

Sektorová stratégia rozvoja ľudských zdrojov v nových demografických, technologických a environmentálnych podmienkach do roku 2050

Sektorová rada pre ťažbu, úpravu surovín a geológiu 2026



NÁRODNÝ PROJEKT

Aliancia sektorových rád – predvídanie trendov a potrieb trhu práce

Typ projektu: Neinvestičný

Termín realizácie projektu: 10/2023 – 10/2028

ITMS projektu: 401401DYY1

Tento projekt je spolufinancovaný Európskou úniou v rámci Programu Slovensko



**Spolufinancovaný
Európskou úniou**



**PROGRAM
SLOVENSKO**

Obsah:

1.	Úvod	5
1.1	Základné informácie o stratégii	5
1.2	Kontext vzniku a existencie stratégie	6
1.3	Účel stratégie	6
1.4	Užívatelia stratégie	6
2.	Definícia a analýza riešeného problému, ciele stratégie	7
2.1	Základná charakteristika sektora a poslanie sektora v horizonte 2026 až 2050	7
2.2	Strategické ciele sektora v oblasti ľudských zdrojov	9
3.	Strategická analýza sektora s väzbou na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov	11
3.1	Zamestnanosť v sektore podľa pohlavia	11
3.2	Mzdové podmienky v kontexte ľudských zdrojov v SR	12
3.3	Mzdová diferenciácia v sektore podľa pohlavia	12
3.4	Mzdová diferenciácia v sektore podľa vzdelania	12
3.5	Mzdová diferenciácia v sektore podľa veku	13
3.6	Hrubá pridaná hodnota v sektore	13
3.7	Výdavky na inovácie v sektore	14
3.8	Produktivita práce v sektore	14
4.	Aktuálne trendy, predpokladané vývojové tendencie v sektore a výzvy s dopadom na ľudské zdroje do roku 2050	15
4.1	Predikcia vývoja ľudských zdrojov s ohľadom na kľúčové trendy	15
4.2	AI, automatizácia a robotizácia a ich vplyv na štruktúru práce (horizont 2050)	17
4.3	Digitálna, zelená a sociálna transformácia (horizont 2050)	21
4.4	Iné trendy (horizont 2050)	24
4.5	Kľúčové dôsledky pre ľudské zdroje	26
4.5.1	Rozvíjanie zručností potenciálnych zamestnancov	27
4.5.2	Kariérové poradenstvo	28
4.5.3	Zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín	29
4.6	Prepojenie trendov a opatrení sektorovej stratégie	30
5.	Opatrenia na dosiahnutie stanovených cieľov sektorovej stratégie	30
5.1.	Opatrenia rezortu hospodárstva SR	31
5.1.1.	Rozvoj odborných kapacít pre high-tech a technologickú transformáciu sektora – <i>naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.3.1: Systémové prepojenie rekvalifikácií v oblastiach digitálnej, zelenej a technologickej transformácie s potrebami trhu práce</i>	31
5.1.2.	Racionálne plánovanie potrieb pracovnej sily pre sektor ťažby a úpravy kritických surovín a geológie – <i>naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.1: Systémová modernizácia mechanizmu aktualizácie študijných obsahov a opatrenie č. 5.2: Posilnenie spolupráce ASR a vysokých škôl pri zosúladovaní vzdelávacích výstupov s potrebami trhu práce</i>	33

5.1.3. Racionálna spoluúčasť štátu vo vybraných ťažobných spoločnostiach a banských organizáciách	34
5.2. Opatrenia rezortu školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR.....	35
5.2.1. Rozvoj interdisciplinárnych kompetencií a sektorového vzdelávania pre digitálne geoinžinierstvo – naviazané na SRLŽ 2050 opatrenie č. 5.1: Systémová modernizácia mechanizmu aktualizácie študijných obsahov a opatrenie č. 5.2: Posilnenie spolupráce ASR a vysokých škôl pri zosúladovaní vzdelávacích výstupov s potrebami trhu práce	35
5.2.2. Posilnenie sektorovo orientovaného kariérového poradenstva pre ťažbu, úpravu surovín a geológiu – naviazané na SRLŽ 2050 opatrenie č. 5.4: Zavedenie jednotného koordinačného mechanizmu v systéme kariérového poradenstva	37
5.2.3. Zvyšovanie atraktivity sektora ťažby, úpravy surovín a geológie – naviazané na SRLŽ 2050 podopatrenie č. 5.4.1: Realizácia národnej edukačnej kampane zameranej na podporu nedostatkových povolání v SR.....	38
Zoznam príloh.....	40

Stratégia rozvoja ľudských zdrojov v nových demografických, technologických a environmentálnych podmienkach do roku 2050

1. Úvod

Sektorová SRLŽ v nových demografických, technologických a environmentálnych podmienkach do roku 2050 je strategickým dokumentom zameraným na dlhodobý rozvoj pracovnej sily v sektore ťažba, úprava surovín a geológia. Sektorovú stratégiu možno vnímať v dvoch časových horizontoch, pričom do roku 2035 sa venuje potrebám trhu práce, t. j. aktuálnemu dopytu zamestnávateľov po kvalifikovanej pracovnej sile a do roku 2050 trendom trhu práce, ktoré popisujú dlhodobé zmeny a smerovanie trhu práce. Reaguje na zásadné zmeny, ktoré budú v horizonte do roku 2050 ovplyvňovať fungovanie sektora, dostupnosť pracovnej sily a požiadavky na zručnosti.

Cieľom SRLŽ je navrhovať riešenia na zabezpečenie efektívneho a udržateľného rozvoja pracovnej sily v nových demografických, technologických a environmentálnych podmienkach do roku 2050.

1.1 Základné informácie o stratégii

ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O STRATÉGII	
Názov stratégie	Stratégia rozvoja ľudských zdrojov v nových demografických, technologických a environmentálnych podmienkach do roku 2050
Kategória stratégie	Koncepčný/strategický dokument, nadrezortný
Gestor tvorby stratégie	Asociácia priemyselných zväzov a dopravy
Autor stratégie	Sektorová rada pre ťažbu, úpravu surovín a geológiu
Koordinátor tvorby stratégie	ASR
Rok spracovania stratégie	2026
Schvaľovateľ stratégie	Správna rada
Dátum schválenia	
Forma schválenia	Uznesenie správnej rady
Doba realizácie stratégie	2026 – 2050
Zodpovednosť za implementáciu	Príslušné rezorty, ASR
Stručný opis riešeného problému a obsahu stratégie	Stratégia reaguje na dlhodobý nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily, starnutie zamestnancov a nízku atraktivitu sektora. Zohľadňuje technologické, environmentálne a demografické zmeny a navrhuje opatrenia na zabezpečenie udržateľného rozvoja ľudských zdrojov do roku 2050.

1.2 Kontext vzniku a existencie stratégie

Stratégia je spracovaná v rámci národného projektu s názvom „Aliancia sektorových rád – predvídanie trendov a potrieb trhu práce“, ktorý je zameraný na systematické sledovanie zmien na trhu práce a ich premietnutie do strategického plánovania rozvoja ľudských zdrojov.

Zameriava sa na zásadné zmeny v reakcii na demografické trendy, technologický pokrok, automatizáciu, digitalizáciu a environmentálne výzvy.

1.3 Účel stratégie

Stratégia vznikla za účelom systematicky reagovať na meniace sa podmienky trhu práce a pripraviť sektor na budúci vývoj a nadchádzajúce zmeny.

Slúži ako nástroj na identifikáciu hlavných výziev v oblasti ľudských zdrojov, na stanovenie strategických priorít a ako nástroj pri dlhodobom a krátkodobom plánovaní v sektore.

Realizáciou stratégie sa má dosiahnuť vyššia adaptabilita pracovnej sily, lepšie zosúladenie zručností s potrebami praxe a celkové posilnenie dlhodobej udržateľnosti a konkurencieschopnosti sektora v horizonte 2050.

