedefop.europa.eu/sk>). Táto inštitúcia pravidelne vytvára prognózu dopytu po pracovnej sile v rámci projektu „Prognóza zručností“ (Skill Forecast). CEDEFOP Skills Forecast poskytuje komplexné informácie o budúcich trendoch na trhu práce v Európe. Prognóza funguje ako mechanizmus včasného varovania, ktorý má pomôcť zmierniť potenciálne nerovnováhy na trhu práce a podporiť rôznych aktérov na trhu práce pri prijímaní informovaných rozhodnutí (<https://www.cedefop.europa.eu/sk/projects/skills-forecast>). Sila prognózy CEDEFOP Skills Forecast spočíva v tom, že využíva harmonizované údaje a jednotnú metodiku na porovnateľnosť výsledkov medzi krajinami, ktoré možno zhrnúť, aby poskytli celkový obraz o trendoch na trhu práce a rozvoji zručností v EÚ. Výsledky pokrývajú všetky členské štáty EÚ plus niekoľko ďalších krajín. V rámci prognózy pre ASR sú uverejnené len výsledky pre Slovenskú republiku. Výsledky a metodiku CEDEFOP overujú národní experti zastupujúci široké spektrum odborných znalostí vrátane akademikov, ekonómov trhu práce, ekonometrov a štatistikov. Najnovšie kolo prognózy pokrýva obdobie do roku 2035 a 2050. Prognóza zohľadňuje globálny ekonomický vývoj do jari 2022. Krátkodobé projekcie HDP sú v súlade s ekonomickou prognózou spoločnosti Ameco z jari 2022, zatiaľ čo dlhodobé projekcie sú v súlade s projekciami HDP použitými v populačných projekciách Europop 2019, ako je podrobne uvedené v správe o starnutí z roku 2021. Keďže Správa o starnutí z roku 2021 neobsahuje predpoklady o Európskom Zelenom dohovore, dlhodobé projekcie HDP boli upravené tak, aby odrážali implementáciu častí Zeleného dohovoru na základe informácií z hodnotenia vplyvu Európskej komisie Fit-For-55. Ďalšie podrobnosti sú zverejnené v technickej správe (https://www.cedefop.europa.eu/files/2023_skills_forecast_technical_report_0.pdf).

Európske stredisko pre rozvoj odborného vzdelávania (CEDEFOP) pomáha rozvíjať a vykonávať politiky odbornej prípravy v EÚ. Monitoruje vývoj na trhu práce a pomáha Európskej komisii, členským štátom EÚ, organizáciám zamestnávateľov a odborom zosúladiť poskytovanie odbornej prípravy s potrebami trhu práce.

CEDEFOP je organizácia EÚ, ktorá združuje tvorcov politík, organizácie zamestnávateľov a odbory, inštitúcie odbornej prípravy, učiteľov a školiteľov, ako aj študentov všetkých vekových kategórií - inými slovami, všetky zainteresované strany podieľajúce sa na odbornom vzdelávaní a príprave.

Stredisko CEDEFOP pôsobí na križovatke medzi vzdelávacími systémami a svetom práce ako fórum, ktoré umožňuje zainteresovaným organizáciám výmenu názorov a diskusie na tému zlepšovania odborného vzdelávania a prípravy v Európe. CEDEFOP poskytuje svoje odborné poznatky politickým organizáciám, ako aj zástupcom zamestnancov a zamestnávateľov v členských štátoch EÚ s cieľom pomôcť im vytvárať vzdelávacie a pracovné príležitosti.

Ako bolo spomínané vyššie, prognóza je vytvorená do roku 2035 a 2050 a je dezagregovaná podľa viacerých skupín. Jednotlivé sektory podľa metodiky NACE Rev.2 sú agregované do 66 divízií, ktoré boli následne využité pri prognózovaní dopytu pre jednotlivé sektorové rady. V prípade klasifikácie povolání prognóza obsahuje 41 povolání podľa metodiky ISCO-08, ktoré sú zachované aj v rámci prognózy ASR. Prognóza je rozdelená aj podľa klasifikácie najvyššieho dosiahnutého stupňa vzdelania (ISCED 2011), pričom samotné členenie je podľa 3 základných skupín (nízke, stredné, vysoké). Viac o jednotlivých členeniach je možné nájsť v prílohe technickej správe.

Pri tvorbe prognózy dopytu po pracovnej sile pre potreby ASR sme museli pristúpiť k transformácii dát. Tento proces pozostával zo zatriedenia pôvodného členenie vytvoreného CEDEFOPom do jednotlivých sektorových rád. V prípade klasifikácie povolání a najvyššieho dosiahnutého vzdelania nebolo nutné pristúpiť k transformácii. V tomto prípade sa pristúpilo maximálne k agregácii na väčšie zoskupenia.

Pre jednotlivé sektorové rady bol vytvorený aj odhad ohrozených pracovných miest. V prípade tvorby tohto ukazovateľa bol využitý metodologický prístup od autora Webb (Webb, Michael, The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market, 2019; dostupné na: <https://ssrn.com/abstract=3482150> alebo <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3482150>). Logické zdôvodnenie postupu je nasledovné. Každý typ pracovného miesta (povolania podľa klasifikácie ISCO 08) sa nachádza na určitej stupnici ohrozenia. Táto stupnica je rozdelená do jednotlivých percentilov od 0 do 100. Následne sa určí „kritická hranica“ ohrozenia. V tomto prípade to bol 65 percentil. Povolania, ktoré sa nachádzajú nad touto kritickou hranicou sú ohrozené. Na tomto mieste treba podotknúť, že nie všetky ohrozené

miesta aj zaniknú. Tento indikátor vypovedá iba o štruktúre povolání v danej sektorovej rade, ktoré sú najviac ohrozené. Toto ohrozenie sa rozdeľuje do troch typov, a t.j. ohrozenie softvérom, umelou inteligenciou a robotizáciou. Zároveň bolo vytvorené aj priemerné riziko ohrozenia, ktoré bolo vypočítané ako priemer všetkých troch predchádzajúcich rizík.

Doplňujúce vysvetlenie

Prognózy, ktoré uvádzame v tomto dokumente, vrátane odhadov zamestnanosti a štrukturálnych zmien (dopyt po pracovných miestach, expanzný a nahradzovací dopyt), sú založené na najlepšej dostupnej evidencii, trendoch a odborných odhadoch v čase ich spracovania. Napriek dôslednému metodickému prístupu je ale potrebné zdôrazniť, že ide najmä o odhadovaný vývoj.

Zohľadňovanie časového horizontu do roku 2050 prináša špecifické obmedzenia, ktoré môžu viac či menej ovplyvniť spoľahlivosť výstupov a vyžadujú si, aby výsledky boli logicky interpretované a prijímané s týmto vedomím.

Limity vstupujúce do predikcií sa týkajú viacerých faktorov:

1. Nestabilita regulačného prostredia: Vývoj v oblasti trhu práce je úzko prepojený s legislatívou, hospodárskou politikou, vzdelávacími reformami a sociálnymi opatreniami. Tieto oblasti sú ovplyvňované vnútropolitickým vývojom, krízami, a inými externými faktormi.
2. Nestabilita geopolitického prostredia a klimatické zmeny: Vývoj v oblasti trhu môžu zásadne ovplyvniť nepredvídateľné globálne udalosti (medzinárodné konflikty, zhoršenie obchodných vzťahov a podmienok medzinárodného obchodu, migrácia ekonomická a/alebo politická, pandémie a pod.) a globálne zmeny trhov v dôsledku klimatických zmien. Takéto udalosti nie je možné presne predvídať ani v strednodobom horizonte.
3. Demografické zmeny a spoločenské správanie: Hoci sú niektoré demografické trendy relatívne dobre predvídateľné (napr. starnutie populácie), isté zmeny v spoločenskom správaní, očakávaníach zamestnancov, preferenciách zamestnávateľov, rodovej štruktúre či v oblasti duševného zdravia sú čoraz dynamickejšie a podmienené kultúrnymi a civilizačnými vplyvmi.
4. Technologický vývoj: Tempo zavádzania nových technológií, predovšetkým v oblasti umelej inteligencie, robotiky, biotechnológií, udržateľných materiálov je rýchle a v dnešnej dobe ťažko predvídateľné. Technológie, ktoré v čase tvorby tohto dokumentu zatiaľ neexistujú alebo sú len v počiatočnej fáze vývoja, môžu mať zásadný vplyv na štruktúru trhu práce, nahradiť, rozšíriť alebo úplne transformovať niektoré súčasné profesie, či dopyt po nich, a to najmä v dôsledku

zmien v správaní spotrebiteľov, ktoré povedú k zmenám na strane dopytu, ktoré je najmä vo vzdialenejšom období uvažovaného časového horizontu temer nemožné predvídať.

5. Obmedzená dostupnosť a kvalita dát: Čím dlhší je prognostický horizont, tým viac sa modelové výpočty opierajú o predpoklady namiesto merateľných údajov. V dlhodobom horizonte tým klesá ich relevancia a rastie riziko ich zdanlivo falošnej interpretácie.
6. Riziko neprimeraného zjednodušovania: Dlhodobé prognózy určite majú svoje opodstatnenie, avšak môžu vytvárať ilúziu istoty a viesť k rozhodnutiam, ktoré nemusia reflektovať budúcu variabilitu vývoja vo všeobecnosti, prípadne v sektoroch. Práca s nimi si teda vyžaduje hlavne scenárový prístup s dôrazom na pružnosť a schopnosť reagovať na meniace sa podmienky. Avšak aj scenárový prístup môže byť pomerne presne (na istej úrovni pravdepodobnosti) použiteľný len na krátkodobé časové horizonty.

Pre ďalšiu prácu s prognózami bude preto vhodné pravidelne aktualizovať prognózy, prehľbovať sektorové analýzy s dôrazom na budovanie systémovej flexibility vo vzdelávaní a rozvoji ľudských zdrojov.

1 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SEKTORE A KOMPONENTY DEFINOVANIA SEKTOROVEJ STRATÉGIE ROZVOJA ĽUDSKÝCH ZDROJOV

1.1 Základná charakteristika sektora a poslanie sektora v horizonte do roku 2050

Hutníctvo, zlievarenstvo a kováčstvo na Slovensku predstavujú kľúčové odvetvia ťažkého priemyslu, ktoré zohrávajú zásadnú úlohu v hospodárstve krajiny. Je primárnym producentom surovín a polotovarov strategického významu, ktoré nachádzajú uplatnenie v ďalších priemyselných oblastiach. Základná výroba sa zameriava na produkciu surového železa, ocele, zliatin, ferozliatin, neželezných kovov a ich zliatin. V pokročilejšej fáze technologického procesu vznikajú výrobky s vyššou pridanou hodnotou - plechy, rúry, odliatky zo sivej a tvárnej liatiny, odliatky neželezných kovov, presné výkovky a výrobky s použitím PM. Tieto produkty sú nevyhnutné pre rôzne priemyselné odvetvia, najmä strojársky a automobilový priemysel, stavebníctvo, energetiku a dopravu. Ich vysoká kvalita zabezpečuje konkurencieschopnosť slovenského priemyslu na globálnom trhu.

Jednou z kľúčových charakteristík tohto sektora je energetická a surovinová náročnosť. Proces výroby a spracovania kovov vyžaduje značné množstvo elektrickej energie a prírodných zdrojov, najmä železných a neželezných rúd. Zmeny cien energií, surovín a emisných povoleniek výrazne ovplyvňujú efektívnosť výrobných procesov. Sektor podlieha environmentálnym normám a reguláciám EÚ, čo si vyžaduje značné investície do moderných technológií, ktoré umožňujú znižovanie emisií a environmentálnej záťaže. To stavia slovenský metalurgický priemysel do konkurenčnej nevýhody v porovnaní s krajinami mimo EÚ, kde environmentálne predpisy nie sú také prísne. Výzvy spojené s dekarbonizáciou a ekologickou transformáciou otvárajú priestor pre zavádzanie udržateľných technológií. Hlavným cieľom je zníženie závislosti od fosílnych palív, optimalizácia výrobných procesov a zachovanie konkurencieschopnosti slovenských produktov na medzinárodnom trhu.

Kľúčovým strategickým cieľom sektora je adaptácia na technologické zmeny a dekarbonizácia. Slovenská metalurgia je jedným z najväčších producentov emisií, preto je kandidátom na zavádzanie ekologických inovácií. V súlade s cieľmi klimateckej neutrality, ktoré si EÚ stanovila na rok 2050, bude sektor musieť výrazne znížiť svoju závislosť od fosílnych palív a prejsť na obnoviteľné zdroje energie. Táto transformácia predstavuje významnú výzvu, ale zároveň poskytuje príležitosť na zvýšenie konkurencieschopnosti slovenských výrobkov, najmä v súvislosti s rastúcim dopytom po ekologicky udržateľných materiáloch. Ďalším cieľom je zvýšenie produktivity modernizáciou výrobných procesov.

Metalurgia už dnes využíva technologické inovácie ako automatizácia, robotizácia, vývoj nových vysokopevných materiálov, 3D tlač a pokročilé digitálne systémy, ktoré zlepšujú efektívnosť a znižujú náklady. V nasledujúcej dekáde očakáva rozvoj týchto technológií, čo zvýši produktivitu a udržateľnosť sektora ako celku. Tento vývoj bude zásadný nielen pre posilnenie priemyselnej výroby a ekonomiky Slovenska, ale aj pre zabezpečenie technologického pokroku a zachovanie zamestnanosti v regiónoch.

Metalurgický priemysel je vo svojej technologickej podstate charakteristický vysokou energetickou náročnosťou, čím sa stáva zraniteľným na výkyvy v dodávkach a cenách energií, ale aj na geopolitické udalosti. Procesy výroby a spracovania ocele, medi, hliníka, zliatin a ferozliatin, vyžadujú významné množstvo elektrickej energie, palív i vody. Sektor je preto závislý od ich dodávok. EÚ na to reaguje podporou alternatívnych zdrojov energie a znižovaním závislosti na plyne z Ruska, čím sa snaží tieto riziká zmierniť, resp. eliminovať.

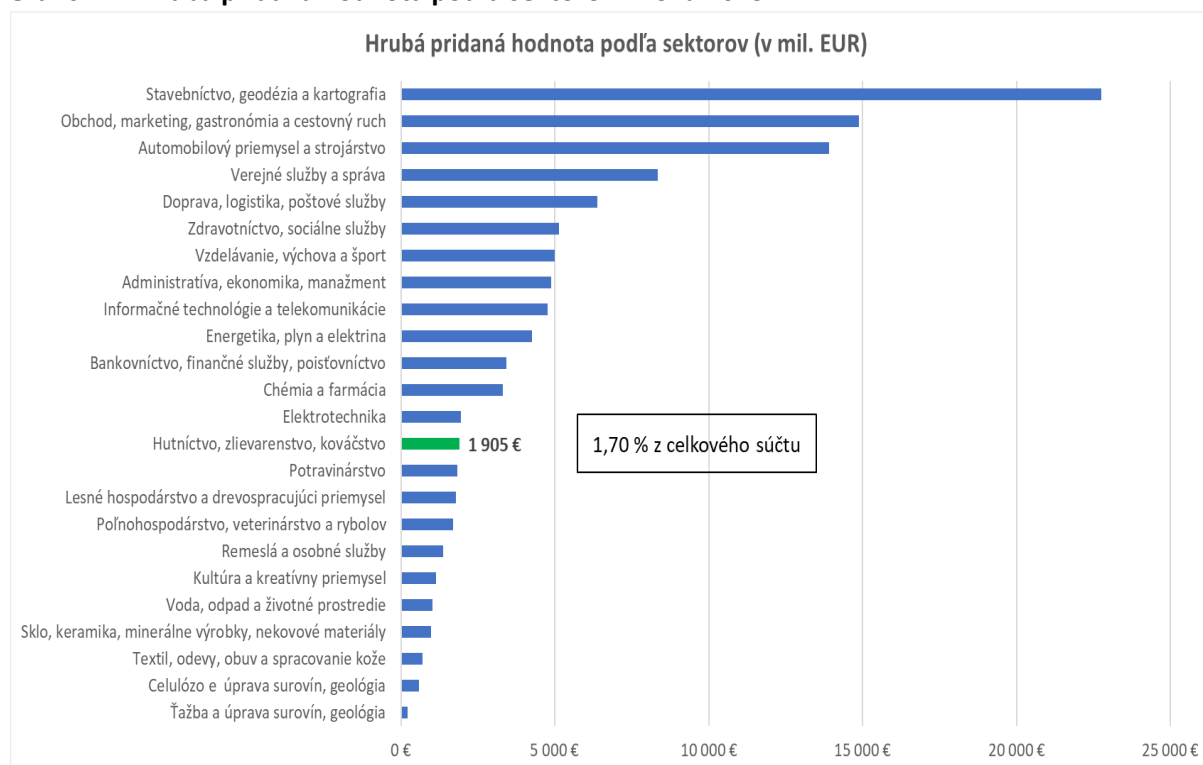
Slovenské metalurgické spoločnosti patria k najväčším vývozcom, čím prispievajú k pozitívnej obchodnej bilancii Slovenskej ekonomiky. Je tiež dôležitým faktorom regionálneho rozvoja, pretože zabezpečuje zamestnanosť a podporuje vzdelávanie, výskum a vývoj v technických odboroch. Nemenej je významná i silná podpora iniciatív v oblasti školstva, zdravotníctva, kultúry a športu.

V priebehu nasledujúcich dekádach sa očakáva významná transformácia, cieľom ktorej bude zvýšenie ekologickej udržateľnosti, technologická modernizácia a zvýšenie pridanej hodnoty. Zavádzanie pokročilých technológií umožní optimalizáciu procesov. Bude nevyhnutné, aby slovenské firmy spolupracovali na vývoji udržateľných riešení, vrátane využívania alternatívnych zdrojov energie a znižovania uhlíkovej stopy. Tie prispejú k dosiahnutiu cieľov EÚ v oblasti klimatických zmien a udržateľného rozvoja, a zároveň zabezpečia globálnu konkurencieschopnosť SR.

V aktuálnom období sektorová rada pokrýva divíziu C24 Výroba a spracovanie kovov, podľa SK NACE Rev. 2 a z tejto skutočnosti vychádzajú aj vygenerované dátové podklady a prognózy v stratégii.

1.2 Strategická analýza sektora a ciele sektora v oblasti ľudských zdrojov

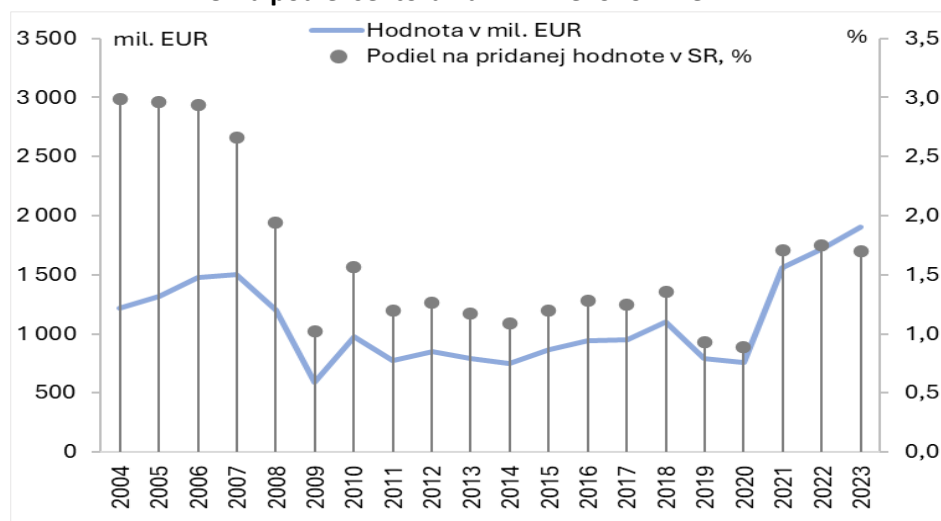
Graf č. 1 Hrubá pridaná hodnota podľa sektorov v roku 2023



Zdroj: ŠÚ SR

Sektor hutníctvo, zlievarenstvo, kovárstvo prispieva k tvorbe pridanej hodnoty v ekonomike SR podielom 1,70 %. Celkovo vytvoril pridanú hodnotu v sume 1,90 mld. EUR. Význam sektora z hľadiska podielu na celkovej pridanej hodnote v ekonomike mal historicky skôr klesajúcu tendenciu, aj keď medzi rokmi 2020-2021 vzrástol a odvtedy si túto hodnotu udržiava.

Graf č. 2 Vývoj hrubej pridanej hodnoty (HPH) v sektore hutníctvo, zlievarenstvo a kovárstvo v mil. EUR a podiel sektora na HPH v ekonomike



Zdroj: ŠÚ SR, vlastný výpočet

Graf č. 3 Výdavky na inovácie podľa sektorov v roku 2022 v bežných cenách v EUR



Zdroj: dáta ŠÚ SR

Pozn.: Graf zahŕňa len sektory, ktoré oficiálne vykazujú údaje o výdavkoch na inovácie. Z tohto dôvodu sa zobrazuje iba 18 sektorov namiesto plného počtu sektorov hospodárstva (24). V sektorech Administratíva, ekonomika a manažment; Poľnohospodárstvo, veterinárstvo a rybolov; Remeslá a osobné služby; Vzdelávanie, výchova a šport; Verejné služby a správa; a Zdravotníctvo, sociálne služby sa hodnota inovácií nevykazuje.

Výdavky na inovácie dosiahli v roku 2022 takmer 26 mil. EUR, čo naznačuje, že inovatívne procesy v sektore síce prebiehajú, no sektor sa zaraďuje na 8. priečku od konca poradia sektorov, v ktorých sa inovácie vykazujú.