1.4 Užívatelia stratégie

Skupina používateľov	Úloha v kontexte stratégie	Prínos stratégie pre skupinu
Sektorová rada	Odborné riadenie a koordinácia rozvoja ľudských zdrojov v sektore; identifikácia potrieb trhu práce; formulovanie návrhov opatrení	Jednotný strategický rámec pre rozhodovanie, lepšia argumentácia potrieb sektora, posilnenie expertného postavenia
Zamestnávateľia v sektore	Identifikácia požiadaviek na kvalifikácie a zručnosti; spolupráca pri tvorbe opatrení; zapájanie sa do vzdelávania a praxe	Lepšia dostupnosť kvalifikovanej pracovnej sily, rýchlejšia adaptácia na zmeny, zníženie personálnych rizík
Vzdelávacie inštitúcie a poskytovatelia vzdelávania	Úprava obsahu a foriem vzdelávania; realizácia odborného, duálneho a ďalšieho vzdelávania	Zosúladenie vzdelávacej ponuky s potrebami sektora, vyššia uplatniteľnosť absolventov
Orgány verejnej správy a samosprávy	Tvorba a implementácia politík v oblasti trhu práce, vzdelávania a rozvoja zručností; podpora a financovanie opatrení	Kvalitnejšie podklady pre rozhodovanie, cielennejšie opatrenia, efektívnejšie využívanie verejných zdrojov
Inštitúcie trhu práce a kariérové služby	Sprostredkovanie zamestnania, kariérové poradenstvo, podpora aktívnych opatrení trhu práce	Lepšie zacielenie služieb, rýchlejšia integrácia uchádzačov na trh práce
Výskumné a analytické organizácie	Monitoring trendov, prognózovanie vývoja sektora, hodnotenie účinkov opatrení	Relevantné dátové vstupy, možnosť overovania dopadov stratégie a jej priebežnej optimalizácie
Zamestnanci, študenti a uchádzači o zamestnanie	Vzdelávanie, rozvoj zručností, kariérové rozhodovanie, adaptácia na zmeny v sektore	Vyššia zamestnateľnosť, lepšia orientácia v perspektívach sektora, posilnenie kariérnej stability

2. Definícia a analýza riešeného problému, ciele stratégie

2.1 Základná charakteristika sektora a poslanie sektora v horizonte 2026 až 2050

Sektor ťažby a úpravy surovín, geológie na Slovensku je dôležitou súčasťou národného hospodárstva, aj keď v posledných desaťročiach čelí viacerým výzvam poklesu rozsahu ťažby a prísnejším environmentálnym reguláciám. Sektor pozostáva z troch autonómnych zložiek:

- ťažba surovín,
- úprava surovín,
- geológia.

Charakteristika autonómnych zložiek sektora:

a) ťažba surovín

Slovensko má dlhú tradíciu ťažby, ktorá siaha až do stredoveku, týka sa najmä oblastí ako Banská Štiavnica, Kremnica a Rožňava. V súčasnosti však rozsah ťažby klesol, hlavne kvôli vyčerpaniu ložísk a zvýšeným environmentálnym štandardom. Na Slovensku sa ťažia najmä nerudné, t. j. neenergetické suroviny, ako sú vápenec, dolomit, mastenec, štrky, piesky, kaolín a bentonit. Ťažba kovov je na ústupe, pričom niektoré významné bane boli zatvorené (napr. bane na meď a železnú rudu) a niektoré doposiaľ realizujú ťažbu (napr. Slovenská banská, spol. s r. o. Hodruša – Hámre). Ťažba uhlia je v súčasnosti ukončená a v Hornonitrianskej oblasti prebieha ťažba už len v dobývacom priestore Nováky I., a to v rozsahu likvidačných aktivít. Ťažobné činnosti sú sústredené hlavne v stredoslovenských a východoslovenských regiónoch (napr. SMZ, a.s.), kde sú významné ložiská nerastných surovín.

b) úprava surovín

Na Slovensku funguje niekoľko spracovateľských závodov, ktoré sa zaoberajú úpravou surovín, ako sú cementárne, vápenky a závody na spracovanie a úpravu lomového kameňa. Tieto zariadenia využívajú lokálne ťažené suroviny na výrobu stavebných materiálov. V oblasti úpravy surovín dochádza k modernizácii technologických procesov s cieľom zvýšiť efektivitu a minimalizovať environmentálny dopad, napríklad znižovaním hlučnosti prevádzok, ťažobného odpadu, emisií prachu a CO₂.

c) geológia

Slovensko má dobre rozvinutú tradíciu geologického prieskumu, ktorý sa zameriava na mapovanie a hodnotenie nerastných surovín. Geologický prieskum je základom pre akékoľvek budúce ťažobné projekty a pre environmentálne plánovanie. V rámci SR pôsobí niekoľko výskumných inštitúcií (napr. ŠGÚDŠ) a prieskumných organizácií (napr. ENVIGEO, a. s., GEOSLOVAKIA, s. r. o. a pod.), ktoré sa zaoberajú geologickým výskumom, prieskumom ložísk a poskytovaním odborných analýz pre priemysel a verejný sektor.

Hoci sektor ťažby a úpravy surovín na Slovensku nie je tak rozsiahly ako v minulosti, stále zohráva dôležitú rolu v regionálnych ekonomikách, najmä v oblastiach s vyššou nezamestnanosťou, kde ťažobné podniky poskytujú pracovné miesta. Tento sektor zamestnáva niekoľko tisíc ľudí (v roku 2024 sektor zamestnával 2 995 pracovníkov), najmä v technických a remeselníckych profesiách. V niektorých regiónoch je ťažba jedným z mála zdrojov stabilného zamestnania.

Strategickými spoločnosťami sektora sú: [ŠGÚDŠ](#), [Hornonitrianske bane Prievdza, a.s.](#), [ENGAS s.r.o.](#), [Nitra, Slovenská banská, spol. s r.o.](#), [Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava](#), [ALAS SLOVAKIA, s.r.o.](#), [EUROVIA, a.s.](#), [NAFTA a.s.](#), [POZAGAS a.s.](#)

Poslaním sektora ťažby, úpravy surovín a geológie je zabezpečovať udržateľné využívanie nerastných zdrojov SR, podporovať surovinovú bezpečnosť štátu, prispievať k regionálnemu rozvoju a zároveň

implementovať moderné technologické a environmentálne štandardy v súlade s princípmi zelenej transformácie.

Kľúčovým faktorom ďalšieho fungovania a rozvoja sektora je dostupnosť kvalifikovanej pracovnej sily. Práve v oblasti ľudských zdrojov však sektor čelí najvýznamnejším výzvam.

Situácia sektora v oblasti ľudských zdrojov

Sektor ťažby, úpravy nerastných surovín a geológie na Slovensku čelí významným štrukturálnym výzvam vyplývajúcim z jeho dlhodobého útlmu. Tento vývoj je ovplyvnený najmä ekonomickými a environmentálnymi faktormi, ktoré viedli k obmedzeniu ťažobných aktivít a zníženiu zamestnanosti v sektore. Súčasne dochádza k oslabovaniu odbornej základne a strate kľúčového know-how.

Aktuálna situácia v oblasti ľudských zdrojov je charakterizovaná najmä týmito trendmi:

- dlhodobý pokles záujmu o štúdium baníckych, geologických a úpravníckych odborov,
- starnutie pracovnej sily a nedostatočná generačná obmena,
- odliv absolventov do iných, atraktívnejších odvetví,
- obmedzená ponuka odborného vzdelávania a slabé prepojenie s praxou,
- nízka atraktivita sektora spôsobená pretrvávajúcim negatívnym imidžom.

Príležitosti a perspektívy rozvoja sektora

Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie na Slovensku sa nachádza v transformačnom období, ktoré je ovplyvnené technologickým pokrokom, environmentálnymi požiadavkami a meniacimi sa potrebami hospodárstva. Napriek súčasným výzvam disponuje sektor významným potenciálom ďalšieho rozvoja, najmä v kontexte rastúceho významu surovínovej bezpečnosti a zelenej transformácie.

Budúci rozvoj sektora bude determinovaný kombináciou interných rozvojových možností a externých trendov, pričom kľúčové oblasti zahŕňajú:

- **rozvoj prieskumu a ťažby kritických a strategických nerastných surovín**, ktoré sú nevyhnutné pre energetickú transformáciu, elektromobilitu a moderné technológie,
- **zavádzanie moderných technológií**, najmä v oblasti automatizácie, digitalizácie, AI a smart mining riešení, ktoré prispievajú k zvýšeniu efektivity a bezpečnosti,
- **prechod na environmentálne udržateľné formy ťažby a spracovania**, vrátane znižovania emisií, optimalizácie využívania zdrojov a minimalizácie environmentálnych dopadov,
- **uplatňovanie princípov cirkulárnej ekonomiky**, najmä v oblasti využívania druhotných surovín a znižovania odpadu,
- **rastúce legislatívne a regulačné požiadavky**, ktoré budú klásť dôraz na environmentálnu zodpovednosť a udržateľnosť procesov,
- **zmeny v energetike a priemysle**, súvisiace s prechodom na nízkouhlíkové hospodárstvo a novými hodnotovými reťazcami,
- **transformácia pracovného trhu**, najmä v dôsledku nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily a rastúceho dopytu po nových odborných kompetenciách,
- **rozvoj elektromobility a autonómnych systémov**, ktoré sa budú postupne uplatňovať aj v ťažobných a spracovateľských prevádzkach.

Schopnosť sektora reagovať na uvedené trendy a efektívne využívať identifikované príležitosti bude rozhodujúcim faktorom jeho budúcej konkurencieschopnosti a udržateľnosti. V tomto kontexte bude kľúčové posilniť inovačný potenciál sektora, podporiť modernizáciu technologickej základne a zabezpečiť dostatočnú kvalifikovanú pracovnú silu pripravenú na výzvy digitálnej a zelenej transformácie.

Vízia do roku 2050

V roku 2050 bude sektor ťažby, úpravy surovín a geológie v SR disponovať **odborne pripravenou, digitálne kompetentnou a environmentálne zodpovednou pracovnou silou**, ktorá bude schopná

reagovať na výzvy súvisiace s technologickou modernizáciou, zeleným dohovorom a strategickou surovinovou bezpečnosťou štátu. Ľudský kapitál sa stane hlavným zdrojom inovácií, bezpečnosti a konkurencieschopnosti sektora v národnom aj európskom priestore.

2.2 Strategické ciele sektora v oblasti ľudských zdrojov

Cieľom tejto stratégie je zabezpečiť efektívny a udržateľný rozvoj ľudských zdrojov v sektore ťažby, úpravy surovín a geológie v horizonte do roku 2050. Stratégia reaguje na potrebu zabezpečenia kvalifikovanej pracovnej sily a jej adaptácie na technologické, ekonomické, demografické a environmentálne zmeny. Kľúčovým prvkom je zosúladenie vzdelávacích programov s aktuálnymi a budúcimi potrebami trhu práce, podpora celoživotného vzdelávania, rozvoja zručností a spolupráce medzi zamestnávateľmi, vzdelávacími inštitúciami a ďalšími aktérmi sektora.

Ciele:

- **Cieľ 1:** Identifikovať aktuálne trendy a výzvy sektora.
- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov, najmä v oblasti kritických surovín, digitálneho geoinžinierstva a environmentálne udržateľných technológií.
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny, najmä v oblasti digitalizácie, automatizácie a využívania AI.
- **Cieľ 4:** Podporiť inovatívne a zelené pracovné praktiky.
- **Cieľ 5:** Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi.
- **Cieľ 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

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 AI, automatizácie a robotizácie na štruktúru trhu práce,
- iné trendy alebo trendy špecifické pre sektor vplyvajúce na štruktúru trhu práce,
- identifikácia ohrozených povolání v budúcnosti v sektore,
- identifikácia perspektívnych povolání v budúcnosti v sektore.

Cieľ 2: Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov, najmä v oblasti kritických surovín, digitálneho geoinžinierstva a environmentálne udržateľných technológií.

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 SDV.
- **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: Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny, najmä v oblasti digitalizácie, automatizácie a využívania AI.

Pre naplnenie cieľa sú potrebné nasledujúce kroky:

- **CŽV:** Implementácia CŽV 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 večerných škôl.
- **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: Podporiť inovatívne a zelené pracovné praktiky.

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 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: Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov

Pre naplnenie cieľa sú potrebné nasledujúce kroky:

- **Kariérne poradenstvo:** Poskytovanie kvalitného kariérneho poradenstva na školách, ktoré mladým ľuďom pomôže lepšie sa orientovať na trhu práce a zvoliť si perspektívnu kariéru.

- **Propagácia sektora:** Organizovanie kampaní na zvýšenie povedomia o možnostiach zamestnania v sektore a o ich prínose pre spoločnosť.
- **Podpora rozvoja talentov:** Vytváranie programov na rozvoj talentov, ktoré umožnia mladým odborníkom rýchlejší kariérny rast a zlepšenie ich odborných zručností.
- **Zlepšenie pracovných podmienok:** Podpora zlepšenia pracovných podmienok v sektore, vrátane poskytovania benefitov a možností kariérneho rastu, aby sa zvýšila ich atraktivita.

Tieto ciele predstavujú komplexný prístup k zabezpečeniu udržateľného a efektívneho rozvoja ľudských zdrojov.

3. Strategická analýza sektora s väzbou na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov

Strategická analýza sektora ťažby, úpravy surovín a geológie poskytuje dátovo podložené zhodnotenie jeho vývoja v oblasti ľudských zdrojov a ekonomických ukazovateľov. Zameriava sa na analýzu zamestnanosti, miezd a ich diferenciácie, ako aj na výkonnostné ukazovatele, ako sú HPH, inovácie a produktivita práce.

V rámci strategickej analýzy sektora boli vypracované analýzy **SWOT** a **PESTLE**, ktoré umožňujú identifikovať vnútorné silné a slabé stránky sektora, ako aj vonkajšie faktory a trendy ovplyvňujúce jeho ďalší rozvoj. Komplexné znenie vypracovaných analýz tvorí prílohu č. 1.

Výstupy analýzy slúžia ako základ pre formulovanie strategických cieľov a opatrení v sektore. Pre potreby vypracovania predkladanej stratégie bolo potrebné definovať sektor ťažby, úpravy surovín a geológie podľa prevažujúcej ekonomickej činnosti, do ktorej sú zahrnuté podniky pôsobiace v nasledujúcej divízii SK NACE Rev. 2 – 08 Iná ťažba a dobývanie.

Pri divíziách SK NACE Rev. 2: 5 Ťažba uhlia a lignitu, 6 Ťažba ropy a zemného plynu, 7 Dobývanie kovových rúd, 9 Pomocné práce pri ťažbe neboli spracované štatistické údaje zo ŠÚ SR.

Štatistická analýza v podkapitolách 3.1 až 3.8 vychádza z dostupných údajov pre SK NACE Rev. 2, divíziu 08 – Iná ťažba a dobývanie, a preto nepokrýva v plnom rozsahu všetky činnosti a subjekty zahrnuté do širšie definovaného sektora ťažby, úpravy surovín a geológie.

3.1 Zamestnanosť v sektore podľa pohlavia

Sektor ťažby surovín na Slovensku je charakteristický **výraznou rodovou nerovnováhou v zamestnanosti**. V sledovanom období pracovalo v tomto segmente spolu **2 514 osôb**, z toho **621 žien** (24,7 %) a **1 893 mužov** (75,3 %). Údaj sa vzťahuje na štatisticky sledovanú divíziu SK NACE 08 – Iná ťažba a dobývanie a nepredstavuje celkovú zamestnanosť všetkých častí sektora.