1.3 Dátové zhodnotenie vývoja ľudských zdrojov v sektore

V roku 2023 sektor zamestnával 19 324 zamestnancov, čo na zamestnanosti SR predstavovalo podiel 1,1 % (graf č. 4). Z hľadiska regionálneho rozloženia bolo 78 % zamestnancov v Košickom (46 %) a Banskobystrickom (32 %) kraji (obrázok 1). Najpočetnejšie vekové kategórie boli v rozpätí 40 až 59 rokov, pričom priemerný vek dosiahol 45 rokov. Aktuálny podiel 40 a viac ročných bol 68 % (graf č. 6), čo ale znamená, že v roku 2050 celé dve tretiny zamestnancov prekročia dôchodkový vek 65 rokov. Najväčšími zamestnávateľmi boli spoločnosti U. S. Steel Košice, s.r.o. v Košickom kraji s priemerným evidenčným počtom 8 064 zamestnancov ¹ a v Banskobystrickom kraji Železiarne Podbrezová a.s. s 2 911 zamestnancami. ² Pri vyššie uvedenom 1,1 %-nom podiele sektora na zamestnanosti bol jeho podiel na hrubej pridanej hodnote výrazne vyšší - až 1,7 % (graf č. 1). Táto úroveň sa navyše

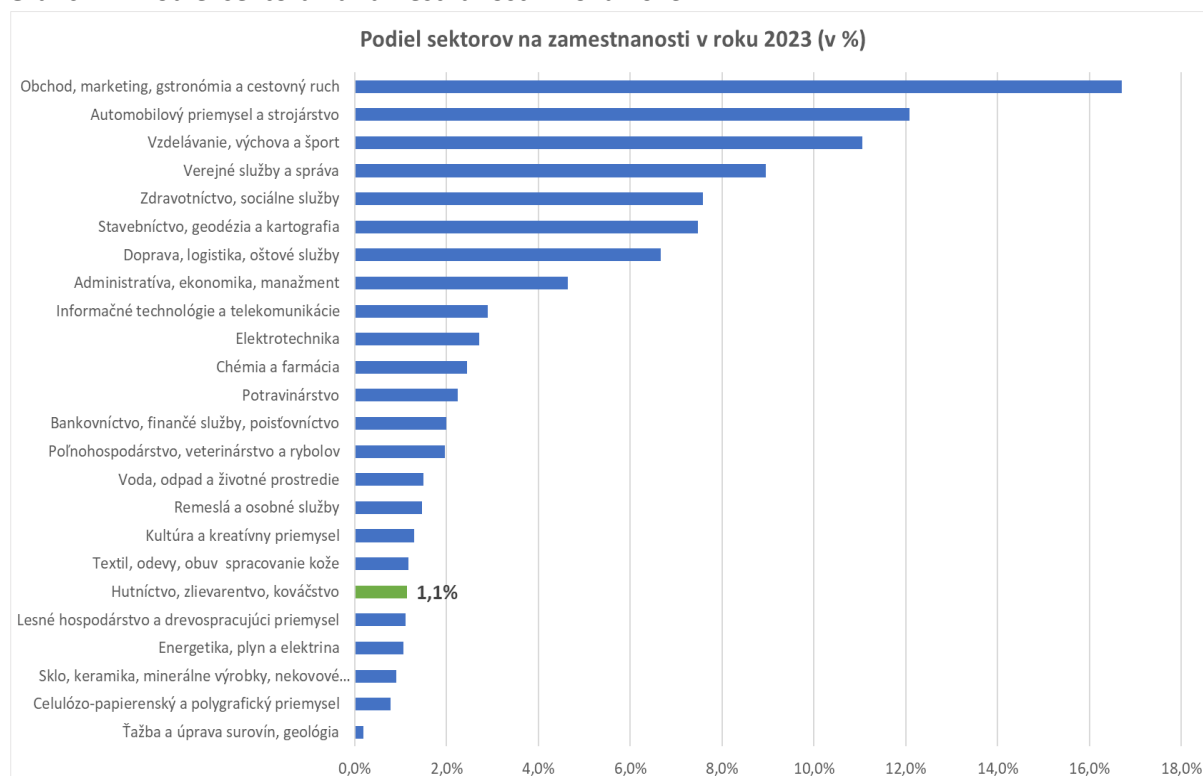
¹ U. S. Steel Košice, s.r.o.: Interná dokumentácia úseku VP pre LZ a transformáciu, Výročná správa 2023, s. 76. [Online.] Výročná správa dostupná na internete: <<https://www.usske.sk/sk/o-nas/informacie-o-spolocnosti/financne-vykazy>>. Dňa 14.5.2025.

² Železiarne Podbrezová a.s.: Ročná správa 2023, s. 28. [Online.] Ročná správa dostupná na internete: <https://www.zelpo.sk/e-brochure/SK/ROCNA_SPRAVA_2023/>. Dňa 14.5.2025.

stabilizovala a od roku 2020 dokonca stúpala (graf č. 2). Popri 4. najvyššej priemernej mzde (graf č. 7) si sektor udržal celkovú 4. pozíciu aj v produktivite (graf č. 9 - na úrovni 148,5 % priemeru SR), čo je spomedzi odvetví priemyslu umiestnenie najvyššie. Inovácie však značne zaostávali (graf č. 3), čo súvisí s vyššou finančnou náročnosťou investícií do dekarbonizačných technológií v sektore metalurgie.

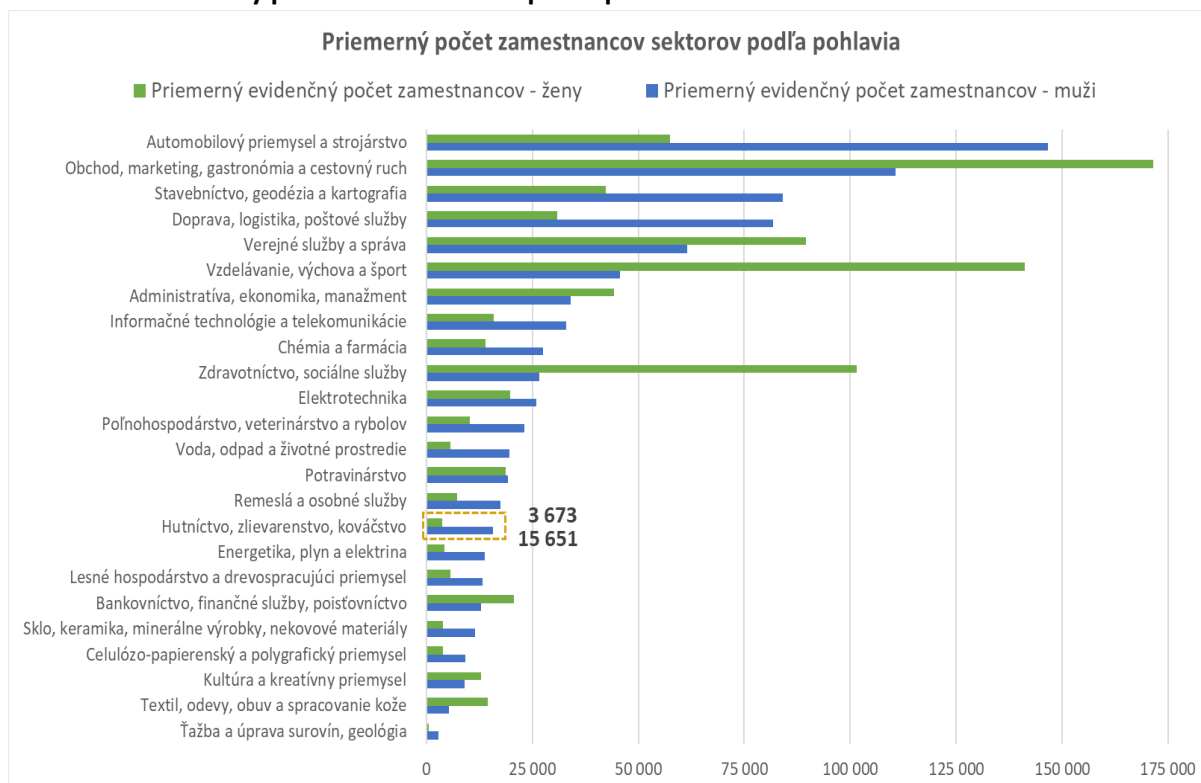
1.3.1 Popis východiskových dát týkajúcich sa ľudských zdrojov v sektore

Graf č. 4 Podiel sektora na zamestnanosti v roku 2023



Zdroj: ŠÚ SR

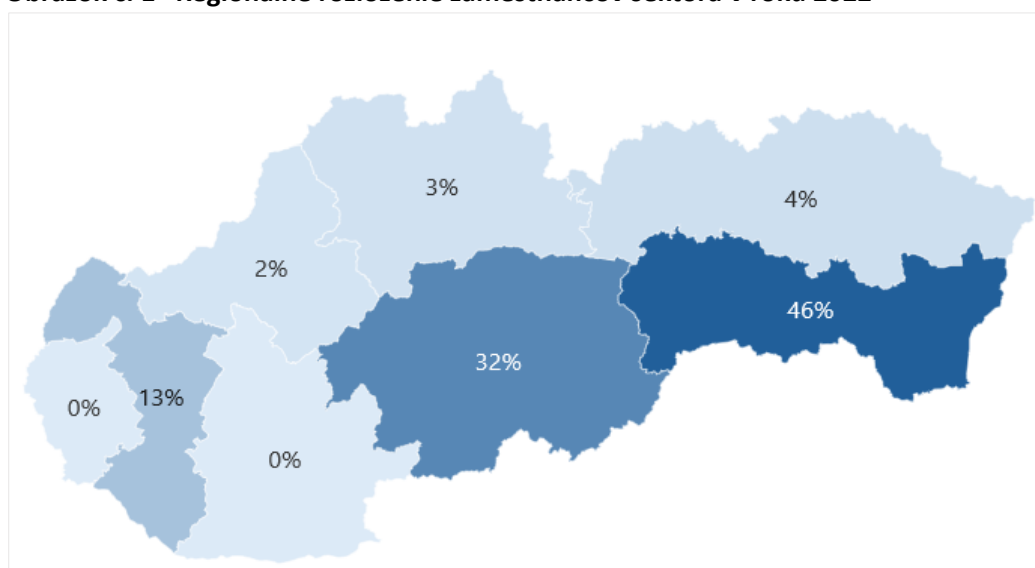
Graf č. 5 Priemerný počet zamestnancov podľa pohlavia v roku 2023



Zdroj: ŠÚ SR

Na celkovej zamestnanosti v SR sa sektor hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo podieľa príspevkom 1,1 %, čo je 6. najnižší príspevok spomedzi sektorov v SR. V sektore pracovalo podľa údajov ŠÚ SR 19 324 osôb, z toho 15 651 mužov a 3 673 žien.

Obrázok č. 1 Regionálne rozloženie zamestnancov sektora v roku 2022

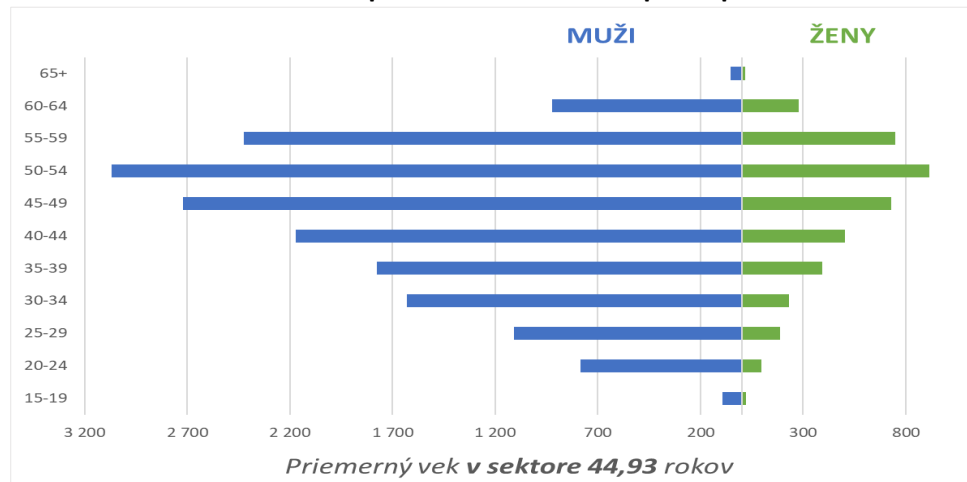


Zdroj: Vlastný výpočet podľa publikácie ŠÚ SR Zamestnanci a mzdové prostriedky v hospodárstve SR, krajoch a okresoch v roku 2022.

Pozn.: V prípade, že sa v danom kraji a divízii SK NACE objavoval dôverný údaj označený „D“, do výpočtu vstúpil ako nulová hodnota.

Regionálne je zamestnanosť v sektore rozložená podľa pomerne malého počtu dominantných výrobcov. Najvyššia zamestnanosť je vykázaná v Košickom kraji, s podielom 46 %. Za ním nasleduje Banskobystrický a Trnavský kraj. Ostatné kraje majú v porovnaní s nimi nízku zamestnanosť a sektor vôbec nie je zastúpený v Nitrianskom a Bratislavskom kraji.

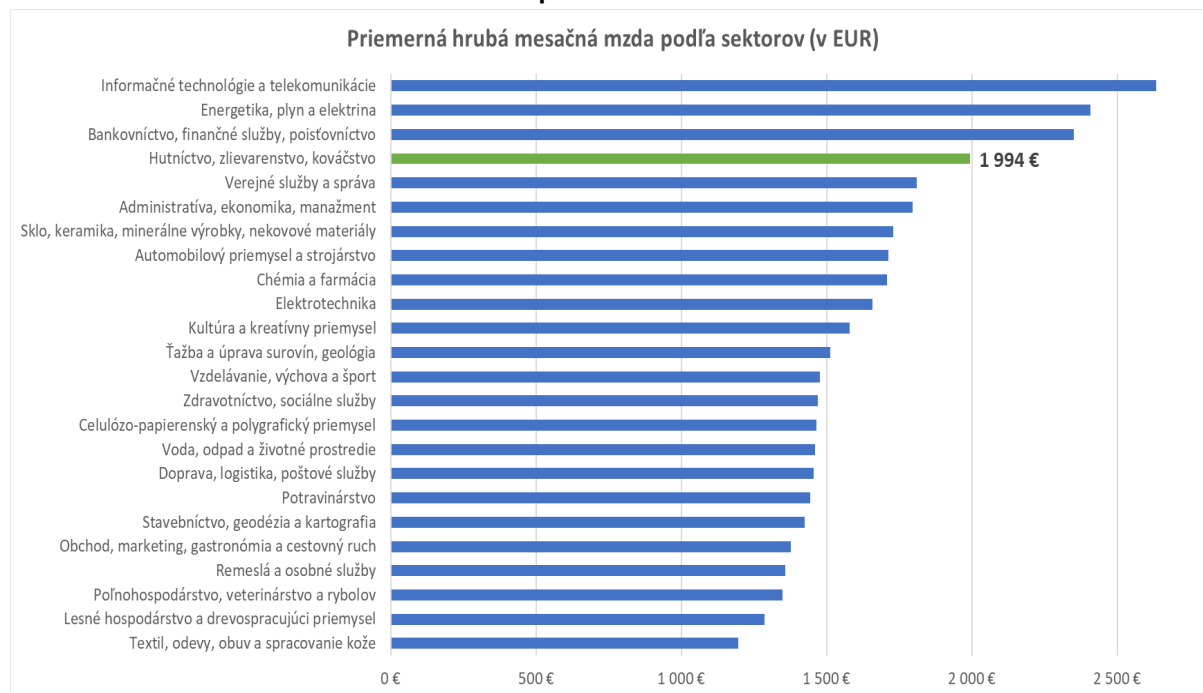
Graf č. 6 Vekové rozloženie pracovníkov v sektore podľa pohlavia v roku 2024



Zdroj: ISCP – (Informačný systém o cene práce)

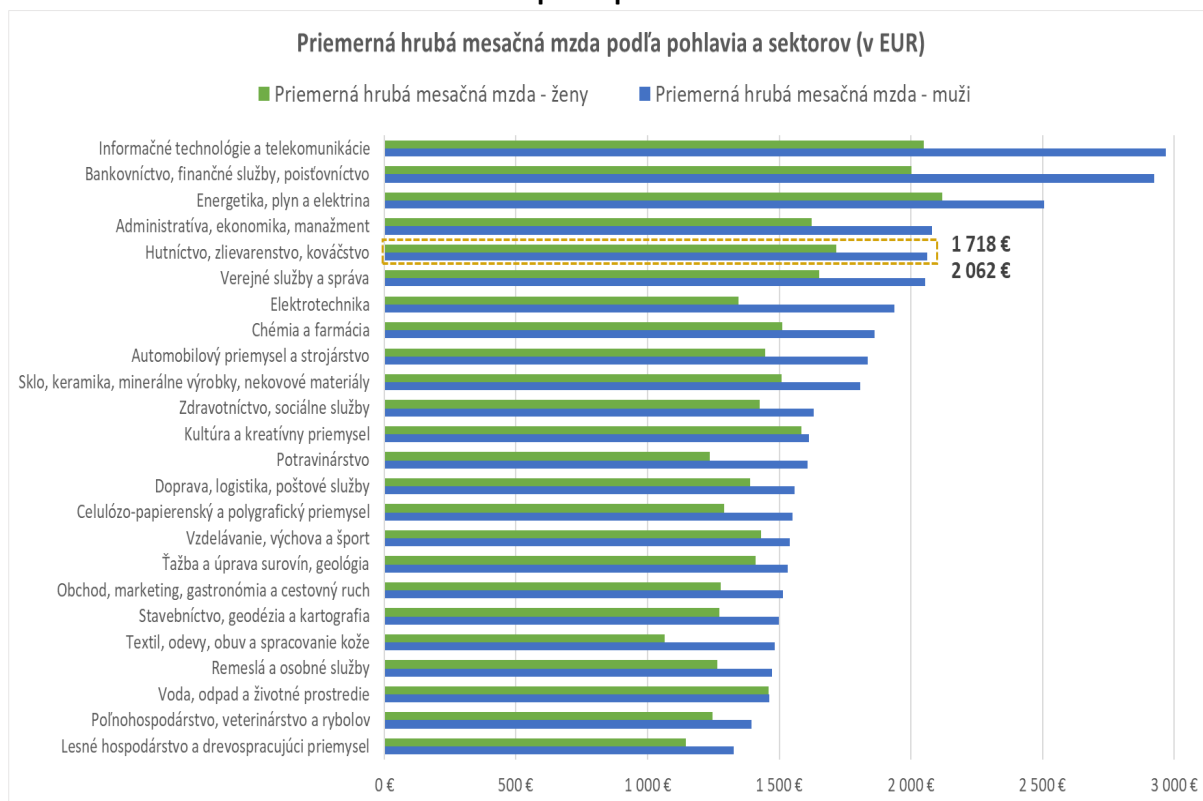
Sektor hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo je charakterizovaný štruktúrou zamestnanosti, v ktorej výrazne prevládajú muži a tradične „mužské povolania“. Najpočetnejšie vekové kategórie sú v rozpätí 45 až 59 rokov. Priemerný vek pracovníkov v sektore dosahuje 44,93 rokov.

Graf č. 7 Priemerná hrubá mesačná mzda podľa sektorov v roku 2023



Zdroj: ŠÚ SR

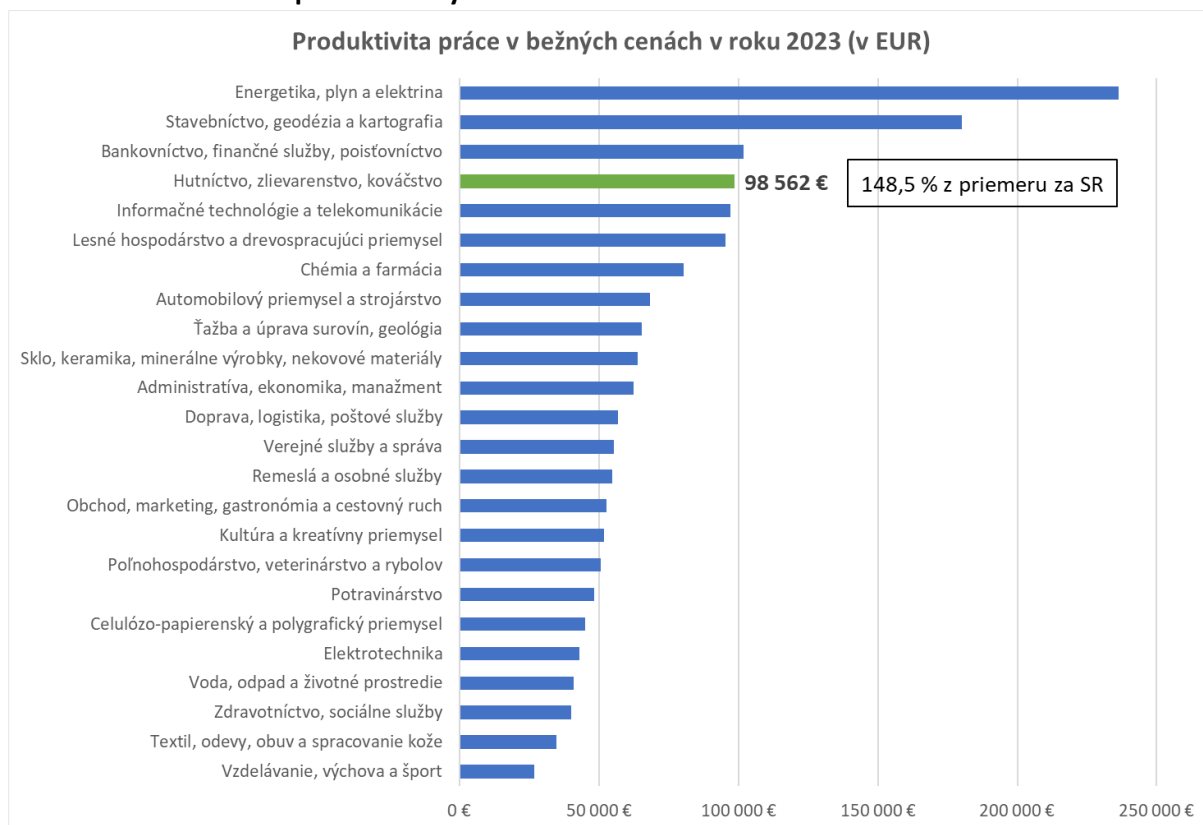
Graf č. 8 Priemerná hrubá mesačná mzda podľa pohlavia v roku 2023



Zdroj: ŠÚ SR

Osoby zamestnané v sektore hutníctvo, zlievarenstvo, kovárstvo dosahujú v porovnaní s ostatnými sektormi jednu z najvyšších priemerných miezd vo výške 1 994 EUR, čo predstavuje 4. miesto v rámci sektorov v SR. Priemerná mzda mužov je v priemere o 344 EUR (o 20 %) vyššia ako v prípade žien.

Graf č. 9 Produktivita práce v běžných cenách v roce 2023



Zdroj: ŠÚ SR

Pozn.: Hrubá pridaná hodnota za divízie patriace do daného sektora bola vydelená počtom zamestnancov pracujúcich v sektore.

Vysoké mzdy v sektore odrážajú okrem iného aj vysokú produktivitu práce, ktorá je 4. najvyššia v SR. Produktivita práce v sektore dosahuje až 148,5 % priemernej produktivity práce v SR a predstavuje úroveň 98 562 EUR na zamestnanca ročne.

1.3.2 Analýza PESTLE

Politické a legislatívne vplyvy

Vojna na Ukrajine ovplyvňuje hospodárenie podnikov v sektore. Na rozdiel od krajín západnej Európy zostáva Slovensko naďalej závislé od plynu z Ruska. Na domácom pracovnom trhu sa prejavuje potreba zamestnávania cudzích štátnych príslušníkov a firmy volajú po zjednodušení ich zamestnávania. Nariadením Vlády SR č. 383/2023 Z. z. z 9. mája 2024 sa udelilo národné vízum vybraným skupinám štátnych príslušníkov tretích krajín, avšak so stanovenou kvótou 10 000. 28.8.2024 bola vyčerpaná. (V Poľsku pracuje vyše 700 tisíc zamestnancov z krajín mimo EÚ.) Cudzích štátnych príslušníkov je možné zamestnávať len podľa Zákona č. 160/2024 Z. z. o službách zamestnanosti.³ 15.7.2024 nadobudla účinnosť novela Zákona č. 5/2004 Z. z.,⁴ ktorá dovoľuje úradom práce vydávať na žiadosť zamestnávateľa potvrdenie o možnosti obsadenia miesta predtým, ako cudzinec požiada o prechodný pobyt. V zmysle § 12 tohto zákona zverejnilo ÚPSVR zoznam zamestnaní s nedostatkom pracovnej sily. V sektore metalurgie sa v ňom však nachádzali len dve: „8121999 - Operátor zariadenia v hutníckom a zlievarenskom priemysle (inde neuvedený)“ pre Banskobystrický a Trenčiansky kraj a „8121005 - Operátor stroja na ťahanie a pretláčanie kovov“ pre Trnavský kraj.

Ekonomické vplyvy

MH SR postupne predĺžilo oprávnené obdobie pre energodotácie (na plyn a elektrinu) na časový úsek od 1.1.2023 do 31.12.2024. V zozname firiem schválených ministerstvom sú prakticky všetky metalurgické podniky sektora. Výška kompenzácií v roku 2023 sa pohybovala od niekoľkých tisíc po vyše 300 000 EUR. Nie je reálne predpokladať, že v budúcnosti budú kompenzácie stále pokračovať. Rast nákladov zhoršuje podmienky pre podnikanie. Z hľadiska dlhodobej stratégie do roku 2050 je pre sektor kľúčové, aby Vláda SR a MH SR zadefinovali dlhodobé priority hospodárskeho rozvoja, ktoré by posilnili strategické postavenie metalurgického sektora a s tým spojené hospodárske stimuly.

Sociálne vplyvy

Na trh práce majú vplyv 2 faktory: 1) vývoj demografie a 2) kvalita absolventov škôl. V sektore odchádza do dôchodku dvakrát viac ľudí, ako prichádza mladých absolventov škôl. V najbližšom desaťročí sa demografická štruktúra ešte viac zhorší. Riešením sú 2 cesty: 1) buď sa sektor uspokojí s menej kvalifikovanými zamestnancami alebo 2) bude hľadať riešenie v pracovnej sile zo zahraničia.

³ Zákon z 11. júna 2024, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 404/2011 Z. z. o pobyte cudzincov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, účinný od 14.5.2025. [Online.] Dostupné na: <<https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2024/160/>>. Dňa 2.5.2025.

⁴ Zákon zo 4. decembra 2003 o službách zamestnanosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, účinný od 1.1.2006. [Online.] Dostupné na: <<https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2004/5/20060101.html>>. Dňa 2.5.2025.

Budúca pracovná sila nedosahuje podľa programu medzinárodného hodnotenia (PISA) výsledky na úrovni priemeru OECD a EÚ27. Reforma vzdelávania je nevyhnutným predpokladom strategického rozvoja. V mnohých regiónoch SR sú absolventi VŠ zamestnaní na pozíciách, u ktorých postačuje vzdelanie stredoškolské. „Prekvalifikovanosť“ má potenciál pôsobiť na produktivitu nepriaznivo, pretože zamestnanci nie sú odmeňovaní na úrovni svojho dosiahnutého vzdelania. Problematika optimalizácie SŠ ako i rozšírenie učebných a študijných odborov na SŠ a VŠ je v procese nevyhnutnej realizácie. Vedenie MŠVVaM SR sa aktuálne snaží o „vzdelávaciu revolúciu“. Existujú však obavy, že ani kurikulárna reforma na ZŠ, ktorá už má za sebou pilotný ročník na vybraných školách, problém nevyrieši úplne. Je preto potrebné pozitívne hodnotiť postup MŠVVaM SR, ktoré sa rozhodlo aktualizovať zákon o vzdelávaní dospelých.⁵

Technologické vplyvy

Integrácia digitálnych technológií v sektore spôsobuje zmeny vo výrobných a riadiacich procesoch, čím zvyšuje flexibilitu a efektivitu prevádzky. Pre obdobie do roku 2050 predstavuje digitalizácia a využitie AI obrovskú výzvu, keďže automatizácia bude viesť k zániku mnohých pracovných miest. Rekvalifikácia pracovníkov je preto kľúčová na zabezpečenie optimálnej zamestnanosti a prispôsobenie sa novým technológiám. Tieto technologické inovácie však vyžadujú aj významné investície. Investovanie do výskumu a inovácií v najbližších 20 rokoch je preto považované za kľúčový faktor pre samotné prežitie v silno konkurenčnom prostredí. Slovensko už prijalo Národnú stratégiu výskumu, vývoja a inovácií do roku 2030, ktorá zahŕňa aj akčný plán s 91 konkrétnymi opatreniami. Výskumná a inovačná autorita (VAIA) zabezpečila financie zo štátneho rozpočtu na zvýšenie inovačných kapacít.

Ekologické vplyvy

Spoločnosti v sektore disponujú technológiami, ktoré umožňujú výrobu produktov v kvalite akceptovateľnej nielen na národnom ale aj na európskom a svetovom trhu. Avšak tieto odvetvia čelia zvýšenej energetickej náročnosti a nadpriemernej produkcii emisií v porovnaní s inými sektormi. Environmentálne ciele EÚ preto predstavujú výraznú záťaž pre metalurgický sektor, ktorý je voči konkurentom z krajín mimo EÚ, neobmedzovaných ekologickými normami, v konkurenčnej nevýhode. V období najbližších dvoch dekád (do roku 2050) bude sektor metalurgie čeliť intenzívnej transformácii, ktorá zavedie zásadné technologické inovácie vyvolané potrebou energetickej optimalizácie a ekologizácie. S prudkým nástupom digitalizácie, AI a inovatívnych technológií možno očakávať revolučné zmeny výrobných postupov s výraznými ekologickými prínosmi.

⁵ Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 568/2009 Z. z. o celoživotnom vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov 315/2012 účinný od 01.01.2013. [Online.] Dostupné na: <<https://zakony.judikaty.info/predpis/zakon-315/2012>>. Dňa 2.5.2025.

1.3.3 Analýza SWOT

Cieľom tejto analýzy zameranej na LZ v oblasti metalurgie bolo vymenovať hlavné faktory, ktoré môžu zásadným spôsobom vplývať na stabilitu sektora a pôsobiť na jeho hospodársky rast do roku 2050.

Silné stránky

- silné postavenie spoločností sektora v regiónoch
- aktívna spolupráca medzi spoločnosťami sektora a vzdelávacími inštitúciami
- vysoká zamestnanosť absolventov škôl spolupracujúcich so spoločnosťami sektora

Slabé stránky

- neatraktívne pracovné prostredie (teplo, hluk, prašnosť)
- nedostatok personálnych zdrojov a klesajúci záujem o technické vzdelanie na SŠ a VŠ
- nízke digitálne zručnosti zamestnancov sektora
- potreba finančne náročných investícií

Príležitosti

- využitie kvalifikovanej pracovnej sily z krajín mimo SR
- rozšírenie duálneho vzdelávania na SŠ a stáží pre VŠ v záujme prepojenia štúdia a praxe
- zahrnutie problematiky „zelenej“ ekonomiky do učebných a študijných programov SŠ a VŠ
- vytvorenie systému rekvalifikácie v oblasti „zelenej“ ekonomiky a digitalizácie
- legislatívne úpravy v záujme flexibilnejšieho zamestnávania cudzincov
- podpora investícií do „zelenej“ ekonomiky

Hrozby

- nedostatočná pripravenosť na rekvalifikáciu pre robotizáciu a automatizáciu
- klesajúci záujem o technické disciplíny
- generačná výmena a z toho vyplývajúca strata odbornosti pracovnej sily
- nedostatočné programy na SŠ v oblasti digitálnych kompetencií
- chýbajúca optimalizácia študijných programov VŠ v metalurgických sektoroch zameraná na digitálne kompetencie
- nejasná environmentálna legislatíva EÚ, ktorá nereaguje na globálne zmeny a jej nesprávna implementácia v SR
- vojnové konflikty, hospodárske krízy, obchodné vojny, globálne pandémie

2 AKTUÁLNE TRENDY, PREDPOKLADANÉ VÝVOJOVÉ TENDENCIE A VÝZVY SEKTORA S DOPADOM NA ĽUDSKÉ ZDROJE DO ROKU 2050

Sektor hutníctva, zlievarenstva a kováčstva prechádza zásadnými technologickými, environmentálnymi a sociálno-ekonomickými zmenami, ktoré určujú jeho budúci vývoj a požiadavky na LZ do roku 2050. Budúce smerovanie sektora určujú najmä digitálna transformácia (Industry 4.0, výhľadovo aj Industry 5.0 ⁶) a zelená transformácia v súlade s „Európskym právnym predpisom v oblasti klímy“ (European Climate Law) ⁷, ktorý stanovuje cieľ klimatickej neutrality do roku 2050. Významnými výzvami pre sektor sú vysoká energetická náročnosť a produkcia skleníkových plynov, ktoré si vyžadujú investície do inovácií, nízkouhlíkových technológií a princípov obehového hospodárstva. Tieto procesy vedú k zásadným zmenám na trhu práce, najmä posunu od rutinných činností k digitálnym a environmentálnym kompetenciám. Súčasne sektor čelí demografickým výzvam, ako je starnutie pracovnej sily a nedostatok kvalifikovaných odborníkov, čím sa zdôrazňuje potreba celoživotného vzdelávania a rekvalifikácie zamestnancov v úzkej spolupráci vzdelávacích inštitúcií, priemyselných podnikov a štátnej správy ^{8 9 10 11 12 13 14}.

2.1 Aktuálne trendy a výzvy sektora

Aktuálne trendy a výzvy v sektore sú ovplyvňované komplexnou sústavou technologických, environmentálnych a sociálno-ekonomických faktorov. Kľúčovými oblasťami sú digitalizácia a automatizácia, ekologická transformácia a s nimi spojené sociálno-ekonomické zmeny. Zavádzanie inteligentných technológií umožňuje optimalizovať výrobu, znižovať náklady a environmentálne dopady, zároveň však vyžaduje nové, pokročilé digitálne kompetencie pracovníkov. Ekologická transformácia je spätá s cieľom klimatickej neutrality do roku 2050, v súlade s Európskym právnym predpisom v oblasti klímy a „Európskou zelenou dohodou“ (European Green Deal), čo prináša potrebu implementácie nízkouhlíkových technológií (napr. vodíková metalurgia, elektrické oblúkové pece a zachytávanie uhlíka). Tieto zmeny si vyžadujú významné kapitálové investície (CAPEX), zvýšené

⁶ Stroud, D. et al., 2024: Industry 4.0 and the Road to Sustainable Steelmaking in Europe: Recasting the Future, Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 2024, doi: 10.1007/978-3-031-35479-3, s. 38.

⁷ Európsky právny predpis v oblasti klímy (European Climate Law) prijatý Radou EÚ a Európskym parlamentom má účinnosť od 27.7.2021. [Online] Dostupné na internete v slovenskom jazyku: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R1119>>. Dňa 22.4.2025.

⁸ World Steel Association: Steel Statistical Yearbook 2023, Worldsteel, Brussels, Belgium, 2023.

⁹ Stroud, D. et al., 2024: Industry 4.0 and the Road to Sustainable Steelmaking in Europe: Recasting the Future, Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 2024, doi: 10.1007/978-3-031-35479-3.

¹⁰ ESTEP: European Steel Technology Platform: Strategic Research Agenda, ESTEP, Brussels, 2023.

¹¹ EUROFER: Low Carbon Roadmap: Pathways to a CO₂-neutral European steel industry, European Steel Association, Brussels, 2022.

¹² McKinsey & Co.: Decarbonization challenge for steel: Hydrogen as a solution in Europe, McKinsey & Co., 2022, [Online]. Dostupné na internete: <<https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/decarbonization-challenge-for-steel>>. Dňa 25.4.2025.

¹³ OECD: The future of work in metallurgy: Challenges and opportunities, OECD Publishing, Paris, 2024.

¹⁴ CEDEFOP: Skills Forecast: Trends and challenges to 2050, European Centre for the Development of Vocational Training, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023.

prevádzkové výdavky (OPEX) a modernizáciu infraštruktúry. Sociálno-ekonomické aspekty, najmä starnutie pracovnej sily a nedostatok kvalifikovaných odborníkov, zdôrazňujú potrebu rekvalifikácie, celoživotného vzdelávania a úzkej spolupráce medzi podnikmi, vzdelávacími inštitúciami a verejnými autoritami ^{8 10 15 16 13 17}.

2.1.1 Umelá inteligencia, automatizácia a robotizácia a jej vplyv na štruktúru na trhu práce

AI, automatizácia a robotizácia predstavujú trendy, ktoré ovplyvňujú výrobné procesy a organizáciu práce v sektore metalurgie. Ich zavádzanie je späté s konceptom Industry 4.0 a vedie k transformácii pracovného prostredia i k zmenám v požadovaných budúcim zručnostiach zamestnancov ⁹.

Významnou súčasťou automatizácie a digitalizácie sú systémy AI a strojového učenia, ktoré umožňujú optimalizáciu výrobných procesov, prediktívnu údržbu zariadení, ako aj presnú kontrolu kvality produkcie. Pokročilé algoritmy AI sa využívajú napríklad na predikciu výskytu nežiaducich prvkov v procese výroby ocele, čo vedie k znižovaniu defektov a k zvýšeniu kvality výrobkov ^{18 19}. Využívanie pokročilých softvérových nástrojov ako sú „digitálne dvojčatá“ (digital twins) umožňuje presnú virtuálnu replikáciu fyzických metalurgických systémov, ktoré podporujú optimalizáciu výrobných procesov ešte pred ich reálnou implementáciou a významne znižujú náklady na prevádzku a údržbu.

Robotizácia a nasadenie autonómnych systémov predstavuje ďalší významný aspekt automatizácie v sektore. Robotické systémy nachádzajú svoje uplatnenie najmä v operáciách, ktoré sú fyzicky náročné alebo sa vykonávajú v nebezpečných pracovných podmienkach, napríklad manipulácia s vysokoteplotnými materiálmi alebo chemicky agresívnymi látkami ²⁰. Nasadenie pokročilých robotických systémov a dronov umožňuje nielen zvýšiť efektivitu a bezpečnosť pracovísk, ale taktiež optimalizovať LZ prostredníctvom eliminácie rutinných a fyzicky zaťažujúcich činností, čím sa pracovníci môžu sústrediť na úlohy s vyššou pridanou hodnotou.

¹⁵ Obretenova, T.: Challenges in the Symbiosis Green Deal and Metallurgy Industry, *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, vol. 58, no. 1, 2023, s. 234-237.

¹⁶ European Commission: Climate-neutral Steelmaking in Europe: Decarbonisation pathways, Investment needs, Policy Conditions, Recommendations, European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Luxembourg, 2021. doi: 10.2848/96439.

¹⁷ CEDEFOP: Skills Forecast: Trends and challenges to 2050, European Centre for the Development of Vocational Training, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023.

¹⁸ Schäfer, M., Faltings, U., Glaser, B.: Machine learning approach for predicting tramp elements in the basic oxygen furnace based on the compiled steel scrap mix, *Scientific Reports*, vol. 15, no. 2, 2025, s. 1023-1034, doi: 10.1038/s41598-025-86406-z.

¹⁹ Gerashchenko, V. et al.: Modelling and artificial intelligence technologies in modern approaches to automation of metallurgical industries, *Journal of Industrial Automation*, vol. 5, no. 1, 2025, s. 25-32.

²⁰ Vannucci, M. et al.: Robotic Systems in the European Steel Industry: State-of-Art and Use Cases, in *Industry 4.0 and the Road to Sustainable Steelmaking in Europe*, Springer Nature Switzerland, 2024, s. 77-98.

Implementácia týchto technológií však prináša aj výzvy v oblasti LZ. S nástupom AI, automatizácie a robotizácie sa mení štruktúra zamestnanosti v sektore, kde rutinné a manuálne práce sú nahradzované automatizovanými systémami. Tento trend vedie k znižovaniu dopytu po nízko kvalifikovaných pracovníkoch a súčasne narastá potreba zamestnancov so špecializovanými technickými, digitálnymi a analytickými kompetenciami. Podľa aktuálnych prognóz budú v sektore metalurgie najviac žiadané pozície ako sú dátoví analytici, špecialisti pre AI a automatizáciu, inžinieri pre robotiku, operátori pokročilých výrobných liniek a pracovníci údržby automatizovaných systémov ²¹.

2.1.2 Digitálna, zelená a sociálna transformácia

Metalurgický priemysel v EÚ v súčasnosti prechádza významnou transformáciou, ktorá sa súčasne odohráva v troch vzájomne prepojených oblastiach: digitálnej, zelenej a sociálnej. Každá z týchto oblastí má vlastnú dynamiku a špecifické výzvy, pričom ich vzájomná synergia je kľúčová pre úspešnú a udržateľnú budúcnosť sektora.

2.1.2.1 Digitálna transformácia

Digitálna transformácia v sektore vychádza z princípov Industry 4.0 a opiera sa o implementáciu moderných technológií ako digitálne dvojčatá, internet vecí (IoT), dátová analytika, cloud computing a prediktívne modelovanie. Digitalizácia umožňuje optimalizovať výrobné procesy, zvýšiť flexibilitu a energetickú efektívnosť výroby, redukovať výrobné náklady a zároveň znižovať environmentálne dopady. „Dohoda o čistom priemysle“ (Clean Industrial Deal) z 26.2.2025 zdôrazňuje kľúčovú úlohu digitalizácie ako významného nástroja na integráciu energetických systémov, zabezpečenie flexibility výrobných procesov a zavádzanie prediktívnej údržby na báze AI. V praxi to znamená intenzívnejšie využívanie inteligentných sietí (smart grids) riadených AI, ktoré umožňujú optimalizovať spotrebu energie v reálnom čase a predchádzať poruchám v priemyselných zariadeniach ^{9 10 22}.

2.1.2.2 Zelená transformácia

Zelená transformácia sektora je pevne ukotvená v cieľoch EÚ definovaných „Európskou zelenou dohodou“ (European Green Deal) z 11.12.2019, ktorej čiastkové opatrenia podporujú dosiahnutie klimatickej neutrality do roku 2050 s ambicióznym priebežným cieľom 90 % zníženia emisií skleníkových plynov do roku 2040. V kontexte „Dohody o čistom priemysle“ a nadväzujúceho „Akčného plánu pre oceľ a kovy“ je osobitná pozornosť venovaná energeticky náročným odvetviam

²¹ CEDEFOP: Skills Forecast: Trends and challenges to 2050, European Centre for the Development of Vocational Training, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023.

²² European Commission: The Clean Industrial Deal: A joint roadmap for competitiveness and decarbonisation, COM(2025) 85 final, Brussels, 26.2.2025. [Online.] Dostupné na internete: <https://commission.europa.eu/document/download/9db1c5c8-9e82-467b-ab6a-905feeb4b6b0_en>. Dňa 2.5.2025.

vrátane metalurgie. Komisia plánuje zvýšiť podporu pre tieto odvetvia, aby urýchlila ich dekarbonizáciu a implementáciu čistých technológií^{23 24}.

Európska komisia predstavila 19.3.2025 komplexný „European Steel and Metals Action Plan“ (Akčný plán pre oceľ a kovy) - legislatívnu iniciatívu pre posilnenie metalurgického sektora. Obsahuje kľúčové opatrenia vrátane podpory dekarbonizácie, vodíkovej ekonomiky, sprísnenie ochrany obchodu a mechanizmu CBAM, prístupu ku kritickým surovinám a financovania inovácií. Nadväzuje na samostatný legislatívny rámec z 26.2.2025 s názvom „Industrial Decarbonization Accelerator Act“ (Zákon o akcelerácii dekarbonizácie priemyslu), vrátane zavedenia „Carbon Intensity Label“ (štítku uhlíkovej intenzity), dobrovoľnej certifikačnej schémy uhlíkovej intenzity pre oceľové produkty. Komisia zároveň ohlásila finančnú podporu dekarbonizácie v rámci tzv. „Industrial Decarbonisation Bank“ (Banka pre dekarbonizáciu priemyslu), rozvoj a harmonizáciu metodík posudzovania životného cyklu (LCA) a zjednodušenie reportingu emisií²³.

Osobitný dôraz má presadzovanie princípov cirkulárnej ekonomiky - najmä prostredníctvom plánovaného návrhu „Circular Economy Act“ (Zákon o cirkulárnej ekonomike) uvedenom 26.2.2025 ako súčasť „Clean Industrial Deal“. Cieľom EÚ je stať sa globálnym lídrom v oblasti cirkulárnej ekonomiky, čo zahŕňa zvýšenú podporu recyklácie, opätovného použitia materiálov a efektívne využívanie druhotných surovín. V metalurgii to prinesie zmeny v používaní vstupných surovín, pričom väčší podiel budú tvoriť materiály recyklované a sekundárne^{22 23}.

2.1.2.3 Sociálna transformácia

Sociálna transformácia je významnou súčasťou prebiehajúceho prechodu na digitálne a ekologicky udržateľné výrobné systémy. Transformácia pracovných pozícií a potreba nových kompetencií výrazne ovplyvňujú trh práce a kladú zvýšené nároky na pracovnú silu sektora. Demografické výzvy, ako starnutie pracovnej sily a nedostatok kvalifikovaných odborníkov, si vyžadujú systémové riešenia vrátane rekvalifikácie a neustáleho vzdelávania.

V oblasti vzdelávania predstavila Komisia 5.3.2025 komplexnú stratégiu pre rozvoj zručností „Union of Skills“ (Únia zručností), ktorá má prepojiť existujúce iniciatívy a poskytnúť finančnú podporu aj pre sektorové iniciatívy v strategických odvetviach vrátane metalurgie. V rámci nej budú v oblasti

²³ European Commission: The Union of Skills, 2025, s. 9. [Online.] Dostupné na internete: <https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/document/download/915b147d-c5af-44bb-9820-c252d872fd31_en?filename=Communication%20-%20Union%20of%20Skills.pdf>. Dňa 23.4.2025.

²⁴ European Commission: European Green Deal, Publications Office of the EU, Brussels, 2020. [Online.] Dostupné na internete: <<https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/879954/3%20European%20Green%20Deal.pdf>>. Dňa 27.4.2025.

digitálnej a zelenej transformácie kľúčové aj vplyvy nových iniciatív, napr. „Action Plan on Basic Skills“ (Akčný plán pre základné zručnosti), „STEM Education Strategic Plan: Skills for Competitiveness and Innovation“ (Strategický plán pre STEM vzdelávanie) či „Európska stratégia pre odborné vzdelávanie a prípravu“ (VET - Vocational Education and Training) ²³. Sociálna dimenzia transformácie je ďalej podporená iniciatívou „Quality Jobs Roadmap“ (Cestovná mapa kvalitných pracovných miest), ktorá v spolupráci so sociálnymi partnermi zabezpečí kvalitné pracovné podmienky, vysoké štandardy bezpečnosti práce a podporu spravodlivého prechodu (Just Transition). Táto iniciatíva kladie dôraz na spravodlivé rozdelenie dopadov transformácie medzi všetkými zamestnancami a regióny závislé na tradičnej metalurgickej výrobe ^{22 23 24}.