Rodová štruktúra sektora je výrazne nevyvážená v prospech mužov, pričom ženy tvoria menej ako jednu štvrtinu pracovnej sily. Tento stav odráža špecifiká ťažobného priemyslu, ktorý je tradične orientovaný na fyzicky náročné a technické profesie, v ktorých dlhodobo dominujú muži.

Zhrnutie: sektor ťažby je charakteristický nízkou mierou participácie žien, najmä v kľúčových výrobných a technických činnostiach.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o zamestnanosti sa viažu najmä na ciele č. 1, 2, 3 a 6.

Nízke zastúpenie žien poukazuje na nevyužitý potenciál pracovnej sily v sektore, ktorý zároveň čelí nedostatku kvalifikovaných pracovníkov. Tento stav je ovplyvnený kombináciou faktorov,

ako sú historicky podmienené profesijné rozdelenie, nízky záujem žien o technické odbory a obmedzená atraktivita sektora.

Z hľadiska budúceho vývoja predstavuje zvýšenie participácie žien príležitosť na rozšírenie pracovnej základne sektora. V kontexte digitalizácie, automatizácie a zavádzania nových technológií sa zároveň postupne znižuje význam fyzicky náročných činností, čo môže prispieť k väčšej otvorenosti sektora pre širšie spektrum pracovnej sily.

3.2 Mzdové podmienky v kontexte ľudských zdrojov v SR

Zamestnanci v sektore ťažby, úpravy surovín a geológie dosahovali priemernú hrubú mesačnú mzdu na úrovni približne **1 688 eur**, čo je mierne pod úrovňou priemernej mzdy slovenskej ekonomiky, ktorá dosahovala približne 1 748 eur. Priemerná mzda v sektore tak zaostáva za celoslovenským priemerom približne o 3,4 %.

Zhrnutie: Priemerné mzdy v sektore ťažby sú mierne pod úrovňou celoslovenského priemeru, pričom v rámci sektora pretrváva mzdová diferenciácia podľa pohlavia.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o mzdových podmienkach v kontexte rozvoja ľudských zdrojov sa viažu najmä na ciele č. **2, 5 a 6**.

Relatívne nižšia mzdová úroveň môže negatívne vplývať na atraktivitu sektora, najmä pre mladých ľudí a kvalifikovaných pracovníkov. V kombinácii s náročnosťou pracovných podmienok a vnímaním sektora ako menej atraktívneho to predstavuje bariéru pri získavaní novej pracovnej sily.

Z hľadiska rozvoja ľudských zdrojov je preto potrebné posilniť prepojenie medzi vzdelávacím systémom a potrebami trhu práce, podporiť odborné a technické vzdelávanie a zvyšovať kvalifikačnú úroveň pracovníkov. Súčasne je dôležité vytvárať podmienky pre rast pridanej hodnoty sektora, čo sa môže premietnuť do postupného zvyšovania mzdovej úrovne a konkurencieschopnosti odvetvia.

3.3 Mzdová diferenciácia v sektore podľa pohlavia

Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie vykazuje rozdiely v odmeňovaní medzi mužmi a ženami. **Priemerná mzda mužov dosahuje 1 707 €, zatiaľ čo priemerná mzda žien je na úrovni 1 596 €,** čo predstavuje rozdiel 111 €. Ženy tak dosahujú približne 93 % mzdy mužov.

Zhrnutie: rozdiel v odmeňovaní medzi mužmi a ženami je v porovnaní s inými sektormi relatívne nižší, avšak stále poukazuje na existujúcu mzdovú diferenciáciu.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o výške priemerných miezd podľa pohlavia sa viažu najmä na ciele č. **2, 3 a 6**.

Relatívne nižšie rozdiely v odmeňovaní naznačujú vyrovnanejšie postavenie mužov a žien v sektore, avšak pri celkovo nižšej úrovni miezd môže byť sektor menej atraktívny pre širšie spektrum pracovnej sily. Zároveň je potrebné zabezpečiť dostatočné množstvo pracovnej sily a efektívne využitie dostupného pracovného potenciálu. Podpora rozvoja zručností a adaptability pracovníkov zostáva dôležitá aj v tomto sektore, najmä v kontexte technologických zmien a potreby udržať kvalifikovanú pracovnú silu.

3.4 Mzdová diferenciácia v sektore podľa vzdelania

Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie (divízia 08 – Iná ťažba a dobývanie) vykazuje diferenciáciu miezd podľa stupňa vzdelania, pričom údaje poukazujú na rast miezd so zvyšujúcou sa úrovňou vzdelania. Najnižšie mzdy sú evidované pri základnom vzdelaní na úrovni **1 438 €**, pričom pri strednom

odbornom vzdelaní bez maturity dosahujú približne **1 508 €** a pri úplnom strednom odbornom vzdelaní s maturitou **1 506 €**.

Mzdy ďalej rastú pri vyšších stupňoch vzdelania – pri úplnom strednom odbornom vzdelaní dosahujú **1 633 €** a pri vysokoškolskom vzdelaní 1. stupňa **1 923 €**. Najvyššie mzdy sú evidované pri vysokoškolskom vzdelaní 2. stupňa, kde dosahujú úroveň **2 681 €**, čo predstavuje nárast približne o **86 %** oproti základnému vzdelaniu. **Údaje pre vyššie odborné vzdelanie a vysokoškolské vzdelanie 3. stupňa nie sú v sektore evidované.**

Zhrnutie: rozdiel medzi najnižšími a najvyššími mzdami podľa vzdelania je takmer dvojnásobný, čo potvrdzuje význam kvalifikácie ako dôležitého faktora odmeňovania aj v tomto sektore.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o výške priemerných miezd podľa dosiahnutého vzdelania sa viažu najmä na ciele č. **2, 3 a 6**.

Závislosť výšky mzdy od úrovne vzdelania poukazuje na potrebu zvyšovania kvalifikácie pracovnej sily v sektore a podpory adaptability pracovníkov prostredníctvom vzdelávania. Relatívne nižšie mzdy pri nižších stupňoch vzdelania môžu znižovať atraktivitu sektora pre mladých a menej kvalifikovaných pracovníkov, čo predstavuje riziko pre generačnú obnovu pracovnej sily.

Zároveň absencia údajov pri vyšších stupňoch vzdelania môže naznačovať nízke zastúpenie vysoko kvalifikovaných pracovníkov v sektore, čo predstavuje výzvu z hľadiska jeho ďalšieho rozvoja a inovačného potenciálu.

3.5 Mzdová diferenciácia v sektore podľa veku

Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie vykazuje diferenciáciu priemerných miezd podľa veku zamestnancov, pričom údaje pre najmladšiu vekovú kategóriu do 19 rokov nie sú dostupné. Mzdy rastú od **vekovej skupiny 20 – 24 rokov (1 222 €)** až po vrchol vo **vekovej skupine 40 – 44 rokov na úrovni 1 872 €**, čo predstavuje nárast približne o 53 %. Po dosiahnutí vrcholu mzdy vo vyšších vekových kategóriách mierne klesajú alebo stagnujú, pričom vo vekovej skupine 60 a viac dosahujú približne **1 566 €**.

Zhrnutie: Vývoj miezd podľa veku poukazuje na rast miezd so skúsenosťami a ich následnú stagnáciu alebo mierny pokles vo vyšších vekových kategóriách.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o priemerných mzdách podľa vekových kategórií sa viažu najmä na ciele č. **2, 3 a 6**.

Vývoj miezd podľa veku poukazuje na rast miezd so skúsenosťami a ich následnú stagnáciu vo vyšších vekových kategóriách. V kontexte ďalších zistení stratégie o starnutí pracovnej sily a nedostatočnej generačnej obnove je potrebné venovať zvýšenú pozornosť atraktivite sektora pre mladých ľudí. Zároveň je potrebné posilniť adaptabilitu pracovníkov prostredníctvom ČŽV a zabezpečiť dostatočnú kvalifikáciu pracovnej sily v sektore.