Sociálna transformácia v sektore do roku 2050 bude prepojená tiež s „S“ časťou „ESG“ (Environmental, Social, and Governance). Firmy budú komplexne hodnotené regulačnými autoritami aj verejnosťou v oblasti spoločenskej zodpovednosti, najmä z pohľadu podpory diverzity, rovnosti a inklúzie a vytvárania reprezentatívnejších pracovísk pre špecifické skupiny zamestnancov.

2.1.2.4 Záver k digitálnej, zelenej a sociálnej transformácii

Digitálna, zelená a sociálna transformácia vytvárajú komplexný rámec, ktorý bude pre smerovanie metalurgického priemyslu EÚ rozhodujúci. Novoprijatá „Dohoda o čistom priemysle“ a „Akčný plán pre oceľ a kovy“ predstavujú ambiciózne súbory opatrení, ktorých implementácia môže posilniť konkurencieschopnosť sektora, výrazne znížiť jeho environmentálnu záťaž a zabezpečiť vysokú kvalitu pracovných miest. Popri týchto pozitívnych perspektívach je však potrebné realisticky vnímať aj potenciálne riziká a negatíva spojené s realizáciou tak rozsiahlej a komplexnej transformácie. Zavádzanie pokročilých digitálnych technológií a automatizácie môže zvýšiť produktivitu a konkurencieschopnosť podnikov, no zároveň prináša riziko zániku mnohých menej kvalifikovaných a rutinných pracovných miest.

Ak nebudú včas implementované dostatočne robustné opatrenia na rekvalifikáciu a podporu zasiahnutých pracovníkov, pre mnohé regióny s historicky zakorenenou priemyselnou výrobou to môže znamenať rast nezamestnanosti, sociálno-ekonomickú nestabilitu a prehĺbenie regionálnych rozdielov. Približovanie metalurgie k nízkouhlíkovým technológiám (vodíková metalurgia, zachytávanie uhlíka a elektrifikácia výroby) si vyžiada veľké investície, ktoré môžu byť bez adekvátnej finančnej podpory pre mnohé, najmä menšie a stredné podniky, ekonomicky veľmi náročné až nereálne. V prípade nedostatočnej alebo oneskorenej implementácie podporných nástrojov hrozí, že

európska metalurgia stratí svoju konkurencieschopnosť oproti mimoeurópskym výrobcam, ktorí nemusia čeliť regulačným a environmentálnym obmedzeniam.

Podstatným rizikom ekologickej transformácie je nedostatočná pripravenosť infraštruktúry pre nové technológie, predovšetkým v oblasti distribúcie a skladovania zeleného vodíka a distribúcie elektrickej energie. Tieto technické a infraštruktúrne limity môžu spomaliť či ohroziť plnenie klimatických cieľov. Sociálny rozmer transformácie prináša výzvu v oblasti dostupnosti a rozvoja nových kompetencií zamestnancov. Napriek opatreniam EÚ existuje riziko, že implementácia na národnej úrovni nebude dostatočne efektívna, čo povedie k ešte výraznejšiemu nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily, čo môže brzdiť inovácie a adaptabilitu európskeho metalurgického sektora na globálne prostredie. Digitálna, zelená a sociálna transformácia prinášajú príležitosti, no vyžadujú si dôkladnú prípravu a realistické vyhodnocovanie rizík i možných negatívnych dôsledkov. Komplexný prístup, ktorý zahŕňa nielen technologické inovácie ale aj investičné, vzdelávacie a sociálne opatrenia, umožní zmierniť negatívne dopady a maximalizovať prínosy transformácie pre všetkých.

2.1.3 Iné trendy alebo trendy špecifické pre sektor

Okrem všeobecnejších trendov digitalizácie a zelenej transformácie ovplyvňujú sektor metalurgie aj ďalšie špecifické technologické a ekonomické trendy, ktoré formujú jeho budúcnosť. Medzi kľúčové špecifické možno zaradiť vývoj pokročilých materiálov a technológií, rozširovanie výroby pomocou aditívnych technológií (3D tlač) a intenzívne zameranie na energetickú efektívnosť či energetickú nezávislosť výrobných procesov.

2.1.3.1 Pokročilé materiály a nanotechnológie

Výskum a vývoj pokročilých materiálov patrí medzi kľúčové oblasti, ktoré ovplyvňujú konkurencieschopnosť sektora. Použitie nano-štruktúrovaných ocelových a hliníkových zliatin sa v posledných rokoch rozširuje najmä v automobilovom, stavebnom a energetickom sektore, kde tieto materiály poskytujú podstatne lepšie parametre pri súčasnom znižovaní celkovej hmotnosti a energetickej náročnosti koncových výrobkov. Rastúce nároky na materiálové vlastnosti (pevnosť, hmotnosť, odolnosť voči vysokým teplotám a korózii) stimulujú vývoj nových zliatin a kompozitných materiálov na báze ocele, hliníka a ďalších kovov ^{25 26}.

²⁵ Srivatsan, T. S., Sudarshan, T. S.: Advanced Structural Materials: Properties, Design Optimization, and Applications, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2024.

²⁶ Schulz, M. J., Kelkar, A. D., Sundaresan, M. J.: Nanoengineering of Structural, Functional and Smart Materials, CRC Press, 2023.

2.1.3.2 Aditívna výroba (3D tlač)

Aditívna výroba, známa ako 3D tlač, predstavuje rýchlo sa rozvíjajúcu technológiu so silným vplyvom na metalurgický sektor. Umožňuje presnú výrobu komplexných kovových komponentov s minimálnym odpadom, čo zvyšuje efektivitu výrobných procesov a podporuje princípy obehového hospodárstva. Významným trendom je kombinácia 3D tlače s digitálnymi dvojčatami a AI, ktorá umožňuje optimalizovať dizajn komponentov a skrátiť čas od vývoja po samotnú výrobu ^{9 27}.

2.1.3.3 Energetická efektívnosť a nezávislosť

S rastúcimi cenami energií a nestabilitou dodávok surovín sa sektor metalurgie orientuje na zvyšovanie energetickej efektívnosti a posilnenie energetickej nezávislosti. Znamená to optimalizáciu energetickej náročných procesov, napr. výroby ocele v elektrických oblúkových peciach (EAF), ale aj zlepšovanie energetickej efektivity vo výrobách založených na klasických vysokých peciach. S cieľom znížiť energetickú závislosť od dovozu fosílnych palív rastie význam využívania lokálnych obnoviteľných zdrojov energie, ako sú fotovoltické elektrárne, veterné parky a zariadenia na energetické využitie odpadu. V rámci „Dohody o čistom priemysle“ (Clean Industrial Deal) sú podporované iniciatívy na rozvoj integrovaných energetických systémov, ktoré kombinujú využívanie obnoviteľných zdrojov, skladovanie energie a inteligentné riadenie energetických tokov v priemysle ^{13 23 28}.

2.1.3.4 Trendy v oblasti certifikácie a transparentnosti výroby

Špecifickým trendom, ktorý sa stáva pre sektor metalurgie v EÚ výrazným, je požiadavka na transparentnosť a certifikáciu environmentálneho vplyvu. Certifikačná schéma uhlíkovej intenzity produktov (Carbon Intensity Label), ktorej implementácia pre oceľové produkty začne už v roku 2025, predstavuje významný krok k informovanosti zákazníka o environmentálnom dopade výrobkov. Podporuje princípy udržateľnosti a zodpovednosti podnikov, no zároveň vytvára tlak na výrobcov, ktorí musia investovať do presnejších systémov monitoringu a vykazovania emisií uhlíka vo všetkých fázach výroby a dodávateľských reťazcov ²³. Špecifické trendy v oblasti pokročilých materiálov, aditívnej výroby, energetickej efektívnosti a transparentnosti výroby predstavujú príležitosti pre zvýšenie konkurencieschopnosti európskeho metalurgického priemyslu. Prinášajú však aj viaceré výzvy a riziká, najmä v oblasti investícií do nových technológií, infraštruktúry a vzdelávania pracovníkov. Realizácia týchto trendov si vyžaduje intenzívnu spoluprácu medzi podnikmi, vedecko-výskumnými inštitúciami a verejným sektorom, ako aj strategickú podporu zo strany európskych a národných politických autorít.

²⁷ Ford, S., Despeisse, M.: Additive manufacturing and sustainability: an exploratory study of the advantages and challenges, *Journal of Cleaner Production*, vol. 137, 2023, s. 1573-1587.

²⁸ World Steel Association: Energy use in the steel industry, *Worldsteel Position Paper*, Brussels, Belgium, 2023.

2.2 Nedostatok pracovnej sily

Pri hodnotení pracovného trhu a jeho predikcie je nutné vnímať generačné zmeny. Povojnová generácia „baby boomers“ (1946-1964) svoju aktivitu ukončila, jej pozície prevzali príslušníci generácie „X“ (1965-1980). Do zamestnania vstupovali prevažne po zmene politického systému (1989) a v metalurgickom priemysle dnes tvoria vyše 40 % zamestnancov²⁹. Snažia sa reagovať na trendy, no začínajú už odchádzať do dôchodku a ich úbytok predstavuje pre zamestnávateľov problém. Je preto dôležité odovzdávať skúsenosti generácii „Y“ / „Millennials“ (1981-1996). Tá je IT gramotnejšia, no žiada si rekvalifikáciu, lebo štruktúry ich vzdelávacích programov neodrážali potreby zamestnávateľov. Je však prístupnejšia zmene. Mladšia generácia „Z“ / „Zoomers“ (1997-2012) je aktuálne asi najväčšou výzvou. Má odlišnú predstavu o práci a kariére. Títo zamestnanci sú technicky zdatnejší, ale tiež značne nestáli a na prácu sa sústreďujú čoraz ťažšie. Nejde im len o flexibilnejší pracovný čas či vyššie platové nároky, ale aj hodnotový súlad a stálosť. Nie sú ochotní práci obetovať toľko času a energie ako ich predchodcovia. Napriek poznateľne lepším zručnostiam v oblasti IT a spracovania dát im chýbajú skúsenosti pri predvídaní a rozhodovaní, čo však súvisí s tým, že do riadiacich pozícií ešte len začínajú prenikať. Vedia sa ale veľmi rýchlo adaptovať a pracovať s novými technológiami. Akceptácia ich požiadaviek a zapojenie do výrobných a riadiacich procesov predstavuje rozhodujúci faktor riešenia nedostatku pracovníkov v prevádzkach metalurgie. Súčasne to uľahčí zapojenie budúcich generácií „alfa“ (2013-2024), „beta“ (od 2025). Pre nich je však kľúčové dôkladne upraviť a nastaviť obsah i rozsah vzdelávacích programov podľa aktuálnych potrieb zamestnávateľov a trendov trhu práce.

V roku 2021 bolo v priemysle SR zamestnaných asi 10 % generácie „Z“, pričom je reálne, že podiel generácie „Y“ sa do roku 2025 zvýši natoľko, že v roku 2025 vyrovná podiel generácie „X“, keď sa priblíži k 40 %³⁰. Významným faktorom je tu ale odvetvie priemyslu. Podľa analýzy ManpowerGroup sa očakáva, že do roku 2030 bude Generácia „Z“ tvoriť 58 % globálnej pracovnej sily³¹.

Mnoho zamestnávateľov zo Združenia zlievarní a kováční Slovenska zvažuje rozšíriť zamestnávanie dôchodcov. Nie je u nich potrebné (a ani perspektívne) rozsiahle zaškoľovanie, no je to len krátkodobé riešenie problémov na trhu práce. Zamestnávatelia sa preto čoraz viac sústreďujú na generáciu „Y“. Tá má do dôchodku aktuálne 20 a viac rokov a vyrastala v čase internetovej a mobilnej revolúcie. Je

²⁹ Podľa dát z grafu č. 5, s.28.

³⁰ Babelová, Z. G.: Sustainable Human Resource Management and Generational Diversity: The Importance of the Age Management Pillars, [Online]. Dostupné na internete: <https://www.academia.edu/115714648/Sustainable_Human_Resource_Management_and_Generational_Diversity_The_Importance_of_the_Age_Management_Pillars>. Dňa 26.4.2025.

³¹ Stareček, A., Vrašňáková, N., Koltnerová K., Kubisová E.: Performance Motivation and Employees of Different Generations in Slovak Industrial Enterprises [Online.] April 2021, In: International Journal of Business and Applied Social Science, DOI:10.33642/ijbass.v7n4p3. Dostupné na internete: <https://www.researchgate.net/publication/351233269_Performance_Motivation_and_Employees_of_Different_Generations_in_Slovak_Industrial_Enterprises>. Dňa 25.4.2025.

viac prispôsobivá a online vzdelávanie či samoštúdium je pre ňu prirodzenejšie. Mladšia generácia „Z“ víta radikálnu modernizáciu procesov, očakáva ale ďaleko väčšiu flexibilitu v pracovnom prostredí, jasné a uchopiteľné hodnoty firmy a konkrétnejšiu spätnú väzbu od nadriadených. Toto sú oblasti, ktorým je potrebné venovať väčšiu pozornosť v záujme udržateľnosti mladej pracovnej sily.

Ale aj na opačnej strane vekového spektra sa objavuje špecifická anomália. Portál Profesia.sk zaregistroval zvýšený záujem o zamestnanie 60 a viac ročných. Podľa jeho analýzy z novembra 2024 reagovala táto demografická skupina na pracovnú ponuku zaslaním životopisu až 26 000 krát ³². K 31.12.2024 vyplácala Sociálna poisťovňa 1 134 690 starobných a 39 055 predčasných starobných dôchodkov. Priznala dokonca, že medziročne pribudlo rekordných viac ako 38 a pol tisíc poberateľov, súčasne pritom evidovala až 155 962 pracujúcich dôchodcov ³³. Znamená to, že každý siedmy starobný dôchodca naďalej pracoval, pritom sa tu nezapočítavajú dôchodcovia predčasní. „Vďaka“ legislatívnym zmenám sa ich počet skokovito navýšil a je pravdepodobné, že aj oni sa onedlho začnú uchádzať o prácu. Pri nepriaznivom demografickom vývoji SR to bude mať vážne dôsledky: zväčší sa podiel obyvateľov „dotovaných“ štátom a na domácom trhu práce vzrastie „medzigeneračné“ napätie.

Globalizácia a jazyková znalosť generácií „Y“ a „Z“ sú príčinou odlivu mladšej pracovnej sily do zahraničia. ŠÚ SR uviedol, že v 4. štvrtroku 2024 pracovalo v SR 2 646,8 tis. obyvateľov a v zahraničí 117,6 tis. ³⁴. Znamená to, že 4,25 % Slovákov (1 z 24) svoje vedomosti a zručnosti uplatňuje mimo SR. Veľkou otázkou (aj pre sektor metalurgie) je, či títo zväčša vzdelaní a svetaskúsení mladí a perspektívni ľudia majú v domácich podmienkach adekvátne pracovné pozície pre uplatnenie a sebarealizáciu. Rovnako, do akej miery by ich návrat na Slovensko zmenil domáci trh práce.

2.2.1 Rozvíjanie zručností potenciálnych zamestnancov

Na základe prebiehajúcich technologických zmien a inovácií v sektore dôjde k zmenám v požiadavkách na odborné vedomosti a zručnosti. Digitálna transformácia, automatizácia, zavádzanie zelených a udržateľných technológií a tlak na znížovanie emisií uhlíka si vyžadujú nové kompetencie, ktoré odrážajú meniace sa prostredie. IT sa stáva súčasťou metalurgickej výroby nielen v oblasti riadenia procesov ale i v údržbe, diagnostike a inovácii technologických riešení. Kľúčové oblasti vzdelávania meniacich sa zručností v sektore možno rozdeliť do viacerých oblastí:

³² Melcerová, L.: Trh práce potrebuje ľudí po šesťdesiatke, aká práca ich láka? [Online.] In: Alma Career, 28.11.2024. Dostupné na internete: <<https://magazin.almacareer.com/sk/trh-prace-potrebuje-ludi-po-sestdesiatke-aka-praca-ich-laka?>>. Dňa 25.4.2025.

³³ Sociálna poisťovňa: Dôchodky 2024 v číslach: Medziročne pribudlo viac ako 38 a pol tisíc poberateľov dôchodkov. [Online.] Dostupné na internete: <<https://www.socpoist.sk/news/dochodky-2024-v-cislach-medzirocne-pribudlo-viac-ako-38-pol-tisic-poberatelov-dochodkov>>. Dňa 25.4.2025.

³⁴ Štatistický úrad SR: Krátkodobá migrácia za prácou do zahraničia (od roku 2021) [pr3105qr] [Online.] Dostupné na internete: <https://datacube.statistics.sk/#/view/sk/VBD_SK_WIN/pr3105qr/v_pr3105qr_00_00_00_sk>. Dňa 26.4.2025.

Automatizácia a robotika v metalurgii

- ovládanie CNC strojov, obsluha priemyselných robotov a automatizovaných liniek,
- Internet of Things a Industry 4.0 v metalurgických procesoch,
- aplikácia informačných systémov v metalurgických procesoch (práca s digitálnymi dvojčatami, SCADA systémami a systémami pre monitorovanie výrobných údajov),
- IT pri riešení odborných úloh a v riadiacich procesoch, kybernetická bezpečnosť výroby,
- znalosť moderných prístupov k údržbe (prediktívna a proaktívna údržba založená na údajoch zo senzorov a na analytických modeloch, vibrodiagnostika, termovízia, senzory stavu),
- používanie analytických nástrojov v riadiacich procesoch (vrátane základov dátovej analytiky, vizualizácie dát a interpretácie výstupov na účely optimalizácie výroby).

Materiálové inžinierstvo a metalurgia

- tepelné spracovanie kovov (kalenie, popúšťanie, cementovanie),
- zliatiny a ich vlastnosti (železné a neželezné kovy, superzliatiny),
- NDT metódy (ultrazvuk, magnetická prášková skúška, röntgenová kontrola),
- alternatívne činitele (napr. vodík ako náhrada uhlíka pri redukcii rúd, iné alternatívy, atď.).

Technológie odlievania a spracovania kovov

- pokročilé odlievacie technológie,
- simulačné softvéry pre zlievarne (napr. MAGMASOFT, ProCAST),
- moderné taviace pece a optimalizácia energetickej efektívnosti.

Kováčske technológie a lisovanie

- pokročilé kovanie (izotermické, presné zápustkové),
- práca s mechanickými a hydraulickými lismi a robotizácia kováčskych procesov.

Ekologické a environmentálne aspekty metalurgických procesov

- recyklácia kovov, spracovanie odpadov a aplikácia princípov obehovej ekonomiky,
- ekologické postupy a znižovanie emisií v metalurgických procesoch,
- znalosti metodík hodnotenia životného cyklu produktov (LCA),
- energetická efektívnosť v metalurgii.

Uvedené požiadavky sú úzko prepojené s trendmi Priemyslu 4.0 a zelenou transformáciou, ktoré zásadne formujú požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov v metalurgickom sektore. Podľa Európskej

klasifikácie zručností ESCO a správ organizácií ako OECD a CEDEFOP je nutná neustála adaptácia zručností zamestnancov vo výrobe, v súlade s vývojom technológií a ekologických cieľov.

Na domácom pracovnom trhu je pre segment metalurgie náročné zabezpečiť rekvalifikačnú spoločnosť. Asociácia inštitúcií vzdelávania dospelých (AIVD) ³⁵ má síce vyše 100 členov, avšak jej teritoriálne a hlavne odborné zameranie rekvalifikačných kurzov je pre zamestnávateľov v metalurgickom priemysle nevyužiteľné. Hoci 78 % ich zamestnancov pracuje v Košickom (46 %) a Banskobystrickom (32 %) kraji ³⁶, AIVD tam nemá inštitúcie schopné pomôcť s ich rekvalifikáciou.

Mnohé firmy zo Združenia zlievarní a kováčnických sa obávajú investovať do rekvalifikácií, pretože sa stretávajú s následným únikom preškoleného zamestnanca do zahraničia. V krajinách EÚ sa priemerné zárobky líšia, a to aj v krajinách susedných. Podľa portálu EURES bol v 2023 priemerný mesačný zárobok na Slovensku 1 583 €, v Česku 1 955 €, no v Rakúsku 4 542 €. Nižšie bolo Poľsko (1 505 €) a Maďarsko (1 408 €). Pred SR skončili „porovnateľné“ štáty ako Slovinsko (2 757 €), Litva (2 265 €), Estónsko (2 075 €) či Lotyšsko (1 858 €) ³⁷. Tieto rozdiely môžu byť pre zamestnancov v metalurgickom priemysle motiváciou hľadať si svoje pracovné uplatnenie v zahraničí. Aj keď uvádzané údaje predstavujú priemerné mzdy naprieč profesiami, štatistiky potvrdzujú zaostávanie Slovenska. To kriví domáci trh práce. (Aktuálny inzerát na pozíciu „Sheet Metal Worker“ v Rakúsku ponúka mesačný plat vysoko nad 4 000 €, čomu doma konkurovať nevieme ³⁸.)

2.2.1.1 Výhľad rozvoja zručností zamestnancov do roku 2050

Transformácia metalurgického priemyslu v kontexte klimatických cieľov EÚ do roku 2050 a progresívnej digitalizácie povedie k zásadným posunom v požiadavkách na kvalifikačnú štruktúru pracovnej sily. Automatizácia, AI, digitálne dvojčatá a systémy SCADA budú vyžadovať pokročilé digitálne kompetencie, schopnosť interpretovať dáta a aplikovať prediktívne modely údržby. Bude rásť dopyt po odborníkoch ovládajúcich ekologicky optimalizované procesy využívajúce obnoviteľné zdroje a princípy cirkulárnej ekonomiky vrátane metodiky LCA. Vzhľadom na technologický pokrok a zoštieňovanie procesov možno predpokladať, že do roku 2050 dôjde k optimalizácii pracovnej sily v sektore metalurgie na Slovensku až o 20 %. Dôraz sa presunie na kvalitu a odbornosť miesto kvantity.

³⁵ Asociácia inštitúcií vzdelávania dospelých: Ambasádor vzdelávania dospelých na Slovensku i v zahraničí. [Online.] Dostupné na internete: <<https://aivd.sk>>. Dňa 26.4.2025.

³⁶ Podľa dát na obrázku č. 1, s.28.

³⁷ EURES: Priemerné mzdy. [Online] Dostupné na internete: <<https://www.eures.sk/priemerne-a-minimalne-mzdy-v-eu/?>>. Dňa 26.4.2025. Ide o priemerný mesačný zárobok zamestnanca pracujúceho v roku 2023 na plný pracovný úväzok.

³⁸ AviaCV: Today's Jobs: Sheet Metal Worker. [Online.] Dostupné na internete: <<https://www.aviacv.com/job/sheet-metal-worker-5124101677538/23794>>. Dňa 26.4.2025. Hodinová sadzba: 24 €; mesačný pracovný čas: 180-200 hodín; druh práce: základná údržba; druh zmluvy: krátkodobá; pracovný úväzok: plný; lokalita: Innsbruck, Rakúsko.

Adaptácia na nové technologické paradigmy však narazí na nedostatočnú dostupnosť špecializovaných vzdelávacích kapacít, predovšetkým v Košickom a Banskobystrickom kraji. Nedôvera zamestnávateľov v návratnosť investícií do rekvalifikácie prehľbovaná migráciou pracovníkov do štátov s výrazne vyššou mzdovou úrovňou bude predstavovať dodatočnú bariéru rozvoja ľudského kapitálu v sektore.

2.2.2 Kariérové poradenstvo

V súčasnosti sú najpoužívanějšími formami kariérového poradenstva štátne a verejné služby (ÚPSVR, CPP, EURES), súkromné kariérové poradenstvo (personálne agentúry, individuálni kariéroví poradcovia a kouči), online nástroje a testy orientácie, kariérové podujatia a networking (napríklad pracovné a kariérové veľtrhy, networking na LinkedIn, workshopy a webináre).

2.2.2.1 Aktuálne formy kariérového poradenstva počas formálneho vzdelávania

Kariérová orientácia začína na 2. stupni ZŠ, kde sa žiaci stretávajú s témami povolání, osobnostných predpokladov, možnosťou ďalšieho štúdia, prípadne s projektmi MŠVVaM SR zameranými na rozvoj mäkkých zručností. Niektoré školy ponúkajú poradenské služby školských psychológov a kariérových koordinátorov. Výzvou ostáva nedostatok kvalifikovaných kariérových poradcov na ZŠ a hlavne na SŠ. Často chýba individuálny prístup a poradenstvo sa zameriava skôr na administratívne odporúčania než na skutočné posúdenie potenciálu žiaka.

Slabé prepojenie s odvetvím metalurgie a nedostatočný počet exkurzií či stretnutí s odborníkmi z praxe predstavujú ďalšie prekážky. Cieľom by mala byť podpora sebazpoznania, rozvoj talentov, identifikácia silných a slabých stránok, záujmov a preferencií žiakov. Odstránenie stereotypov v profesiách by malo zvýšiť povedomie o rôznych možnostiach kariéry a pomôcť tak prekonať predsudky. Je dôležité zlepšiť rozhodovanie o výbere SŠ na základe schopností a záujmu žiakov a pripravovať ich na pracovné návyky, hlavne v oblasti tímovej práce, kreativity a riešenia problémov. Navrhované aktivity ako workshopy, hry, kvízy a interaktívne rozhovory s odborníkmi by mali ponúknuť žiakom ZŠ zaujímavé a pútavé formy kariérového poradenstva.

Na SŠ je potrebné klásť dôraz na výber povolania, najmä v posledných ročníkoch a zabezpečiť spoluprácu so zamestnávateľmi a univerzitami. Kariérové poradenstvo je aj tu často formálne, pričom žiaci nemajú dostatočný priestor na vlastné rozhodovanie a sebareflexiu. Zaznamenávame aj nízku znalosť trendov a inovácií na trhu práce ako i rozdiely v kvalite poradenstva v školách.

VŠ ponúkajú rôzne formy kariérového poradenstva vrátane workshopov, mentoringu, konzultácií životopisov, prípravy na pracovné pohovory a spolupráce s firmami cez kariérové centrá a aktivity na svojich fakultách. Na TUKE pôsobí Oddelenie podpory a služieb študentom, ktoré od 1.1.2025 riadi priamo rektor univerzity. Zaoberá sa sociálno-psychologickým, kariérovým poradenstvom i akademickým poradenstvom.

Kariérové poradenstvo a celoživotné vzdelávanie sa zameriava na vyhľadávanie práce, zmenu povolania a rekvalifikáciu, pričom úrady práce ponúkajú rôzne služby. Rastie počet súkromných kariérových koučov a centier. Online platformy a profesijné testy pomáhajú pri sebahodnotení a výbere kariérovej cesty, avšak mnohí si nie sú vedomí dostupných možností, preto ich nevyužívajú.

2.2.2.2 Digitálne a interaktívne kariérové poradenstvo pre hutníctvo a zlievarenstvo

Tento model kariérového poradenstva môže byť implementovaný ako webová platforma, prípadne ako mobilná aplikácia. Jej cieľom je zlepšiť efektívne prepojenie potenciálnych uchádzačov o zamestnanie so zamestnávateľmi pôsobiacimi v oblasti metalurgie v SR. Model zahŕňa 3 nástroje:

1. AI kariérový asistent

- Odporúčania pracovných miest na základe zručností, vzdelania a preferencií uchádzača.
- Automatizovaná analýza životopisu a motivačného listu.
- Databázy zamestnávateľov: aktuálne ponuky práce v oblasti metalurgie.
- Chatbot: poradenstvo v oblasti trhu práce, platových trendov i požiadaviek zamestnávateľov.

2. Virtuálny koučing a VR simulácie

- Simulácia pracovného prostredia - možnosť vyskúšať si prácu v metalurgických prevádzkach.
- Simulácia pracovného pohovoru - interaktívny nácvik pohovorov s virtuálnym personalistom.
- Simulačné interaktívne hry - rozvoj mäkkých zručností (vyjednávanie, riešenie konfliktov, efektívna tímová komunikácia).
- Virtuálny kurz bezpečnosti práce.

3. Online hodnotenie zručností so spätnou väzbou

- Test na identifikáciu silných stránok - odporúčané profesie v sektore metalurgie.
- Automatizovaná analýza kompetencií formou psychometrických testov - podrobná správa o technických i osobnostných predpokladoch testovaného uchádzača.

- Test odborných zručností - overenie znalostí v oblasti metalurgie, termodynamike, procesnej automatizácii a v materiálovom inžinierstve.
- Odporúčané vzdelávacie programy / online kurzy - doplnenie vedomostí a zručností (moderné metalurgické technológie, ekologické spracovanie kovov).

Digitálne a interaktívne kariérové poradenstvo podporuje záujem o kariéru v sektore metalurgie a zabezpečuje úspešný vstup uchádzačov o zamestnanie do pracovného procesu.

2.2.2.3 Výhľad kariérového poradenstva do roku 2050

Do roku 2050 sa systém kariérového poradenstva v sektore metalurgie premení na multidimenzionálnu, technologicky vyspelú infraštruktúru, postavenú na presne cielenom spracovaní dát, AI a VR. Efektívne fungovanie tohto systému bude podmienené jeho systematickým zakotvením do formálneho vzdelávacieho procesu, predovšetkým na úrovni stredného odborného a vysokoškolského vzdelávania, ako aj do mechanizmov celoživotného vzdelávania pre zamestnaných. Nevyhnutná bude jeho prepojenosť s vývojom trhu práce, strategickými priemyselnými politikami SR a EÚ, ako aj schopnosť pružne reagovať na demografické zmeny, regionálne rozdiely, globálne hospodárske trendy a technologický pokrok. Súčasťou jeho úloh bude aj „obrátenie“ nepriaznivého trendu poklesu záujmu o technické odbory, čím sa podporí obnova kvalifikovanej pracovnej sily aj v sektore metalurgie. Platformy založené na AI a VR budú poskytovať stále komplexnejšie personalizované poradenstvo, simulácie pracovného prostredia, prediktívne analýzy kariérového rastu a vhodné návrhy potenciálnej rekvalifikácie. Diagnostika odborných kompetencií a digitálne koučovanie podpora individualizovaný profesijný rozvoj a udržateľnú zamestnanosť v ére zelenej a digitálnej transformácie priemyslu.

2.2.3 Zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín

Obdobie do roku 2050 bude obdobím mohutného globálneho pohybu pracovnej sily. Dôvody budú politické i ekonomické. Zamestnávanie štátnych príslušníkov z tretích krajín je riešením, ktoré v nadchádzajúcom období slovenským zamestnávateľom pomôže, vyžaduje však systematický prístup zo strany firiem i štátu, aby toto riešenie bolo efektívne a dlhodobo udržateľné. Aktuálne sa pri zamestnávaní občanov tretích krajín slovenskí podnikatelia stretávajú s viacerými problémami.

Byrokratická náročnosť a pracovné povolenia

Zabezpečiť víza a pracovné povolenia pre občanov z tretích krajín trvá v súčasnosti mesiace, pretože administratívne procesy sú zložité. Vyžaduje si to znalosť procesu a obstaranie príslušných potvrdení (napr. potvrdenie o nedostatku konkrétnej pracovnej sily v SR), čo viaže kapacity personálnych útvarov zamestnávateľov bez istoty požadovaného výsledku v želanom čase. Vzhľadom na existujúcu legislatívu je žiaduce, aby vznikli agentúry s erudovanými špecialistami, ktoré by zamestnávateľov poskytovali servis. Mohla by ju založiť napr. Aliancia, ktorá by vstupovala do procesu ako „dodávateľ“ zamestnanca schopného okamžitého nástupu do výrobného procesu.

Jazyková bariéra

Pracovníci v metalurgii pracujú často v rizikových podmienkach a nesprávne pochopenie pracovných pokynov a postupov nielen komplikuje komunikáciu, ale môže viesť k vzniku rizikových situácií. Vznik úrazu či hospodárskej škody môže výrazne eliminovať ekonomický efekt obsadenia požadovaného pracovného miesta. Vzhľadom na podobnosť jazykovej nedostatočnosti u všetkých potenciálnych zamestnancov z tretích krajín u všetkých zamestnávateľov v celom priereze povolání by bolo potrebné zostaviť všeobecný jazykový komunikátor (kľúčové pojmy), znalosť ktorého by bola podmienkou udelenia pracovného povolenia.

Kultúrne rozdiely, integrácia, adaptácia

Pracovníci z tretích krajín majú často odlišné pracovné návyky a ich integrácia do slovenského kolektívu často nespĺňa ani ich očakávania ani predstavy zamestnávateľa. Je nevyhnutné zabezpečiť im adekvátny štandard ubytovania a zdravotnej starostlivosti. Zamestnávateľom by pomohlo, keby sa z fondov EÚ vyčlenili zdroje na výstavbu ubytovní alebo na prestavbu administratívnych budov na ubytovne pre pracovníkov z tretích krajín.

2.2.3.1 Výhľad zamestnávania príslušníkov z tretích krajín do roku 2050

Do roku 2050 sa internacionalizácia pracovného trhu na Slovensku stane integrálnou súčasťou strategického zabezpečenia kvalifikovanej pracovnej sily, najmä v priemyselných odvetviach s vysokou technologickou a inovačnou náročnosťou, ako je metalurgia. Počet štátnych príslušníkov z tretích krajín pracujúcich na Slovensku môže prekročiť 250 000, čo synergicky ovplyvní nielen ekonomickú výkonnosť, ale aj kultúrnu a spoločenskú klímu v krajine. Pre zabezpečenie pozitívnych dopadov tohto vývoja však bude potrebné vhodne stimulovať interkultúrny dialóg v názorovo konzervatívnom spektre slovenskej spoločnosti. Bude úplne nevyhnutné čo najskôr (do roku 2030) prijať jednotnú národnú stratégiu riadenia medzinárodnej pracovnej mobility, prísne založenú na relevantných dátach, na optimalizácii legislatívneho rámca, digitalizácii vízových a povoľovacích procesov, vzniku akreditovaných sprostredkovateľských platforiem a implementácii šandardizovaných jazykových a kultúrno-adaptačných modulov. Zvláštny dôraz sa bude musieť klásť na podporu integrácie v Košickom a Banskobystrickom regióne, vrátane potrebnej infraštruktúry a výstavby ubytovacích kapacít, financovaných aj z fondov EÚ. Systematický prístup zvýši odolnosť domáceho trhu práce a výrazne prispeje k celkovej spoločenskej stabilite.

2.3 Predikcia vývoja ľudských zdrojov v sektore s ohľadom na kľúčové trendy

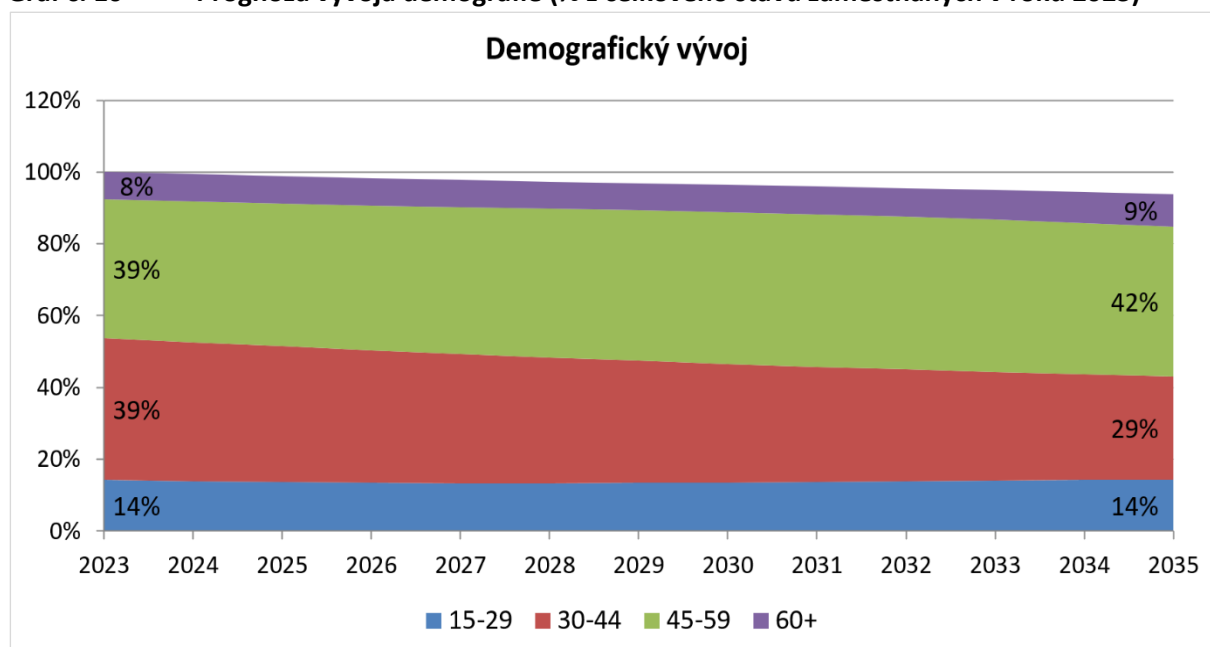
Sektor metalurgie aktuálne čelí zásadnej transformácii v dôsledku súbežných technologických, environmentálnych a demografických zmien. Európsky oceliarsky priemysel sa posúva smerom k Priemyslu 4.0, pričom firmy využívajú digitálne technológie vo výrobe aj v administratíve, AI či analýzu veľkých dát s cieľom zlepšiť energetickú efektívnosť, riadiť vstupné zdroje a výstupnú produkciu odpadov ako aj na monitorovanie kvality a detekciu chýb. V sektore metalurgie sa uplatňujú aj iné inteligentné technológie ako senzory, AI, systémy big data a digitálne dvojčatá. Modernizáciu výrobných procesov urýchľujú aj legislatívne opatrenia, ako napr. plánované znižovanie voľnej alokácie v rámci EU ETS a zavedenie mechanizmu uhlíkového cla (CBAM), čím vzniká potreba rekvalifikácie zamestnancov. Zároveň sa zvyšuje tlak na energetickú efektívnosť a dodržiavanie ESG (Environmental, Social, and Governance) štandardov.

Všetky uvedené faktory si v období do 2050 vyžadujú postupnú implementáciu novej kvalifikačnej štruktúry pracovnej sily. Tá musí zohľadňovať rastúcu potrebu digitálnych, environmentálnych a technologických zručností, pričom sa bude neustále zvyšovať význam celoživotného vzdelávania a rekvalifikácie. Tieto požiadavky reflektujú potrebu kombinácie digitálnych, technických, environmentálnych i mäkkých zručností. Je nutné zabezpečiť systematické vzdelávanie, preškoľovanie a vytváranie atraktívnych pracovných príležitostí. Ľudský kapitál bude stále kľúčovým predpokladom

pre zvládnutie transformácie a udržanie konkurencieschopnosti sektora do roku 2050. Bez potrebných investícií do vzdelávania zamestnancov bude sektor ohrozený nedostatkom kvalifikovanej sily.

Zároveň bude sektor čeliť novým demografickým výzvam: starnutiu populácie, odchodu odborníkov do dôchodku a hlavne nezáujmu mládeže o technické profesie. Tieto zmeny už v súčasnosti vyvolávajú potrebu zamestnávať pracovníkov zo zahraničia. Podľa údajov Ústredia práce, sociálnych vecí a rodiny týkajúcich sa zamestnávania cudzincov na území SR ³⁹ a údajov Národnej banky Slovenska v 2024 prekročil počet pracujúcich cudzincov v krajine hranicu 110 tisíc a tento trend rastie a prekonáva historické úrovne. ⁴⁰ Priemysel je najvýznamnejším zamestnávateľom pracovníkov z tretích krajín. Do roku 2050 bude dopad globálnej migrácie pracovnej sily jednou z ústredných tém trhu práce.

Graf č. 10 Prognóza vývoja demografie (% z celkového stavu zamestnaných v roku 2023)



Zdroj: Vlastný výpočet ASR podľa údajov ŠÚ SR

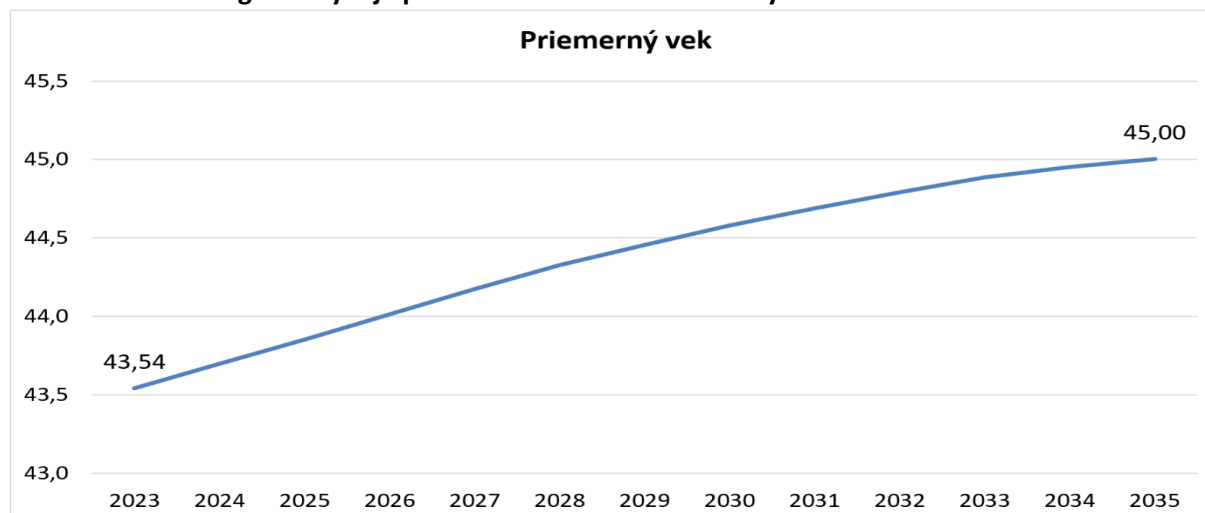
Pozn.: V grafe sa uvažuje len s vplyvom demografie bez ďalších ekonomických faktorov.

Prognóza predpokladá úbytok pracovnej sily len z dôvodu demografických tendencií medzi rokmi 2023 a 2035 o približne 6 %. Demografická štruktúra osôb v sektore hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo sa bude meniť nasledovne: veková kategória 15-29 zostane na úrovni 14 %, počet osôb vo veku 30-44 klesne v prognózovanom období o 10 %, zatiaľ čo kategória 45-59 sa rozrastie o 3 % a počet ľudí zamestnaných v sektore vo veku 60+ stúpne o 1 %.

³⁹ ÚPSVaR: Zamestnávanie cudzincov na území Slovenskej republiky za rok 2025. [Online.] Dostupné na internete: <https://www.upsvr.gov.sk/statistiky/zamestnavanie-cudzincov-statistiky/zamestnavanie-cudzincov-na-uzemi-slovenskej-republiky-za-rok-2025.html?page_id=1419222>. Dňa 6.5.2025.

⁴⁰ NBS, Doliač, M: Trh práce zostáva naďalej bez výraznejšej zmeny. 22.10.2024. [Online.] Dostupné na internete: <<https://nbs.sk/komentare/trh-prace-zostava-nadalej-bez-vyraznejsej-zmeny/>>. Dňa 6.5.2025.

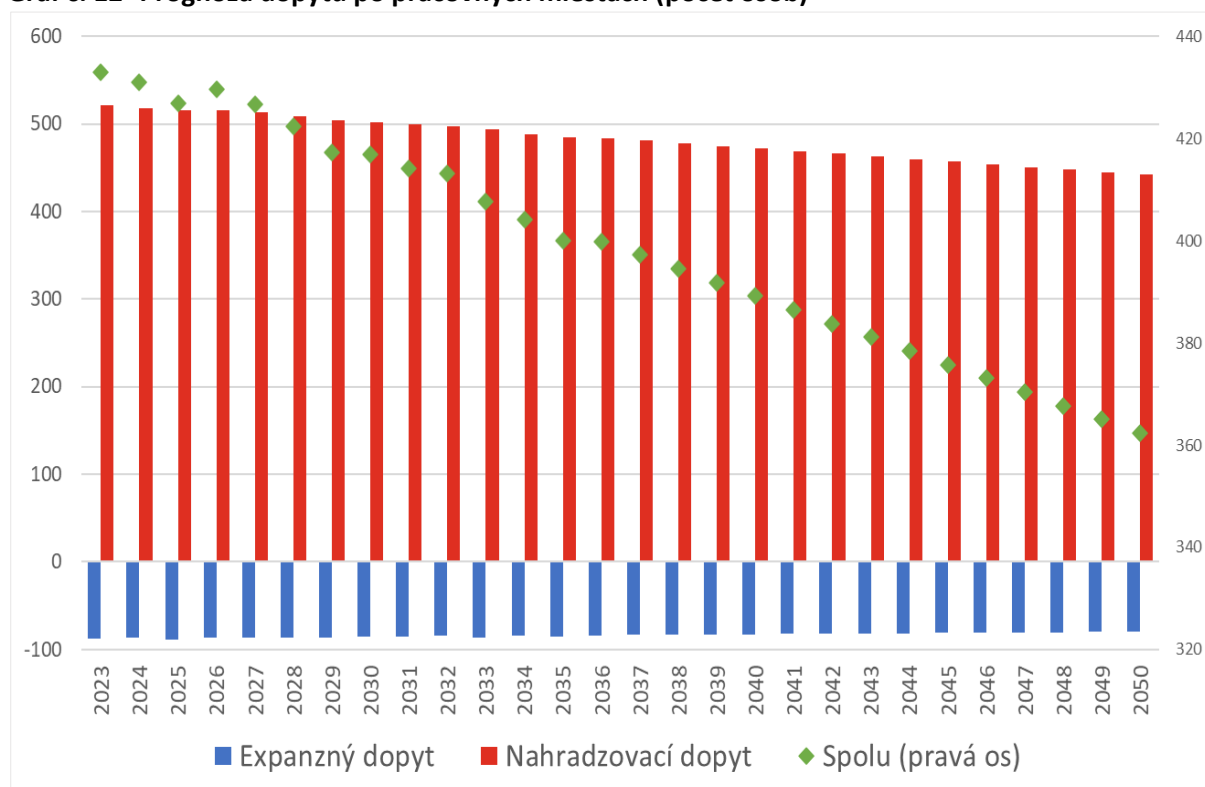
Graf č. 11 Prognóza vývoja priemerného veku zamestnaných



Zdroj: Vlastný výpočet ASR podľa údajov ŠÚ SR

Očakáva sa, že v dôsledku starnutia populácie sa priemerný vek pracovníkov v sektore hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo zvýši zo súčasných 43,54 na 45,00 v roku 2035.