3.6 Hrubá pridaná hodnota v sektore

Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie dosahuje v porovnaní s priemyselnými sektormi nižšiu úroveň HPH. Podľa predbežných údajov za rok 2024 dosiahla HPH sektora úroveň **157,608 mil. €**.

Zhrnutie: sektor ťažby patrí z hľadiska tvorby pridanej hodnoty medzi menšie sektory, čo poukazuje na jeho obmedzený ekonomický objem v rámci hospodárstva.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o HPH sa viažu najmä na ciele č. **1, 2, 4 a 6**.

Nižšia úroveň pridanej hodnoty poukazuje na potrebu identifikácie trendov a výziev v sektore, najmä z pohľadu jeho ďalšieho smerovania a udržateľnosti. Zároveň môže mať dopad na schopnosť sektora zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov a znižovať jeho atraktivitu pre pracovnú silu.

Vzhľadom na charakter sektora je dôležitá podpora inovácií, modernizácie a efektívneho využívania zdrojov, ako aj rozvoj zručností pracovníkov a ich adaptability na technologické zmeny, aby sa zvýšila produktivita a konkurencieschopnosť sektora.

3.7 Výdavky na inovácie v sektore

Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie patrí k menším sektorom slovenskej ekonomiky, čo sa odráža aj na nízkom objeme vynaložených výdavkov na inovácie. V roku 2022 bolo v tomto sektore vynaložených na inovácie len 726 tis. eur, čo predstavuje veľmi nízku úroveň v porovnaní s priemyselnými odvetvami s vyššou pridanou hodnotou.

Nízka úroveň investícií do inovácií poukazuje na obmedzenú inovačnú aktivitu sektora, ktorá je ovplyvnená jeho štruktúrou, veľkosťou podnikov a charakterom činností. Ťažobný sektor je tradične orientovaný na využívanie existujúcich technológií a jeho inovačný potenciál je v porovnaní s technologicky náročnejšími odvetvami nižší.

Zhrnutie: Sektor ťažby vykazuje nízku úroveň výdavkov na inovácie, čo môže limitovať jeho schopnosť reagovať na technologické zmeny, digitalizáciu a prechod na zelenú ekonomiku.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o výdavkoch na inovácie sa viažu najmä na ciele č. **1, 2, 4 a 6**.

Nízka úroveň inovačných investícií môže ovplyvňovať dopyt po kvalifikovanej pracovnej sile a spomaľovať proces adaptácie sektora na nové technologické a environmentálne požiadavky. V kontexte prebiehajúcej digitálnej a zelenej transformácie je preto dôležité podporovať zavádzanie inovatívnych a environmentálne udržateľných riešení aj v tomto sektore.

Z hľadiska rozvoja ľudských zdrojov je potrebné posilniť rozvoj technických a špecializovaných zručností, ktoré umožnia efektívnejšie využívanie moderných technológií. Zároveň je dôležité zvyšovať atraktivitu sektora pre kvalifikovaných pracovníkov a podporovať jeho postupnú transformáciu smerom k vyššej pridanej hodnote.

3.8 Produktivita práce v sektore

Produktivita práce vyjadrená vytvorenou HPH sektora na jedného zamestnanca predstavovala v roku **2024** hodnotu **52 624 eur**. Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie patrí medzi kapitálovo náročné sektory, napriek tomu bola jeho produktivita v roku 2024 na úrovni **90 % priemernej produktivity** slovenskej ekonomiky.

Zhrnutie: Produktivita práce v sektore ťažby je mierne pod úrovňou priemeru slovenskej ekonomiky, pričom jej ďalší rast bude závisieť najmä od technologickej modernizácie, digitalizácie a rozvoja kvalifikovanej pracovnej sily.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o produktivite práce sa viažu najmä na ciele č. **1, 2, 3, 4 a 6**.

Produktivita práce v sektore poukazuje na jeho štruktúrne charakteristiky a mieru technologickej vyspelosti. Napriek kapitálovej náročnosti sektora je jeho výkonnosť limitovaná nižšou mierou inovácií a pomalšou adaptáciou na technologické zmeny.

Z pohľadu rozvoja ľudských zdrojov je preto kľúčové zvyšovanie kvalifikácie pracovnej sily, podpora adaptability pracovníkov a rozvoj špecializovaných zručností. Zároveň je dôležité posilniť inovačný potenciál sektora a podporiť zavádzanie moderných technológií, ktoré môžu prispieť k rastu produktivity a konkurencieschopnosti sektora.

4. Aktuálne trendy, predpokladané vývojové tendencie v sektore a výzvy s dopadom na ľudské zdroje do roku 2050

Táto kapitola identifikuje kľúčové trendy a vývojové tendencie, ktoré budú do roku 2050 ovplyvňovať sektor ťažby, úpravy surovín a geológie, a hodnotí ich predpokladaný dopad na ľudské zdroje. Pozornosť sa sústreďuje najmä na vývoj zamestnanosti, meniace sa kvalifikačné a kompetenčné požiadavky, technologickú a digitálnu transformáciu, zelenú transformáciu a ďalšie faktory ovplyvňujúce budúce potreby pracovnej sily v sektore.

4.1 Predikcia vývoja ľudských zdrojov s ohľadom na kľúčové trendy

Na rok **2026** je odhadovaný východiskový stav **zamestnancov** v sektore v počte **3 127**. Do roku **2050** je v strednom scenári prognózovaný pokles zamestnanosti sektora na **2 609 pracovníkov**. V sektore je už v súčasnosti pomerne **vysoký priemerný vek**, ktorý sa bude do konca prognózovaného obdobia mierne zvyšovať. Z terajšej hodnoty 50 rokov sa zvýši do roku 2050 na 51 rokov. Až **56,5 % pracovníkov** v sektore má **nad 50 rokov**. Do roku 2050 podiel ľudí 50+ bez výrazných zmien v trendoch zamestnanosti v sektore narastie na vyše 62 %. Ešte alarmujúcejší je podiel ľudí nad 60 rokov, ktorý v súčasnosti predstavuje necelých 16 %, ale do konca prognózovaného obdobia sa zvýši nad 22 %. To znamená, že každý piaty zamestnanec sektora bude mať viac ako 60 rokov. Pri náročnosti prác v sektore je to alarmujúci podiel.

Pokles zamestnanosti v sektore a zvýšenie priemerného veku, ako aj podielu zamestnancov nad 50 rokov sú prognózované vo všetkých troch scenároch – nízkom, strednom aj vysokom.

Ohrozené povolania budúcnosti v sektore

Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie v SR čelí zásadným výzvam a transformačným tlakom, ktoré ovplyvnia jeho personálne kapacity, profesijnú štruktúru a potrebu kvalifikácií v nasledujúcich desaťročiach. Hnacím motorom tejto zmeny sú najmä:

- **automatizácia a robotizácia**, ktoré nahrádzajú rutinné a manuálne činnosti v ťažbe a úprave nerastných surovín,
- **AI a digitálne technológie**, ktoré menia spôsob geologického prieskumu, vyhodnocovania údajov a riadenia procesov,
- **zelená transformácia a klimatické záväzky SR a EÚ**, ktoré postupne utlmujú tradičnú ťažbu (napr. uhlia) a kladú dôraz na obnoviteľné zdroje, recykláciu materiálov a obehové hospodárstvo,
- **demografické zmeny**, ktoré vplývajú na dostupnosť pracovnej sily a generačnú výmenu v odvetví.