Graf č. 12 Prognóza dopytu po pracovných miestach (počet osôb)

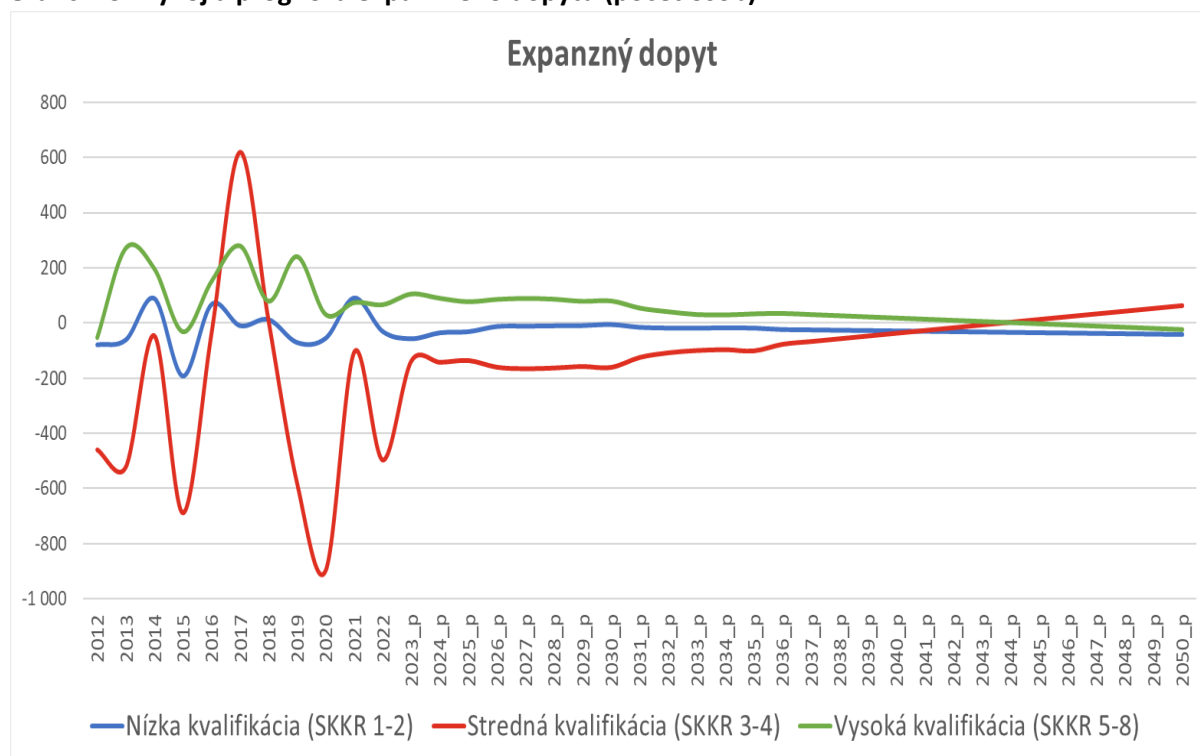


Zdroj: CEDEFOP, vlastné spracovanie

Celkový počet obsadzovaných pracovných miest v sektore hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo medzi rokmi 2023 a 2050 poklesne, pričom jeho dôvodom bude pokles expanzného dopytu. Ten sa bude celé prognózované obdobie pohybovať okolo úrovne 84 pracovných miest. Nahrádzovací dopyt by mal

mierne klesať, konkrétne z 521 pracovných miest v roku 2023 na 442 v roku 2050. Celkovo tak dopyt po pracovných miestach v sektore medzi rokmi 2023 a 2050 klesne o 71 pracovných miest.

Graf č. 13 Vývoj a prognóza expanzného dopytu (počet osôb)

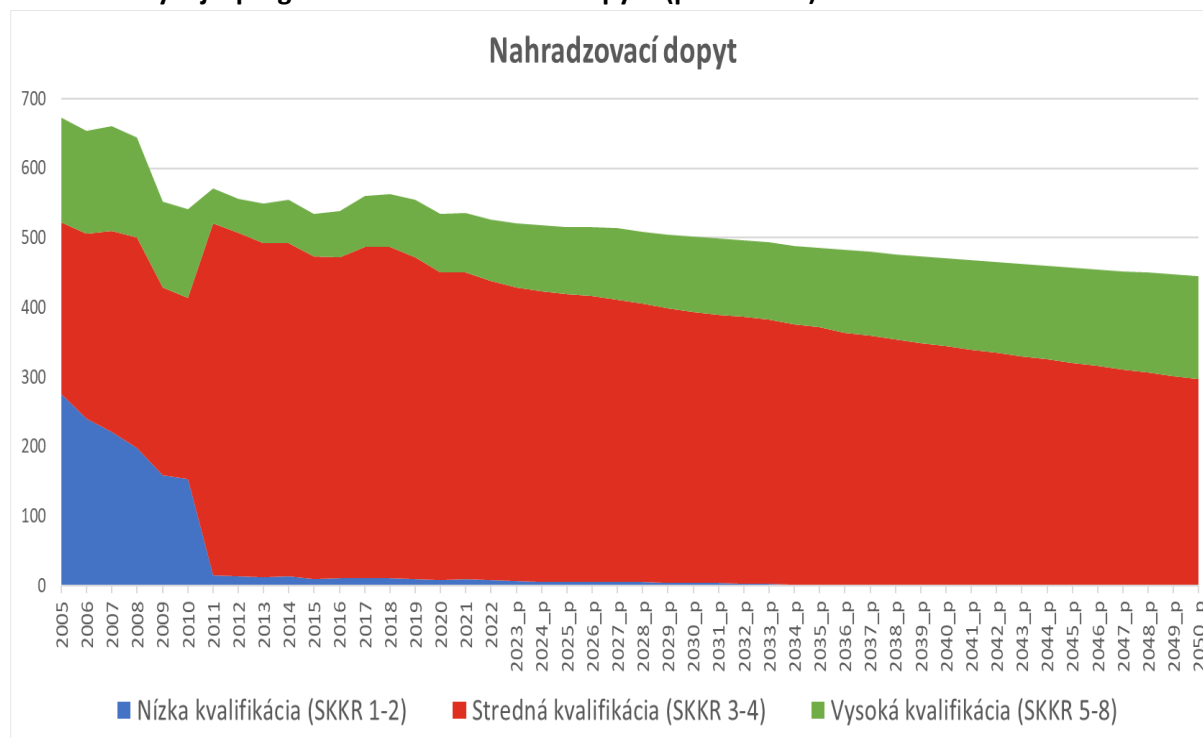


Zdroj: CEDEFOP, vlastné spracovanie

Turbulentné zmeny po nových pracovníkoch v sektore hutníctvo, zlievarenstvo, kováctvo by mali po roku 2023 ustať a vo výhľade do roku 2050 sa znova neočakávajú. Najžiadanejší boli a aj budú pracovníci s vysokou kvalifikáciou. Výnimkou bol rok 2017, kedy dopyt po pracovníkoch so strednou kvalifikáciou prevýšil dopyt po tých vysokokvalifikovaných. Expanzný dopyt po pracovníkoch so strednou kvalifikáciou sa v roku 2017 dostal na svoju maximálnu hodnotu, 620 pracovných miest, a v roku 2020 sa prepadol až na úroveň -896. Od roku 2019 sa pohybuje v záporných číslach a prognóza predpokladá jeho nárast až po roku 2035.

Na konci prognózovaného obdobia, v roku 2050, bude expanzný dopyt po pracovníkoch so strednou kvalifikáciou dosahovať hodnotu 64 osôb. Dopyt po pracovníkoch s nízkou kvalifikáciou dosiahol poslednú kladnú hodnotu v roku 2021, odvtedy sa jeho historické i prognózované hodnoty pohybujú v záporných číslach, v priemere -27 osôb ročne.

Graf č. 14 Vývoj a prognóza nahradzovacieho dopytu (počet osôb)

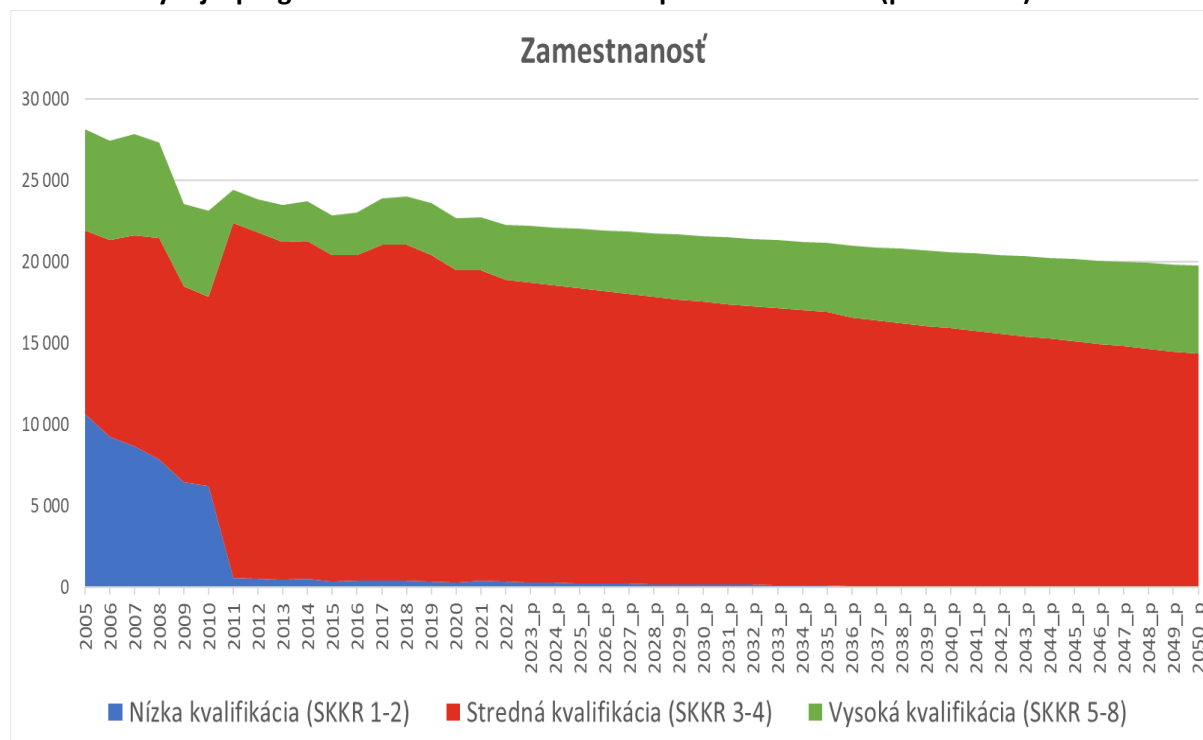


Zdroj: CEDEFOP, vlastné spracovanie

Očakáva sa, že sektor hutníctvo, zlievarenstvo, kováctvo bude potrebovať v rámci nahradzovacieho dopytu obsadiť v nadchádzajúcom období najmä pozície pre pracovníkov so strednou kvalifikáciou. V roku 2011 došlo k výraznému nárastu dopytu po pracovníkoch so strednou kvalifikáciou, konkrétne na 505 pracovných miest. Odvtedy však klesá a v roku 2050 by malo ísť už iba o 297 takýchto pracovných miest. Dopyt po pracovníkoch s nízkou kvalifikáciou dosahoval v roku 2005 hodnotu 275, čo tvorilo až 41 % z nahradzovacieho dopytu v danom roku. Medzi rokmi 2010 a 2011 sa však prepadol zo 154 na 16 pracovných miest. Odvtedy sa dopyt výraznejšie nemenil, pohyboval sa približne okolo 11 pracovných miest ročne. Do budúcnosti sa očakáva ďalší úbytok nahradzovaných pracovných miest, na ktorých výkon sa vyžaduje nízka kvalifikácia.

Medzi rokmi 2034 až 2036 pôjde priemerne už iba o 1 pracovné miesto ročne. Od roku 2037 až po koniec prognózovaného obdobia sa už neočakáva žiadny dopyt po pracovníkoch s nízkou kvalifikáciou. Nahradzovací dopyt po vysokokvalifikovaných pracovníkoch od roku 2005 do roku 2012 klesal. Od roku 2013 dopyt po pracovníkoch s vysokou kvalifikáciou začal znova rásť a prognóza do roku 2050 očakáva jeho kontinuálny nárast v priemere 120 pracovníkov ročne, konkrétne na 147 pracovných miest v roku 2050.

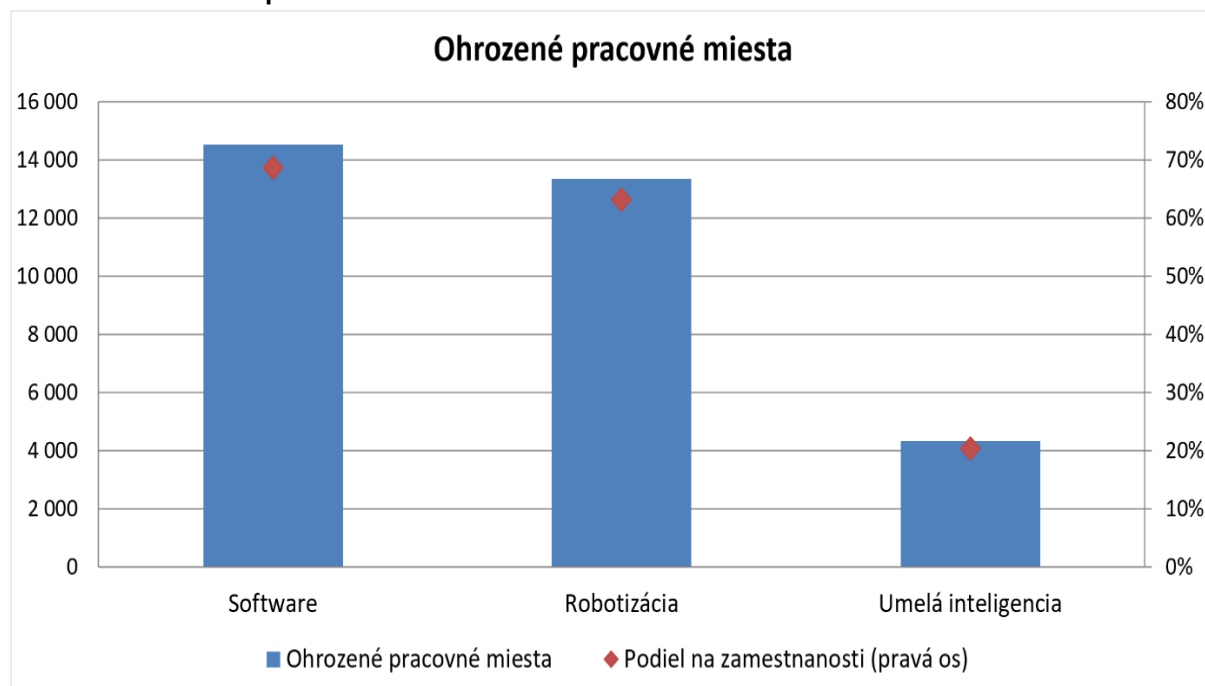
Graf č. 15 Vývoj a prognóza zamestnanosti v sektore podľa kvalifikácie (počet osôb)



Zdroj: CEDEFOP, vlastné spracovanie

Celková zamestnanosť v sledovanom období má klesajúcu tendenciu. Z 28 150 pracovných miest v roku 2005 sa očakáva kontinuálny pokles, až na 19 617 pracovníkov v sektore hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo v roku 2050. V roku 2011 bola zaznamenaná výrazná zmena štruktúry pracovníkov z pohľadu potrebnej kvalifikácie. Išlo o výrazný nárast zamestnanosti osôb so strednou kvalifikáciou na úkor pracovníkov s vysokou i nízkou kvalifikáciou. Prognóza očakáva postupný rast zamestnanosti osôb s vysokou kvalifikáciou až na výsledných 5 416 osôb a naopak postupný pokles osôb so strednou kvalifikáciou na 14 341 osôb. V kategórii nízka kvalifikácia nastala výrazná zmena v už spomínanom roku 2011, odkedy sa jej hodnoty pohybujú už iba v stovkách. Počet nízkokvalifikovaných pracovníkov bude stále klesať až na úroveň 8 pracovníkov v roku 2041 a od roku 2042 až do konca prognózovaného obdobia nebude v tomto sektore zamestnaný žiadny pracovník s nízkou kvalifikáciou.

Graf č. 16 Ohrozené pracovné miesta v roku 2035



Zdroj: CEDEFOP, vlastné spracovanie

Z dôvodu zavádzania software-u bude v sektore hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo ohrozených až 14 516 pracovných miest, čo tvorí 69 % z celkovej zamestnanosti. V dôsledku robotizácie bude ohrozených 13 353 pracovných miest, čo predstavuje 63 % z celkovej zamestnanosti, a AI ohrozí existenciu 4 322 pracovných miest, čo tvorí 20 % z celkovej zamestnanosti v sektore.

2.3.1 V budúcnosti ohrozené povolania v sektore

Transformácia výroby spojená s automatizáciou, digitalizáciou a ekologizáciou bude mať priamy dopad na niektoré tradičné profesie. Najviac ohrozené sú pozície s vysokým podielom rutinných činností, nízkou pridanou hodnotou a minimálnou potrebou digitálnych alebo technických zručností. S agresívnou automatizáciou a digitalizáciou procesov budú viaceré tradičné povolania v sektore nahradené automatizovanými systémami. Vyplýva to aj z meniaceho sa charakteru výroby smerom na nízkouhlíkovú, ktoré je jedným z imperatívov metalurgického sektora do roku 2050. Početnosť zamestnancov sektore sa bude do roku 2050 optimalizovať, možno predpokladať až o 20 %, pričom ďalšie efektívne uplatnenie pracovníkov na iných pozíciách si bude vyžadovať ovládanie nových zručností. Nevyhnutnou podmienkou bude preto vznik dostupných kvalitných programov rekvalifikácie a zvyšovania kvalifikácie s cieľom udržať zamestnanosť v sektore.

Predpokladaný trend ohrozených povolaní potvrdzujú tiež výsledky členov Sektorovej rady pre hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo, ktorí v rámci Národného projektu „Podpora kvality sociálneho dialógu“ indikovali rovnaké a príbuzné pracovné pozície, ktoré sa vplyvom automatizácie či digitalizácie stanú pre sektor obsolentné ⁴¹.

Tabuľka č. 1 Predpoklad vývoja procesu do roku 2050 vo vzťahu k ohrozeným povolaniam

OBDOBIE	PREDPOKLAD VÝVOJA DO ROKU 2050
2025 - 2030	• Prvé výraznejšie automatizačné opatrenia vo veľkých závodoch (napr. EAF systémy, automatické vsádzanie, manipulátory). • Pilotné využitie AI na optimalizáciu tepelného režimu pecí. • Pokles nábora na dotknuté povolania o 10 - 20 %. • Zvýšený dopyt po rekvalifikáciách (napr. údržba automatizovaných zariadení, operátori robotických pracovísk).
2030 - 2040	• Rozšírenie automatizácie aj do menších prevádzok. • Využitie digitálnych dvojčiat a prediktívnych nástrojov v údržbe. • Ukončenie výroby koksu v koksárenských batériách a surového železa vo vysokých peciach. • Pokles zamestnanosti v ohrozených povolaniach o 40 - 60 % oproti stavu z 2025. • Rekvalifikácia ako štandardný nástroj personálnej stratégie.
2040 - 2050	• Úplná eliminácia väčšiny manuálnych povolaní v základnej hutníckej výrobe. • Plná integrácia digitálnych riadiacich systémov, autonómnych a automatizovaných manipulačných zariadení s podporou AI. • Výrazné reštrukturalizovanie pracovnej sily - zamestnanci z tradičných pozícií nahradení technikmi, programátormi a mechatronikmi. • Ohrozené pozície pretrvávajú len v špecifických procesoch (napr. remeselná výroba, výskumné prototypovanie). • Minimálny dopyt po nízkokvalifikovanej pracovnej sile (dôraz na SŠ a VŠ vzdelanie)

⁴¹ Analýza aktuálnych zmien na trhu práce najmä v kontexte dôsledkov pandémie, ozbrojeného konfliktu na Ukrajine a energetickej krízy v sektore hutníctva, zlievarenstva a kováčstva. Kolektív autorov Sektorovej rady pre hutníctvo, zlievarenstvo a kováčstvo. PKSD. 11/2023, s. 91 - 92.

Tabuľka č. 2 Predikcia ohrozených povolání a popis transformačných trendov do roku 2050

SK ISCO-08 KÓD	NÁZOV POVOLANIA	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ DO ROKU 2050	KLÚČOVÉ DÔVODY OHROZENIA POVOLANIA
8121001	Tavič	Výrazný pokles početnosti	Automatizované taviace pece a riadiace algoritmy znížia potrebu manuálnej obsluhy.
8121002 8121010	Operátor stroja na valcovanie kovov, Operátor zariadení prípravy vsádzky vo valcovniach	Redukcia počtov	Automatizované valcovacie linky s pokročilými riadiacimi systémami znížia potrebu manuálnej obsluhy.
8121003	Koksár	Zánik povolania	Útlm koksárenskej výroby v dôsledku prechodu na nové technológie - EAF, vodíková technológia.
8121007	Hutník vysokopeciar	Výrazný pokles početnosti až zánik povolania	Útlm výroby surového železa, prechod na nové technológie - EAF, vodíková technológia.
8121012	Peciar	Pokles početnosti	Automatické a bezobslužné riadenie pecí inteligentnými systémami monitorovania a riadenia teploty.
7211002	Jadrár	Výrazný pokles početnosti až zánik povolania, pokles potreby	Presun na robotickú výrobu jadriar a 3D pieskové tlačiarne.
9329014	Pomocný pracovník v hutníckej a zlievarenskej výrobe	Postupná eliminácia	Nasadenie robotických systémov a automatizovaných manipulátorov.
8121013	Apretovač	Zánik, resp. výrazná redukcia	Zmena technológie výroby - presné odievanie, nasadzovanie robotov a manipulátorov pri dokončovacích prácach a pri kontrole.
7221002	Kováč pre strojné kovanie	Redukcia počtov	Automatizácia liniek, hlavne vo výrobách s nižšími dávkami kutia.

2.3.2 Perspektívne povolania v sektore

Technologický pokrok a zameranie na ekologickú udržateľnosť do roku 2050 vytvárajú nový priestor pre také pracovné príležitosti, ktoré si vyžadujú vyššiu kvalifikáciu a špecializované digitálne a zelené zručnosti. Tieto povolania sú spojené so implementáciou a údržbou moderných technológií ako aj s vývojom nových materiálov a nových technologických procesov. Tieto povolania budú pre budúci rozvoj sektora kľúčové.

Tabuľka č. 3 Predpoklad vývoja zmien v povolaniach na základe uplatnenia hlavných trendov

OBDOBIE	HLAVNÉ TRENDY	DÔSLEDKY PRE POVOLANIA
2025 - 2030	- Začiatok automatizácie a digitalizácie výrobných procesov. - Pilotné ekologické technológie (vodíková metalurgia, EAF). - Prvé fázy zavádzania informačných systémov a zberu dát.	- Pokles rutinných manuálnych pozícií. - Nárast potreby technických a digitálnych zručností. - Začiatok rekvalifikácií a firemného vzdelávania.

2030 - 2040	• Rozšírenie AI a prediktívnej údržby. • Rozmach digitalizácie riadenia výroby (IoT, digitálne dvojčatá). • Široké nasadenie ekologických technológií. • Rozvoj hybridných kompetencií (metalurgia + IT).	• Zánik niektorých špecializovaných manuálnych povolání. • Rast nových technických profesií so zameraním na automatizáciu a udržateľnosť. • Vyššia flexibilita pracovných činností.
2040 - 2050	• Konsolidácia inteligentných a plne prepojených výrobných systémov. • Dominancia nízkouhlíkových technológií ako štandardu. • Bežné využívanie AI a VR vo vzdelávaní aj vo výrobe. • Neustále vzdelávanie ako súčasť pracovného profilu.	• Vznik nových špecializácií (napr. expert na digitálnu metalurgiu, dátový analytik vo výrobe). • Trvalý útlm fyzicky náročných a monotónnych činností. • Generačná výmena pracovníkov a zvýšená adaptabilita ľudskej pracovnej sily.

Pracovníci budú musieť rozumieť dátam, nie iba technológii. Pod týmto vplyvom budú postupne do roku 2050 vznikať nové, hybridné povolania, u ktorých dôjde k syntéze metalurgie s inými odbornosťami, napr. IT či ekológia. Zamestnanci nebudú len stroje obsluhovať, ale aj riadiť, analyzovať a kalibrovať riadiace a monitorovacie systémy. Rutinné rozhodnutia a výpočty plne nahradí AI a automatizácia, avšak výrobné procesy si budú aj naďalej vyžadovať ľudí schopných získať dáta interpretovať a na ich základe robiť správne rozhodnutia. Perspektívne budú prevládať zamestnania, ktoré vyžadujú strednú a vyššiu úroveň technickej i digitálnej gramotnosti. Vo všeobecnosti, dôležitá sa stane intelektuálna flexibilita pracovnej sily, teda schopnosť kontinuálneho učenia počas celej pracovnej kariéry zamestnanca. Možno predpokladať, že technologický vývoj vyvolá vznik nových odborností a povolání, napr. Procesný inžinier v metalurgii, Hutník operátor elektrickej oblúkovej pece, či Špecialista dekarbonizácie. Tieto a podobné pozície budú mať výrazne zvýšené požiadavky na nové odborné znalosti a zručnosti v oblasti modelovania a riadenia procesov, modelové riadenie procesov, prediktívnu údržbu, oblasť dátových analýz a ovládanie bazálnych IT nástrojov.

Tabuľka č. 4 Predikcia zvýšených požiadaviek na odborné vedomosti a zručnosti

ODBORNÉ VEDOMOSTI	ODBORNÉ ZRUČNOSTI
• stroje a zariadenia v metalurgickej výrobe • informačné systémy v metalurgickej výrobe • metódy údržby strojov a zariadení v metalurgii • technológie výroby (DRI, EAF, BOF, vodík) • technológie použitia redukčných činidiel pri výrobe kovov z rúd • IT pri riešení odborných úloh • IT v riadiacich procesoch	• obsluha IT v procesoch riadenia metalurgickej výroby • príprava a aplikácia nových redukčných činidiel • obsluha strojov a zariadení pri výrobe priamo redukovaného železa (kovov) • údržby strojov a zariadení v metalurgickej výrobe • aplikácia analytických nástrojov v riadiacich procesoch

Prakticky všetky povolania sa budú postupne transformovať. Zamestnanci výroby na nižších stupňoch riadenia výroby budú pracovať menej fyzicky, o to viac s rôznymi dátami, softvérmi a udržateľnými technológiami. AI teda nahradí fyzickú rutinu a opakované úkony, nie však odbornosť zamestnanca.

Tabuľka č. 5 Predpoklad vývoja zmien v povolaniach na základe uplatnenia hlavných trendov

SK ISCO-08 KÓD	NÁZOV POVOLANIA	POPIS PRACOVNEJ ČINNOSTI
3117008	Zlievarenský technológ	Zodpovedá za návrh a optimalizáciu technologických postupov v zlievarenskom procese, vrátane využitia digitálnych nástrojov a softvérov na modelovanie. Obrovskú výzvu prinesie rozvoj digitálneho modelovania odlievacích procesov, simulácií toku kovu, tuhnutia a predikcie chýb pri odlievaní.
3117012	Zlievarenský technik metalurg	Špecializuje sa na analýzu a kontrolu zloženia kovov, vývoj nových zliatin a zlepšovanie metalurgických procesov. Vývoj nových zliatin, ktoré budú ľahké, recyklovateľné, odolné voči korózii a teplotám, zliatin pre elektromobilitu a veterné turbíny bude otvárať široké perspektívy.
3117009	Zlievarenský technik kontroly kvality	Zabezpečuje kvalitu výroby prostredníctvom moderných metód testovania a hodnotenia odliatkov. Perspektívou je zavádzanie digitálne prepojených systémov kontroly v reálnom čase ako súčasť Smart Foundry.
3121004	Majster (supervízor) v hutníctve	Riadi a koordinuje výrobný proces, implementuje nové technológie a zabezpečuje dodržiavanie ekologických a bezpečnostných štandardov. Obrovskou výzvou a príležitosťou bude riadenie zložitého výrobného prostredia prostredníctvom kombinácie technických, riadiacich a environmentálnych kompetencií.
3117010	Zlievarenský technik normovač	Vyvíja a aktualizuje normy a štandardy pre zlievarenské procesy v súlade s najnovšími technologickými trendmi.

Sektor metalurgie bude do roku 2050 prechádzať zásadnou transformáciou, ktorá ovplyvní aj štruktúru pracovných miest. Strategické plánovanie IZ, investície do vzdelania, vzdelávania, rekvalifikácie a do podpory inovácií budú pre obdobie do roku 2050 úplne kľúčové. Tieto zmeny si budú vyžadovať systematickú podporu vzdelávacích inštitúcií, výrobných podnikov ale aj politikov. Ich rozvoj musí byť postavený na silnom partnerstve medzi školami, výskumom a praxou. Z hľadiska procesu prípravy na všetky predikované zmeny bude kľúčovým faktorom úspešnej transformácie 1) flexibilita študijných, resp. vzdelávacích programov pre nastupujúcu mladú generáciu a 2) reálna dostupnosť správne nakonfigurovaných kvalifikačných a rekvalifikačných kurzov pre zamestnancov v sektore. Obe tieto podmienky predpokladajú úzku spoluprácu 1) výrobných spoločností, 2) škôl a 3) štátnych inštitúcií.

3 VYHODNOTENIE A NÁVRH SEKTOROVÝCH OPATRENÍ NA ZABEZPEČENIE ĽUDSKÝCH ZDROJOV V SÚLADE S VÝVOJOVÝMI TENDENCIAMI NA TRHU PRÁCE

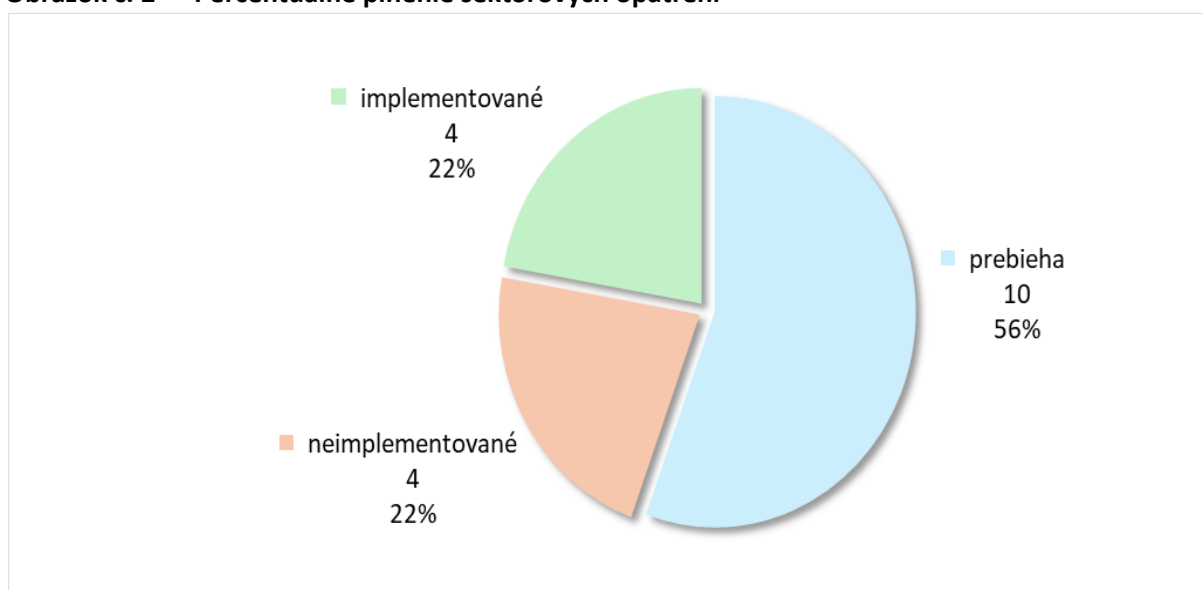
3.1 Vyhodnotenie prijatých a implementovaných sektorových opatrení

Vyhodnotenie opatrení bolo realizované v období od marca do mája 2025. Pri vyhodnotení participovali členovia Sektorovej rady hutníctvo, zlievarenstvo, kováčstvo ako aj prizvaní experti. Hodnoteniu predchádzala revízia jednotlivých opatrení. Celkovo bolo hodnotených 18 opatrení v 6 oblastiach. Z 18 opatrení boli 4 (22 %) implementované, u 10 opatrení (56 %) implementácia prebieha a 4 opatrenia (22 %) implementované neboli. Úplné znenie všetkých sektorových opatrení z roku 2024 je uvedené v Prílohe č. 1 tohto dokumentu.

Tabuľka č. 6 Plnenie sektorových opatrení podľa oblastí

OBLASŤ	IMPLEMENTOVANÉ	PREBIEHA	NEIMPLEMENTOVANÉ	SPOLU
Podpora výskumu	.	1	.	1
Podpora vzdelávania	3	5	3	11
Propagácia odborov metalurgie	.	1	.	1
Spolupráca so Soc. poisťovňou	1	1	1	3
Vzdelávanie dospelých	.	1	.	1
Zahraniční zamestnanci	.	1	.	1
SPOLU	4	10	3	18

Obrázok č. 2 Percentuálne plnenie sektorových opatrení



Zdroj: Vlastné spracovanie sektorovej rady, 2025

3.2 Návrh nových sektorových opatrení stratégie rozvoja ĽZ

Pre zvládnutie uvedených trendov potrebuje sektor rozvinúť viacúrovňovú stratégiu v oblasti ĽZ.

Medzi prioritné odporúčania patrí:

- mapovanie budúcich zručnostných potrieb v úzkej väzbe na vývoj technológií,
- zavedenie systémov včasného varovania pred zánikom profesií,
- investície do odborného vzdelávania, duálneho systému a rekvalifikácií,
- podpora integračných programov pre pracovníkov z tretích krajín a zjednodušenie vízových procesov,
- podpora spolupráce medzi podnikmi, školami a výskumnými inštitúciami a
- strategická integrácia sektora a zabezpečenie dostatku kvalifikovanej pracovnej sily v súlade s európskymi požiadavkami na produkciu ocele a strategickými prioritami EÚ.

Bez efektívnej adaptácie pracovnej sily na meniace sa podmienky a požiadavky nebude možné dosiahnuť ciele digitálnej ani zelenej transformácie.

Popri technologických investíciách bude ľudský kapitál aj naďalej rozhodujúcim faktorom konkurencieschopnosti sektora v období do roku 2050.

Tabuľka č. 7 Návrh nových sektorových opatrení a aktivít stratégie rozvoja LZ v sektore

P. č.	Sektorové opatrenie	Aktivita	Zodpovedný subjekt	Termín plnenia v rokoch/míľnik
1.	Zamestnávanie pracovníkov z tretích krajín	Reforma migračnej a pracovnej legislatívy. Optimalizácia procesu udeľovania pracovných povolení a prechodných pobytov, zavedenie zrýchleného schvaľovania pre kvalifikovaných pracovníkov v priemysle, resp. v nedostatkových povolaniach.	MV SR, MPSVaR SR	2027
		Systém overovania a certifikácie odborných spôsobilostí. Zlepšiť koordináciu medzi domácimi a zahraničnými vzdelávacími inštitúciami pri uznávaní kvalifikácií. Vytvoriť optimálnu sieť certifikovaných centier určených pre certifikáciu odborných zručností, overovania kvalifikácie a odbornej spôsobilosti pre pracovníkov zo zahraničia.	MPSVaR SR, MŠVVaM SR	2027
		Integračné programy pre zahraničných pracovníkov. Zabezpečiť základné jazykové kurzy, kultúrne orientačné programy, špecializované školenia. Zabezpečiť rozvoj podporných centier s financovaním z relevantných fondov EÚ.	MPSVaR SR	2027
2.	Popularizácia metalurgie na stredných školách a univerzitách, vrátane mediálnej a digitálnej propagácie	Cielené aktivity a ich finančná a personálna podpora v spolupráci so zamestnávateľmi. Organizácia workshopov pre žiakov a študentov technických škôl. Ukážky moderných metalurgických technológií, VR simulácie výroby ocele. Vytvorenie edukačných videí, podcastov o modernej metalurgii a dopade na ekonomiku a udržateľnosť. Online	MŠVVaM SR, MH SR	2026

P. č.	Sektorové opatrenie	Aktivita	Zodpovedný subjekt	Termín plnenia v rokoch/míľnik
		kampaň na sociálnych sieťach zacielená na mladú generáciu (širšia v rámci nedostatkových technických povolání), zapojenie tzv. influencerov do propagácie metalurgických, resp. nedostatkových technických odborov.		
3	Strategické smerovanie sektora v odpovedi na hospodársko-ekonomické zmeny	Zabezpečenie dostatku kvalifikovanej pracovnej sily v súlade s európskymi požiadavkami na produkciu ocele a strategickými prioritami EÚ (ReArm Europe Plan / Readiness 2030).	MH SR, MO SR	2027
4.	Nadviazanie spolupráce so Sociálnou poisťovňou za účelom spracovania štatistických ukazovateľov v oblasti ľudských zdrojov	Vytvorenie a nastavenie metodických procesov a postupov získavania údajov od Sociálnej poisťovne pre účely jednotlivých výstupov projektov pod záštitou ASR	ASR, Sociálna poisťovňa	2026
		Dodávanie zadaných údajov zo Sociálnej poisťovne pre štatistické vykazovanie k jednotlivým projektom.	ASR, Sociálna poisťovňa	2026

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2025

ZÁVER

Sektor hutníctva, zlievarenstva a kováčstva v EÚ čelí do roku 2050 zásadným zmenám, ktoré transformujú spôsob výroby aj požiadavky na LZ. Hlavnými faktormi tejto premeny sú digitálna a zelená transformácia, tlak na zvyšovanie konkurencieschopnosti a demografický vývoj vrátane starnutia populácie a nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily.

Jednou z kľúčových výziev je potreba zásadnej revízie vzdelávacích programov na stredných odborných školách, VŠ a v systéme celoživotného vzdelávania. Existujúce kurikulum často nereflektuje aktuálne potreby podnikov, ktoré sa digitalizujú, automatizujú a zavádzajú nové technológie (AI, robotika, aditívna výroba). Sektor si preto vyžaduje flexibilné, modulárne vzdelávacie programy, ktoré vzniknú v úzkej spolupráci medzi školami, výskumnými inštitúciami a samotnými priemyselnými podnikmi. Veľmi potrebné je systematicky podporovať atraktivitu technických odborov na stredných odborných školách a VŠ, posilniť duálne vzdelávanie, digitálne zručnosti a ekologickú gramotnosť. V opačnom prípade hrozí prehĺbenie kvalifikačnej medzery a zníženie konkurencieschopnosti regiónov.

Z hľadiska demografického vývoja čelí sektor metalurgie významnému riziku. V horizonte 20 - 25 rokov (do roku 2050) odídu do dôchodku dve tretiny (viššie 68 %) aktuálne pracujúcich zamestnancov v sektore metalurgie⁴². Súčasne klesá záujem o technické odbory u mladých ľudí. Tento nesúlad medzi ponukou a dopytom nemožno vyriešiť len vlastnými zdrojmi. Význam tu nadobúda riadený a cielený príchod pracovnej sily z tretích krajín. To si ale vyžaduje zjednodušenie administratívnej náročnosti, koordináciu medzi zamestnávateľmi a štátom, ako i vytvorenie efektívnych nástrojov pre integráciu zahraničných zamestnancov - jazykovú, kultúrnu aj odbornú.

Budúcnosť slovenskej metalurgie bude do veľkej miery závisieť od schopnosti systému vzdelávania a trhu práce prispôbovať sa meniacim sa vonkajším podmienkam. Nevyhnutná je systematická modernizácia vzdelávania a otvorenosť pre diverzifikáciu pracovnej sily. Iba tak sa podarí zabezpečiť dostatočnú dostupnosť kvalifikovaných LZ pre priemysel 21. storočia.

V oblasti prípravy pracovnej sily pre metalurgický sektor boli doteraz úspešne implementované reformy viacerých štátnych vzdelávacích programov na SŠ aj VŠ so zameraním na rozvoj kľúčových a digitálnych kompetencií. Pokračuje aj práca na prepojení výskumu s potrebami sektora a tvorbe

⁴² Podľa dát z grafu č. 5, s.28.

modelu podpory investícií do inovácií. Prognóza potrieb trhu práce je zabezpečovaná prostredníctvom systematického zberu údajov v spolupráci so zamestnávateľmi.

Do roku 2050 sa očakáva výrazná transformácia metalurgického priemyslu v dôsledku implementácie dekarbonizačných technológií, digitalizácie a nástupu AI. Tieto faktory budú viesť k redukcii približne 20 % pracovných miest, pričom dominantnou sa stane potreba vysoko odborných, technologicky zameraných kompetencií ⁴³. Kvalifikačný profil pracovníkov sa presunie smerom k digitálnym a interdisciplinárnym zručnostiam: automatizácia procesov, riadenie SCADA systémov, analýza výrobných dát, prediktívna údržba a environmentálne hodnotenie životného cyklu produktov. Adaptabilita pracovnej sily bude nevyhnutná, no súčasné nedostatky v dostupnosti špecializovaných rekvalifikácií a odliv kvalifikovaných pracovníkov do zahraničia predstavujú významné riziká. Kľúčovú úlohu zohrá implementácia moderných nástrojov kariérového rozvoja - AI asistenti, VR simulácie a personalizované digitálne platformy - ktoré umožnia cielenejší rozvoj ľudského kapitálu v súlade s technologickými a ekologickými požiadavkami sektora.

Slovenský sektor metalurgie bude do polovice 21. storočia čeliť výraznému nedostatku kvalifikovaných pracovníkov. Hlavnými výzvami k udržaniu konkurencieschopnosti naďalej zostávajú 3 kľúčové oblasti: 1) Súčinnosť ministerstiev, najmä pri reforme migračnej legislatívy v záujme zrýchlenia udeľovania pracovných povolení a zavedení systému uznávania odborných kvalifikácií pracovníkov z tretích krajín. Dôležité bude budovanie integračných programov podporených fondmi EÚ. 2) Úzka spolupráca výrobných spoločností so školami je úplnou nevyhnutnosťou, najmä v oblasti aproximácie existujúcich a tvorbe inovatívnych vzdelávacích programov, celkovej propagácii technických odborov a zavádzaní atraktívnych foriem výučby, ako sú VR simulácie či digitálne kampane. 3) Do roku 2050 musí sektor zároveň reagovať na nové geopolitické výzvy, stabilizovať a budovať kapacity aj pre európsky civilný i obranný priemysel.

Všetky opatrenia si vyžadujú zodpovedný a koordinovaný prístup štátu, firiem i vzdelávacích inštitúcií.

⁴³ Podľa dát z grafu č. 16, s.56.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

1. Asociácia inštitúcií vzdelávania dospelých: Ambasádor vzdelávania dospelých na Slovensku i v zahraničí. [Online.] Dostupné na internete: <<https://aivd.sk>>.
2. AviaCV: Today's Jobs: Sheet Metal Worker. [Online.] Dostupné na internete: <<https://www.aviacv.com/job/sheet-metal-worker-5124101677538/23794>>.
3. Babel'ová, Z. G.: Sustainable Human Resource Management and Generational Diversity: The Importance of the Age Management Pillars, [Online]. Dostupné na internete: <https://www.academia.edu/115714648/Sustainable_Human_Resource_Management_and_Generational_Diversity_The_Importance_of_the_Age_Management_Pillars>.
4. CEDEFOP: 2023 Skills Forecast Technical Report. March 2023. [Online.] Dostupné na internete: <https://www.cedefop.europa.eu/files/2023_skills_forecast_technical_report_0.pdf>.
5. CEDEFOP: 2025 Skills Forecast. Project info. Main Results. 2025 Skills forecast.[Online.] Dostupné na internete: <<https://www.cedefop.europa.eu/sk/projects/skills-forecast>>.
6. CEDEFOP: Home. Headlines. [Online.] Dostupné na internete: <<https://www.cedefop.europa.eu/sk>>.
7. CEDEFOP: Skills Forecast: Trends and challenges to 2050, European Centre for the Development of Vocational Training, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023.
8. ESTEP: European Steel Technology Platform: Strategic Research Agenda, ESTEP, Brussels, 2023.
9. EURES: Priemerné mzdy. [Online] Dostupné na internete: <<https://www.eures.sk/priemerne-a-minimalne-mzdy-v-eu/?>>.
10. EUROFER: Low Carbon Roadmap: Pathways to a CO₂-neutral European steel industry, European Steel Association, Brussels, 2022.
11. European Commission: Climate-neutral Steelmaking in Europe: Decarbonisation pathways, Investment needs, Policy Conditions, Recommendations, European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Luxembourg, 2021. doi: 10.2848/96439.
12. European Commission: European Green Deal, Publications Office of the EU, Brussels, 2020. [Online.] Dostupné na internete: <<https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/879954/3%20European%20Green%20Deal.pdf>>.
13. European Commission: The Clean Industrial Deal: A joint roadmap for competitiveness and decarbonisation, COM(2025) 85 final, Brussels, 26.2.2025. [Online.] Dostupné na internete: <https://commission.europa.eu/document/download/9db1c5c8-9e82-467b-ab6a-905feeb4b6b0_en>.