V sektore ťažba, úprava surovín a geológia sa v budúcnosti očakáva zánik alebo výrazná transformácia niektorých pracovných pozícií. Na základe identifikovaných trendov možno medzi pozície s vysokou mierou ohrozenia do roku 2050 zaradiť najmä rutinné, manuálne alebo nízko kvalifikované pracovné miesta, a to:

- **Ručný banský pracovník (baník, lamač, resp. lomár)** – Nahradenie automatizovanými a diaľkovo ovládanými zariadeniami, robotmi.
- **Obsluha banských zariadení a strojov** – Automatické ťažobné systémy, AI riadené stroje.

- **Triediči, upravovači a baliči surovín** – Digitalizované a robotizované triediace linky.
- **Vodiči banských vozidiel a ťažkých mechanizmov** – Zavádzanie autonómnych vozidiel (napr. v lome alebo v bani).

Zároveň možno medzi perspektívne stabilizovateľné pracovné pozície zaradiť tie, ktoré môžu byť zachované pri rekvalifikácii alebo v prípade zvládnutia nových technológií (2035):

- **Geológ (napr. hydrogeológ, inžiniersky geológ, ložiskový geológ a iné)** – AI nástroje budú podporovať ich prácu (napr. predikcie, analýza dát), ale osobný výskum a rozhodovanie ostane dôležité.
- **Strojársky technológ, údržbár** – Presun od mechanickej údržby k smart údržbe (diagnostika cez senzory, preventívna údržba cez AI).
- **Špecialista na bezpečnosť práce** – Nové digitálne nástroje na monitoring, ale ľudská kontrola a zásah ostáva.

Vzhľadom na aktuálnu situáciu v oblasti ľudských zdrojov v sektore je vhodné zamerať sa na rekvalifikáciu pracovnej sily prostredníctvom akreditovaných a neakreditovaných kurzov, najmä pri nižšie uvedených pracovných pozíciách (názvy pozícií sú v súlade so SK ISCO-08):

- Majster (revírnik) v ťažobnom priemysle (okrem elektroúdržby a strojnej údržby),
- Baník, strojník,
- Vŕtač,
- Ťažiar.

Perspektívne povolania budúcnosti v sektore

Do roku 2050 sa očakáva výrazná transformácia sektora, a to pod vplyvom technologického pokroku, digitalizácie, environmentálnych politík EÚ (napr. Európska zelená dohoda), ako aj demografických a pracovnoprávných zmien. Kľúčovým faktorom pre udržateľnosť sektora bude kvalifikovaná pracovná sila, schopná adaptovať sa na nové výzvy.

Na základe vývoja trhu práce, sektorových analýz a očakávaných trendov možno identifikovať tieto **perspektívne profesie, ktoré budú do roku 2050 zohrávať zásadnú úlohu**:

- **Odborník na digitálne plánovanie a modelovanie ťažby**
 - Využitie pokročilých simulačných nástrojov, 3D modelovania a geoinformačných systémov na efektívne a ekologické plánovanie.
- **Geoinformatik a špecialista na diaľkový prieskum Zeme**
 - Pracuje s dátami zo satelitov, dronov a senzorov na mapovanie geologických zmien a monitoring zásahov do krajiny.
- **Technik pre IoT a automatizované systémy v úpravniach surovín**
 - Zabezpečuje bezobslužný alebo diaľkovo riadený chod technologických zariadení s dôrazom na presnosť, energetickú efektívnosť a bezpečnosť.
- **Špecialista na environmentálny manažment a obnovu území**
 - Koordinuje procesy rekultivácie, ekologického dozoru a využíva zelené technológie na znižovanie dopadov ťažby.
- **Analytik pre AI a spracovanie veľkých geologických dát**
 - Nasadzuje AI na interpretáciu ložiskových údajov, optimalizáciu ťažobných operácií a predikciu geologických rizík.
- **Expert na etiku a bezpečnosť autonómnych ťažobných technológií**
 - Hodnotí spoločenské, právne a etické aspekty využitia AI a autonómnych systémov v sektore.

- **Digitálny koordinátor v oblasti geológie a surovín**
 - Riadi digitálne toky dát medzi výskumnými, prevádzkovými a regulačnými subjektmi; spája vedu a prax.

4.2 AI, automatizácia a robotizácia a ich vplyv na štruktúru práce (horizont 2050)

AI, automatizácia a robotizácia predstavujú v súčasnosti jeden z najvýznamnejších transformačných faktorov, ktoré zásadne menia fungovanie priemyselných odvetví. Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie nie je výnimkou, pričom v horizonte do roku 2050 sa očakáva, že tieto technológie budú tvoriť základ jeho technologickej modernizácie, zvyšovania efektívnosti a environmentálnej udržateľnosti.

Rozvoj AI a súvisiacich technológií umožňuje postupný prechod od tradičných, často manuálnych alebo poloautomatických procesov k vysoko automatizovaným a dátovo riadeným systémom. Tento prechod sa dotýka celého hodnotového reťazca – od geologického prieskumu, cez samotnú ťažbu a spracovanie surovín, až po ich opätovné využitie v rámci obehového hospodárstva.

V súčasnosti sú už v sektore implementované viaceré prvky inteligentných a na diaľku riadených zariadení, najmä v podobe teleoperačných systémov, robotických mechanizmov a autonómnych dopravných zariadení. Tieto technológie sa uplatňujú najmä v náročných a rizikových pracovných podmienkach, kde prispievajú k znižovaniu bezpečnostných rizík, zvyšovaniu presnosti vykonávaných operácií a optimalizácii využívania zdrojov.

Významnú úlohu zohráva aj rozvoj algoritmov AI, ktoré umožňujú optimalizovať technologické procesy, plánovať dopravné trasy, riadiť interakciu zariadení s horninovým prostredím a zvyšovať celkovú efektívnosť prevádzok. V tomto kontexte sa čoraz viac využívajú simulačné nástroje a VR, ktoré umožňujú testovanie a optimalizáciu procesov pred ich reálnym nasadením.

Kľúčovým faktorom ďalšieho rozvoja je efektívna správa dát. Ťažobný sektor disponuje rozsiahlymi dátovými zdrojmi, ktoré vznikajú naprieč celým procesom – od geologického prieskumu až po ekonomické riadenie výroby. Výzvou zostáva ich integrácia, štandardizácia a efektívne využitie. Budúcnosť sektora je preto úzko spojená s rozvojom interoperabilných dátových platforiem, cloudových riešení a nástrojov umožňujúcich ich spracovanie a vizualizáciu v reálnom čase.

Napriek týmto technologickým možnostiam sektor v súčasnosti čelí určitým limitom, najmä v oblasti investičných kapacít a rozvoja ľudských zdrojov, čo môže spomaľovať tempo implementácie AI a digitálnych technológií.

Uvedené technologické zmeny zásadne menia charakter práce v sektore a majú priamy dopad na štruktúru zamestnanosti, požiadavky na kvalifikáciu a organizáciu pracovných procesov.

1) Dôsledky na štruktúru trhu práce

V dôsledku digitalizácie a automatizácie dochádza k postupnej transformácii pracovných pozícií v sektore. Tradičné manuálne a rutinné činnosti sú postupne nahrádzané technologickými riešeniami, čo vedie k poklesu dopytu po nízkokvalifikovanej pracovnej sile. Naopak, rastie význam odborníkov schopných riadiť, monitorovať a optimalizovať technologické procesy.

Sektor zároveň čelí nepriaznivým demografickým trendom, najmä starnutiu pracovnej sily a dlhodobému nezáujmu mladých ľudí o banícke a technické odbory. Tento nesúlad medzi potrebami trhu práce a ponukou pracovnej sily predstavuje významnú bariéru pre ďalší rozvoj sektora.

Do roku 2050 možno očakávať zásadné zmeny v štruktúre zamestnanosti:

- **zanikne** významná časť **manuálnych a operátorských pozícií** v dôsledku nasadzovania autonómnych systémov,

- dôjde k výraznému **obmedzeniu manuálnych činností** pri úprave surovín vďaka automatizovaným technológiám,
- **zniži sa potreba terénnych geologických prác**, ktoré budú nahrádzané automatizovaným zberom a analýzou dát,
- dôjde k automatizácii administratívnych a kontrolných činností.

Na druhej strane vzniknú **nové pracovné pozície** zamerané na:

- riadenie a údržbu autonómnych systémov,
- analýzu a spracovanie dát,
- dohľad nad technologickými procesmi prostredníctvom riadiacich centier.

Na základe identifikovaných trendov možno do roku 2050 očakávať výrazný pokles dopytu po manuálnych, rutinných a vybraných administratívnych činnostiach, pričom rozsah zmien bude závisieť od tempa zavádzania automatizácie, robotizácie a AI v jednotlivých častiach sektora.

Bez systematickej podpory rekvalifikácie môže tento vývoj viesť k sociálnym a regionálnym dopadom, najmä v oblastiach závislých od ťažobného priemyslu.

Okrem technologických a personálnych výziev stojí sektor pred ekonomickými a regulačnými otázkami. Zavádzanie automatizácie a robotizácie si vyžaduje vysoké počiatočné investície, čo môže byť pre menšie podniky značnou prekážkou. Súčasne sa firmy musia prispôbiť prísnejším environmentálnym normám a bezpečnostným predpisom, ktoré určujú, akým spôsobom môžu byť nové technológie implementované. V niektorých regiónoch, kde baníctvo a spracovanie surovín tvoria významnú časť hospodárstva, môže digitalizácia dočasne zvýšiť nezamestnanosť, pokiaľ nebudú zavedené efektívne rekvalifikačné programy a podpora prechodu pracovníkov na nové profesie.

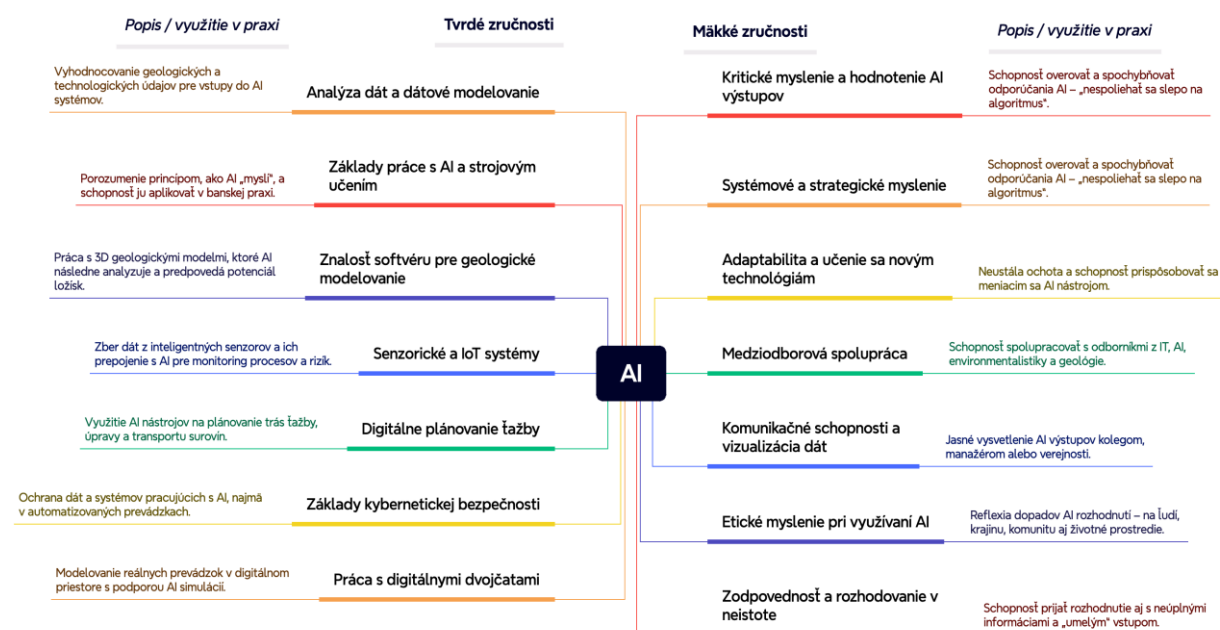
2) Zručnosti budúcnosti

Transformácia sektora smerom k vysoko automatizovanému a dátovo riadenému prostrediu zásadne mení požiadavky na pracovnú silu. Kľúčovou charakteristikou bude prechod od manuálnych a rutinných činností k činnostiam založeným na riadení, kontrole a optimalizácii technologických procesov prostredníctvom digitálnych nástrojov.

V centre pozornosti budú najmä pokročilé digitálne a dátové zručnosti, schopnosť pracovať s AI systémami a riadiť autonómne a robotické zariadenia. Významne narastie potreba interdisciplinárneho myslenia, ktoré prepája geológiu, technické odbory a informačné technológie. Nevyhnutnou súčasťou bude aj schopnosť pracovať s digitálnymi modelmi a simulačnými nástrojmi (napr. digitálne dvojčatá, VR prostredia), ktoré sa stanú štandardom pri plánovaní a riadení procesov.

Zároveň sa zvýši dôraz na kybernetickú bezpečnosť, správu dát a environmentálne a etické aspekty využívania technológií.

Obrázok č. 1 Tvrdé a mäkké zručnosti – AI



Zdroj: Vlastné spracovanie.

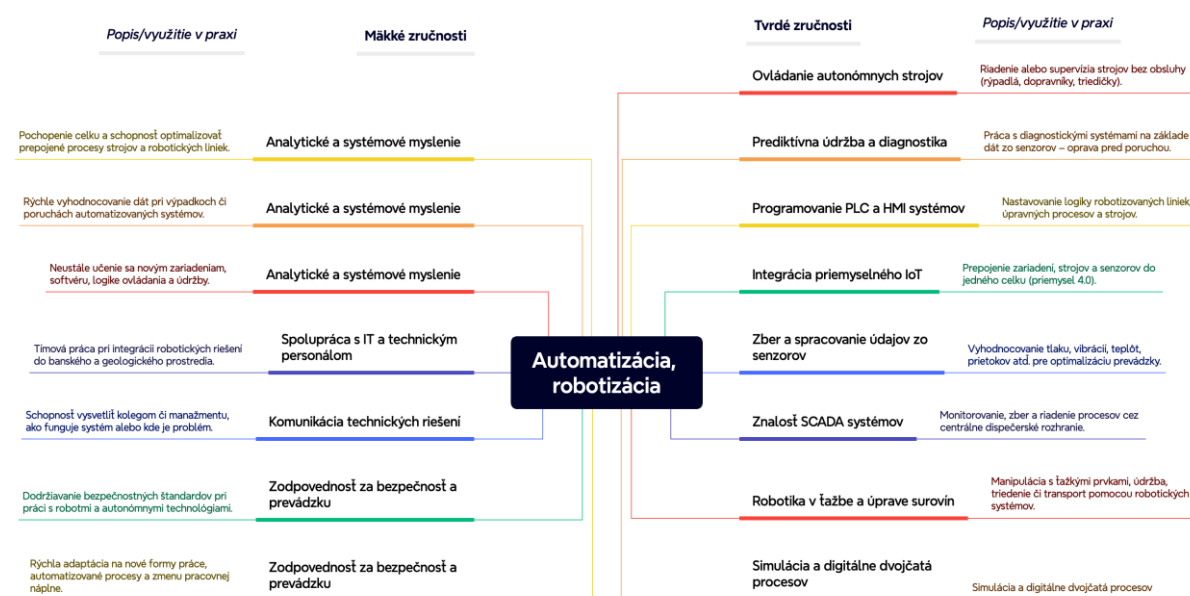
Tabuľka č. 1 Predikcia vývoja dôležitosti zručností do 2050 – AI

Zručnosť	2025	2035	2050
Analýza dát a AI nástroje	●●○	●●●	●●●
Práca so senzormi a IoT	●○○	●●●	●●●
Kritické myslenie pri AI	●●○	●●●	●●●
Digitálne plánovanie ťažby	●○○	●●○	●●●
Adaptabilita na AI zmeny	●●○	●●●	●●●
Etické rozhodovanie v AI systémoch	○○○	●○○	●●●

Zdroj: Vlastné spracovanie.