14. European Commission: The Union of Skills, 2025, s. 9. [Online.] Dostupné na internete: <https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/document/download/915b147d-c5af-44bb-9820-c252d872fd31_en?filename=Communication%20-%20Union%20of%20Skills.pdf>.
15. Ford, S., Despeisse, M.: Additive manufacturing and sustainability: an exploratory study of the advantages and challenges, *Journal of Cleaner Production*, vol. 137, 2023.
16. Gerashchenko, V. et al.: Modelling and artificial intelligence technologies in modern approaches to automation of metallurgical industries, *Journal of Industrial Automation*, vol. 5, no. 1, 2025.
17. McKinsey & Co.: Decarbonization challenge for steel: Hydrogen as a solution in Europe, McKinsey & Co., 2022, [Online]. Dostupné na internete: <<https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/decarbonization-challenge-for-steel>>.
18. Melcerová, Ľ.: Trh práce potrebuje ľudí po šesťdesiatke, aká práca ich láka? [Online.] In: Alma Career, 28.11.2024. Dostupné na internete: <<https://magazin.almacareer.com/sk/trh-prace-potrebuje-ludi-po-sestdesiatke-aka-praca-ich-laka?>>>.
19. NBS, Doliak, M: Trh práce zostáva naďalej bez výraznejšej zmeny. 22.10.2024. [Online.] Dostupné na internete: <<https://nbs.sk/komentare/trh-prace-zostava-nadalej-bez-vyraznejsej-zmeny/>>.
20. Obretenova, T.: Challenges in the Symbiosis Green Deal and Metallurgy Industry, *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, vol. 58, no. 1, 2023.
21. OECD: The future of work in metallurgy: Challenges and opportunities, OECD Publishing, Paris, 2024.
22. Rada EÚ: Európsky právny predpis v oblasti klímy (European Climate Law). [Online] Dostupné na internete v slovenskom jazyku: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R1119>>.
23. Schäfer, M., Faltings, U., Glaser, B.: Machine learning approach for predicting tramp elements in the basic oxygen furnace based on the compiled steel scrap mix, *Scientific Reports*, vol. 15, no. 2, 2025, s. 1023-1034, doi: 10.1038/s41598-025-86406-z.
24. Schulz, M. J., Kelkar, A. D., Sundaresan, M. J.: Nanoengineering of Structural, Functional and Smart Materials, CRC Press, 2023.
25. Sociálna poisťovňa: Dôchodky 2024 v číslach: Medziročne pribudlo viac ako 38 a pol tisíc poberateľov dôchodkov. [Online.] Dostupné na internete: <<https://www.socpoist.sk/news/dochodky-2024-v-cislach-medzirocne-pribudlo-viac-ako-38-pol-tisic-poberatelov-dochodkov>>.
26. Srivatsan, T. S., Sudarshan, T. S.: Advanced Structural Materials: Properties, Design Optimization, and Applications, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2024.

27. Stareček, A., Vraňaková, N, Koltnerová K., Kubisova E.: Performance Motivation and Employees of Different Generations in Slovak Industrial Enterprises [Online.] April 2021, In: International Journal of Business and Applied Social Science, DOI:10.33642/ijbass.v7n4p3. Dostupné na internete: <https://www.researchgate.net/publication/351233269_Performance_Motivation_and_Employees_of_Different_Generations_in_Slovak_Industrial_Enterprises>.
28. Stroud, D. et al., 2024: Industry 4.0 and the Road to Sustainable Steelmaking in Europe: Recasting the Future, Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 2024, doi: 10.1007/978-3-031-35479-3.
29. Štatistický úrad SR: Industry. [Online.] Dostupné na internete: <[https://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/pr3105qr/v_pr3105qr_00_00_00_sk](https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/sectoral/industry/metadata/!ut/p/z1/pVTRboMgFP0kr4CFPiKtSKVWpWrHy9KnpsnW7WHZ94-uyxIhxS7DJ3PP4VzvPcfEJofEXo6f59Px4_x2Ob649ye7eB50w_l85SDpPgVV16YfWltZR5LxGwB3DofEPsIXkpeEagCmZQaKI323bDEGjh_jt1TdAJBrDGpTmboUBSLmpn-vXEKED6nHR2IFKt92Ldk2CLbU57OMgmVQ9ACDAQOevldWEOHL9DF-YRrEI0SKVbcrQO0FYkYvEPz0f68sFzP9SggnkO1X2VDjxt_fzvTclTuVCZ3jHUERfSfwr_mX4fnBfH75gEDRukurtpVVTz3-tDyQyPevyR_9N1-QDY93nAbMG7AgQf6aRPhuQTZ8_RgLuA3He0xscMXXBMY8GAZcPfwNCP0kYm2Gm_yVCOUw5kQbtNrViaFdsCKb3TDP4hQgy545QA5SLnVKNrEbnF3eX_vpOcBZ3Z7TFwkrx4I!/dz/d5/L2dJQSEvUUt3QS80TmxFL1o2X1ZMUDhCQjFBMEc3VDEwSU5OU1VWOFEzOFYw/>.
30. Štatistický úrad SR: Krátkodobá migrácia za prácou do zahraničia (od roku 2021) [pr3105qr] [Online.] Dostupné na internete: <.
31. Štatistický úrad SR: Labour cost. [Online.] Dostupné na internete: <[https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/macroeconomic/accounts/metadata/!ut/p/z1/pZTLboMwEEW_JV_AxZhHlsYEchKucIDEm4pVhdSmXVT9_pJGihSj2qliVoh75OMZD45yDo46](https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/demography/cost/metadata/!ut/p/z1/pZTLboMwFES_JV_AYJtHlsYJxuVRjANJvamyqiK1aRdVv7-kaSrVKCZSzApXj2d855rABrvAHvdfh5f95-H9uH8d359s_KwTIWZZyIGsolAPpWkKkRNWINj-FODK4gjsLbyQvGBJBaSVjKB40XdLTsk4vY2_VmBwH4_Q4YIYQWV1p1ndEtSjy6dRAqjG9MBgYODop9IAoJKmC0utZRmyGV46-s5ndfGfm5bwJZNi1T3mUBtBUlPFBK7_tBRi5KPNKhoa2q4n-qjLsYCqQme8C6GYl-cX_aFqfwtgInDZhqzTLaiKnf5NtnfPPxGw_vb6zy_j-_lvzvqe8Xb9TwL25T-wGb5P7uOHs75nPPz9X_v5sb3bwHpbflQBc3vYOZPnAt9PYi4mv8k_Cd89nJtE641qTPLjrf-_djio08MXi28PgsNT/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/>.
32. Štatistický úrad SR: National Accounts. [Online.] Dostupné na internete: <.

Td_z6_Q1f5ymt-

X9qIKXNhRRHLsMkR8CopY9MEhIAWf8DeCPxeCoe3iesZyGJRCVmQ_B8r7btp4H5t3HXwOISw_iqZ
B1zINCpba_9jm38XA1nvAEIq66IYNQRXqvCYI_NNfC2TufXwqG8K2NONJ95xC7DmJZBkQ6P5Rwfn
C-_vEH2qv2dHV-
atiCXgib2PWuRDUyLO1_ypwy8cDgQjrzi3aNitcavHPgsf6l5vrj7X_StDkP1AL34eP8cNlf0N7zfXfmfm
lvKNtWJV5vEdHGVt0nkCbg7ld8hlw_SRsmmbJ6xamObTdJGVs9XITPt_723XALM4P22x-
A!vXy3kl/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/>.

33. Štatistický úrad SR: Organizational Statistics. [Online.] Dostupné na internete: <[>](https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/podnikove_statistiky/organizational/about!/ut/p/z1/pZRfb4lwFMU_EodSBB9LFej4I1BB7cvi00KyUT0s-_xDzZZY4y2J5Yn0_HJvz7mtZ7y9Z07Hn_Ht-D1-no7v0__BLF6HsomTxBfY6F5A1Z0KZZKEG8683UWAB0vAM3N4mYmcRyUQl1klJfK-W7ZBABHM49tIXQVIygdQpdB1LIPG9bX-o-0cDh6-xTO5gkqqruVVw1BFNh-HEaYgDQ8MGhpWfWtbwcFn_jw-1Q0TS57JVbdJobaSxbpcMNj9x4WUEX9uV-FQB82a39W_FTjyk9xRP1s8539O-4d7_5KBQUV15xdtmxV9ZPG32wN38JPA0PbS_q1pfrKHZl-BzE_8nZ8laNb9eSCIO_Ap_iww9POw8ww5lucb7PLQuEK6CqhHxtUm3eR_CeoeuybZkKN6nmQqi0tUrmH5-uittceoLp_4BUR-pRE!/dz/d5/L2dJQSEvUUt3QS80TmxFL1o2X1ZMUDhCQjFBME9TVUEwSU5SSTVDTEIzT0M0/>.></p><p>34. Štatistický úrad SR: Science, Technology and Innovation. [Online.] Dostupné na internete: <<a href=)
35. ÚPSVaR: Zamestnávanie cudzincov na území Slovenskej republiky za rok 2025. [Online.] Dostupné na internete: <https://www.upsvr.gov.sk/statistiky/zamestnavanie-cudzincov-statistiky/zamestnavanie-cudzincov-na-uzemi-slovenskej-republiky-za-rok-2025.html?page_id=1419222>.
36. U. S. Steel Košice, s.r.o.: Výročná správa 2023. [Online.] Výročná správa dostupná na internete: <<https://www.usske.sk/sk/o-nas/informacie-o-spolocnosti/financne-vykazy>>.
37. Vannucci, M. et al.: Robotic Systems in the European Steel Industry: State-of-Art and Use Cases, in Industry 4.0 and the Road to Sustainable Steelmaking in Europe, Springer Nature Switzerland, 2024.

38. Webb, Michael: The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market, Stanford University, January 2020. [Online.] Dostupné na internete: <https://www.michaelwebb.co/webb_ai.pdf>.
39. World Steel Association: Energy use in the steel industry, Worldsteel Position Paper, Brussels, Belgium, 2023.
40. World Steel Association: Steel Statistical Yearbook 2023, Worldsteel, Brussels, Belgium, 2023.
41. Zákon z 11. júna 2024, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 404/2011 Z. z. o pobyte cudzincov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, účinný od 14.5.2025. [Online.] Dostupné na: <<https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2024/160/>>.
42. Zákon zo 4. decembra 2003 o službách zamestnanosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, účinný od 1.1.2006. [Online.] Dostupné na: <<https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2004/5/20060101.html>>.
43. Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 568/2009 Z. z. o celoživotnom vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov 315/2012 účinný od 01.01.2013. [Online.] Dostupné na: <<https://zakony.judikaty.info/predpis/zakon-315/2012>>.
44. Železiarne Podbrezová a.s.: Ročná správa 2023, s. 28. [Online.] Ročná správa dostupná na internete: <https://www.zelpo.sk/e-brochure/SK/ROCNA_SPRAVA_2023/>.

PRÍLOHY

Príloha č. 1: Vyhodnotenie prijatých a implementovaných sektorových opatrení z roku 2024

PRÍLOHA Č. 1

Vyhodnotenie prijatých a implementovaných sektorových opatrení z roku 2024

Príloha č. 1: Vyhodnotenie prijatých a implementovaných sektorových opatrení z roku 2024

Sektorové opatrenie	Aktivita	Zodpovedný subjekt	Termín plnenia v rokoch/míľnik	Zhodnotenie	Poznámka
Vytvorenie modelu na podporu investícií súkromného sektora do aplikovaného výskumu a inovácií v oblasti metalurgie a jeho prepojenie s výskumom štátnych a aj medzinárodných organizáciách.	Vypracovanie prognostickej analýzy potrebného rozvoja základného a aplikovaného výskumu s cieľom podporiť možnosti expanzie a odbytu spoločností v sektore hutníctva, zlievarenstva a kováčstva na perspektívnych trhoch.	MŠVVaM SR	2027	prebieha	
Úprava obsahu štátnych vzdelávacích programov pre stredné školy v skupine odborov 22 pre zabezpečenie rozvoja kľúčových kompetencií.	Vytvorenie nového obsahu štátnych vzdelávacích programov pre stredné školy v skupine odborov 22 so zameraním na rozšírenie kľúčových kompetencií, ako sú komunikácia, kritické myslenie, rozhodovanie, tvorivosť, analytické myslenie, tímová práca, zručnosti pre prácu s technológiami a kompetencie pre udržateľný rozvoj.	MŠVVaM SR, ŠIOV	2025	implementované	Pracovná skupina Rady vlády pre odborné vzdelávanie a prípravu. Členmi sú M. Čižmarová a Ľ. Gromoš. Implementované v 3/2025. Do ŠVP Hutníctvo sme implementovali novú vzdelávaciu oblasť do spoločného odborného vzdelávania v podobe „Rozvoj

Sektorové opatrenie	Aktivita	Zodpovedný subjekt	Termín plnenia v rokoch/míľnik	Zhodnotenie	Poznámka
					špecifických schopností a mäkkých zručností" a „Digitálne a environmentálne vzdelávanie".
Úprava obsahu študijných programov pre vysoké školy pripravujúce absolventov na povolania pre oblasť metalurgie s dôrazom na rozvoj kľúčových kompetencií.	Aktualizácia obsahu študijných programov pre prípravu študentov vysokých škôl v oblasti metalurgia so zameraním na rozšírenie kľúčových kompetencií ako sú: komunikácia v materinskom jazyku (aktívne počúvanie, prezentácia, efektívna argumentácia a obhajoba názoru), komunikácia v cudzích jazykoch, matematické kompetencie, základné zručnosti v oblasti vedy a techniky, digitálne kompetencie, riešenie problémov a rozhodovanie, tímová práca a kompetencie pre udržateľný rozvoj.	MŠVVaM SR, FMMR TUKE	2026	implementované	Rozvoj kľúčových kompetencií v rámci metalurgie v študijných programoch na FMMR TUKE zavedením a inováciou obsahov predmetov Strategický manažment a Manažment osobnostného rozvoja (komunikácia, vedenie tímov, príprava na povolanie, a pod.).
Podpora spolupráce medzi súkromným sektorom a vysokými školami prostredníctvom absolvovania odbornej praxe a stáží pre	Návrh legislatívnej úpravy formou ekonomických stimulov (napr. daňová úľava, dotácie na vzdelávanie) pre implementáciu spolupráce medzi spoločnosťami a univerzitami realizovanie odborných stáží a praxí s dôrazom na získavanie a	MŠVVaM SR, MH SR	2025	neimplementované	

Sektorové opatrenie	Aktivita	Zodpovedný subjekt	Termín plnenia v rokoch/míľnik	Zhodnotenie	Poznámka
študentov vo výrobných spoločnostiach pri realizácii odborných projektov alebo v procese aplikovaného výskumu.	rozvoj praktických zručností a aplikáciu teoretických vedomostí.				
Aplikovanie moderných prvkov inovatívneho riadenia v metalurgických procesov.	Vytvorenie nového vzdelávacieho programu pre prípravu v oblasti riadenia nových technológií v metalurgii s využitím metód a poznatkov dátovej analýzy a prostriedkov umelej inteligencie.	FMMR TUKE, FEI TUKE, UPJŠ KE	2026	implementované	Príprava nového študijného programu Digitalizácia metalurgických procesov (v súčasnosti na posúdení v akreditačnej komisii, akreditačnou radou úspešne schválený).
Určenie oblasti pre interdisciplinárnu prípravu.	Prepojenie vzdelávacieho procesu s potrebami trhu práce, využívanie aktuálnych informácií o potrebe zručností a povolaní. Zavedenie certifikovaných interdisciplinárnych blokov a ďalších samostatných predmetov v súlade so „Závermi Rady EÚ - Reskilling-Upskilling o rekvalifikácii a zvyšovaní kvalifikácie ako základ zvyšovania udržateľnosti a zamestnateľnosti v	FMMR TUKE	2026	prebieha	Na základe zmluvy o spolupráci začala FMMR TUKE vzdelávať študentov SOŠ Šaca vo vybraných oblastiach Python, dekarbonizácia, digitalizácia.

Sektorové opatrenie	Aktivita	Zodpovedný subjekt	Termín plnenia v rokoch/ mília	Zhodnotenie	Poznámka
	kontexte podpory hospodárskeho oživenia a sociálnej súdržnosti“.				
Implementácia stupňovitej prípravy vzdelávania pre skupinu odborov 22 Hutníctvo v súlade s potrebami zamestnávateľov.	Zavedenie modulového vzdelávania pre skupinu 4 ročných odborov 22 Hutníctvo na základe potrieb zamestnávateľov v príslušných regiónoch v novej forme s oddelením maturitnej skúšky od výučného listu.	RÚZ, ŠIOV	2025	prebieha	
Zabezpečenie kvalifikovanej prognózy potrieb trhu práce pre oblasť metalurgickej výroby.	Priebežná aktualizácia údajov o dodatočnej potrebe trhu práce pre určovanie počtu žiakov do prvých ročníkov stredných odborných škôl so zreteľom na sledovanie uplatniteľnosti absolventov.	MPSVaR SR	priebežne (ročne)	prebieha	Podľa nového zákona je zodpovedný subjekt aktivity ASR, ktorá poskytuje údaje pre MPSVaR SR pre rok 2025 a šk. rok 2026/2027. Rada zamestnávateľov ako koordinátor procesu spolu s RÚZ verifikovali údaje potrieb trhu práce. Potreba aktivity trvá a to v nastavení zberu údajov pre aktualizáciu informácií potrieb trhu práce.

Sektorové opatrenie	Aktivita	Zodpovedný subjekt	Termín plnenia v rokoch/ mília	Zhodnotenie	Poznámka
Optimalizácia siete škôl a študijných odborov.	Spolupráca na vypracovaní návrhu na zjednodušenie a zvýšenie efektívnosti siete stredných škôl a zoznamu študijných a učebných odborov, s cieľom optimalizovať vzdelávacie kapacity a lepšie prispôbiť potrebám trhu práce.	MŠVVaM SR	2030	prebieha	
Propagácia štúdia na stredných školách s technickým zameraním.	Aktualizácia informácií o uplatnení absolventov stredných škôl na trhu práce s cieľom zlepšenia informovanosti odbornej a laickej verejnosti.	MPSVaR SR	2025	neimplementované	V kompetencii SŠ.
Propagácia štúdia na vysokých školách.	Aktualizácia informácií o uplatnení absolventov vysokých škôl na trhu práce s cieľom zlepšenia informovanosti odbornej a laickej verejnosti.	MPSVaR SR	2025	neimplementované	V kompetencii VŠ.
Založenie tréningových centier pri stredných odborných školách v oblasti metalurgie pre rekvalifikáciu zamestnancov.	Návrh zmeny legislatívy za účelom zriadenia inštitútu tréningového centra pri strednej odbornej škole, ktoré budú pomáhať jednotlivcom získať zručnosti a znalosti v oblasti metalurgie v súlade s potrebami zamestnávateľov pri zavádzaní nových technológií.	MPSVaR SR	2026	prebieha	Tréningové centrá sa dostali aj do „Zákona 292/2024 Z. z. o vzdelávaní dospelých a o zmene a doplnení niektorých zákonov“ z 30.10.2024.
Zvyšovanie atraktivity sektora a jeho popularizácia.	Propagácia oblasti metalurgie zdieľaním informácií zo sektorovej stratégie prostredníctvom sociálnych sietí, zverejnením článkov, on-line	SR HZK	2025	prebieha	

Sektorové opatrenie	Aktivita	Zodpovedný subjekt	Termín plnenia v rokoch/míľnik	Zhodnotenie	Poznámka
	kampaňami, popularizačnými prednáškami, vedeckými seminármi či špeciálne vzdelávacími projektami v úzkej spolupráci so zamestnávateľmi.				
Nadviazanie spolupráce so Sociálnou poisťovňou za účelom spracovania štatistických ukazovateľov v oblasti ľudských zdrojov.	Nadviazanie spolupráce so Sociálnou poisťovňou na základe podpísania Memoranda o spolupráci za účelom získavania zadaných údajov týkajúcich sa pracovnej sily v Slovenskej republike za účelom štatistického spracovania.	ASR, Sociálna poisťovňa	12/2025	implementované	
Nadviazanie spolupráce so Sociálnou poisťovňou za účelom spracovania štatistických ukazovateľov v oblasti ľudských zdrojov.	Vytvorenie a nastavenie metodických procesov a postupov získavania údajov od Sociálnej poisťovne pre účely jednotlivých výstupov projektov pod záštitou ASR.	ASR, Sociálna poisťovňa	12/2025	prebieha	
Nadviazanie spolupráce so Sociálnou poisťovňou za účelom spracovania štatistických ukazovateľov v oblasti ľudských zdrojov.	Dodávanie zadaných údajov zo Sociálnej poisťovne pre štatistické vykazovanie k jednotlivým projektom.	ASR, Sociálna poisťovňa	1x ročne	neimplementované	
Založenie certifikovaných inštitúcií pre vzdelávanie	Certifikované inštitúcie pre vzdelávanie dospelých budú oprávnené ponúkať vzdelávacie programy	MPSVaR SR	2025	prebieha	

Sektorové opatrenie	Aktivita	Zodpovedný subjekt	Termín plnenia v rokoch/míľnik	Zhodnotenie	Poznámka
dospelých pracovníkov v oblasti metalurgie, ktoré by poskytovali kvalitné odborné vzdelávanie a zvyšovanie kvalifikácie v súlade s aktuálnymi potrebami.	pre získanie čiastkových vedomostí, zručností a kompetencií v súlade s potrebami pri zavádzaní nových technológií v oblasti metalurgie.				
Využitie pracovnej sily z krajín mimo SR na zmiernenie demografických výziev a podporu zavádzania Priemyslu 4.0 a 5.0.	Zjednodušenie administratívnych a legislatívnych postupov na získanie pracovných víz a povolení pre kvalifikovanú pracovnú silu z krajín mimo SR pre uľahčenie pracovnej migrácie, zavedenie programov na podporu zamestnávania kvalifikovaných pracovníkov, vrátane zjednodušených procesov pre uznávanie ich kvalifikácií a vzdelania.	MPSVaR SR	2026	prebieha	

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2025