Legenda: ● nízka/čistočná úroveň dôležitosti, ●● stredná dôležitosť, ●●● vysoká/kľúčová dôležitosť

Obrázok č. 2 Tvrdé a mäkké zručnosti – automatizácia, robotizácia



Zdroj: Vlastné spracovanie.

Tabuľka č. 2 Predikcia vývoja dôležitosti zručností do 2050 – automatizácia, robotizácia

Zručnosť	2025	2035	2050
Ovládanie autonómnych systémov	●○○	●●●	●●●
Prediktívna údržba a diagnostika	●○○	●●●	●●●
Zber a vyhodnocovanie senzorických dát	●○○	●●●	●●●
Robotika a automatizácia procesov	●○○	●●○	●●●
Systémové myslenie a rozhodovanie	●●○	●●●	●●●
Flexibilita a učenie sa nových technológií	●●○	●●●	●●●
Spolupráca medzi IT, ťažbou a úpravou	●○○	●●○	●●●

Zdroj: Vlastné spracovanie.

Legenda: ● nízka/čiastočná úroveň dôležitosti, ●● stredná dôležitosť, ●●● vysoká/kľúčová dôležitosť

3) Riziká a výzvy

Zavádzanie AI, automatizácie a robotizácie prináša popri prínosoch aj významné riziká a výzvy, ktoré je potrebné systematicky riešiť.

Medzi kľúčové výzvy patria:

- nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily,
- vysoká investičná náročnosť technologickej transformácie,
- nízka úroveň štandardizácie a integrácie dát,
- rastúce kybernetické a bezpečnostné riziká,
- sociálne dopady transformácie zamestnanosti,
- nerovnomerná pripravenosť podnikov na digitalizáciu,
- závislosť od externých technologických riešení,
- rastúce regulačné a environmentálne požiadavky.

Úspešná implementácia AI do roku 2050 bude závisieť od schopnosti sektora efektívne reagovať na tieto výzvy, najmä prostredníctvom investícií do ľudských zdrojov, technologickej modernizácie a zlepšenia regulačného a dátového prostredia.

Uvedené zistenia vytvárajú rámec pre formulovanie opatrení verejných politík, ktoré sú nevyhnutné pre úspešnú transformáciu sektora v podmienkach digitálnej a zelenej ekonomiky.

Implikácie pre verejné politiky

Identifikované technologické trendy a ich dopady na štruktúru trhu práce poukazujú na potrebu systematického prístupu k riadeniu transformácie sektora ťažby, úpravy surovín a geológie. V kontexte očakávaného rozvoja AI, automatizácie a robotizácie bude kľúčové zosúladiť technologický pokrok s rozvojom ľudských zdrojov a regulačným prostredím.

Z hľadiska verejných politík bude nevyhnutné sústrediť sa najmä na tieto oblasti:

- **Reforma a modernizácia vzdelávacieho systému** - Prispôbiť obsah odborného vzdelávania potrebám digitálne transformovaného sektora, najmä v oblastiach AI, dátovej analytiky, automatizácie a environmentálnych technológií. Podporiť vznik nových študijných programov a modernizáciu existujúcich odborov.
- **Rozvoj ČŽV a rekvalifikácií** - Vytvoriť flexibilné vzdelávacie mechanizmy umožňujúce rekvalifikáciu pracovníkov ohrozených automatizáciou. Podporiť modulárne vzdelávanie, mikrokvalifikácie a certifikované programy reagujúce na aktuálne potreby sektora.
- **Podpora digitálnej transformácie podnikov** - Zaviesť nástroje finančnej a metodologickej podpory pre podniky, najmä malé a stredné, s cieľom uľahčiť implementáciu AI, automatizácie a robotizácie. Znížiť investičné bariéry a podporiť inovácie v technologických procesoch.
- **Posilnenie dátovej infraštruktúry a štandardizácie** - Podporiť budovanie interoperabilných dátových systémov a platforiem, ktoré umožnia efektívne zdieľanie a využívanie dát v sektore. Zaviesť štandardy pre správu dát a ich bezpečné využívanie.

- **Aktívne riadenie transformácie trhu práce** - Pripraviť opatrenia na zmiernenie sociálnych dopadov automatizácie, najmä v regiónoch závislých od ťažobného priemyslu. Podporiť regionálne politiky zamestnanosti, mobilitu pracovnej sily a vznik nových pracovných príležitostí.
- **Zvýšenie atraktivity sektora pre mladú generáciu** - Systematicky komunikovať transformáciu sektora smerom k modernému, technologicky orientovanému a environmentálne udržateľnému odvetviu. Podporiť kariérové poradenstvo a prepojenie vzdelávania s praxou.
- **Zabezpečenie regulačného rámca pre nové technológie** - Aktualizovať legislatívu tak, aby reflektovala využívanie AI, autonómnych systémov a digitálnych technológií v ťažobnom sektore, vrátane otázok bezpečnosti, zodpovednosti a ochrany dát.

4.3 Digitálna, zelená a sociálna transformácia (horizont 2050)

Transformácia sektora je v horizonte do roku 2050 determinovaná tromi vzájomne prepojenými dimenziami – digitálnou, zelenou a sociálnou transformáciou. Ich súbeh zásadne mení technologické procesy, ekonomické fungovanie sektora aj jeho postavenie na trhu práce. Budúci vývoj sektora bude závisieť od schopnosti efektívne prepájať tieto tri oblasti a reagovať na ich vzájomné interakcie.

DIGITÁLNA TRANSFORMÁCIA

Ťažobné a spracovateľské prevádzky na Slovensku prešli v uplynulom období čiastočnou automatizáciou, ktorá predstavuje východisko pre ďalší prechod k digitálne riadeným systémom. Rozšírenie snímacích technológií a prístrojového vybavenia viedlo k významnému nárastu objemu dát z geologického prieskumu, ťažby a spracovania surovín.

V súčasnosti sektor disponuje rozsiahlymi databázami, ktoré sa využívajú najmä pri plánovaní výroby, optimalizácii procesov, projektovaní a ekonomickom riadení. V horizonte do roku 2050 sa očakáva ich ďalšia integrácia a prechod k plne prepojeným dátovo riadeným systémom.

Digitalizácia však zatiaľ neprenikla do sektora systematicky a komplexne. Pokročilé technológie, ako sú cloud computing, AI, digitálne dvojčatá, IoT či VR, sa využívajú len obmedzene a nie sú plne prispôbené špecifikám ťažobného prostredia.

Nedostatočne rozvinuté sú najmä:

- integrované riadiace a dispečerské centrá využívajúce AI a VR,
- prepojenie IT a prevádzkových systémov,
- pokročilé analytické nástroje pre rozhodovanie v reálnom čase,
- platformy umožňujúce komplexnú dátovú integráciu.

V horizonte do roku 2050 sa preto predpokladá postupný prechod od izolovaných riešení k integrovanému digitálnemu riadeniu procesov.

1) Dôsledky na štruktúru trhu práce

Digitalizácia vedie k postupnej transformácii pracovných pozícií smerom od manuálnych a operatívnych činností k riadiacim, analytickým a technologicky náročnejším úlohám. Tento proces sa prejavuje najmä:

- poklesom dopytu po rutinných a manuálnych činnostiach,
- rastom dopytu po technicky orientovaných profesiách,
- vznikom nových pracovných pozícií v oblasti dátovej analytiky, IT a riadenia procesov.

2) Zručnosti budúcnosti

Rozvoj digitálnych technológií zásadne mení požiadavky na pracovnú silu. Do popredia sa dostávajú najmä:

- digitálne a dátové zručnosti,
- schopnosť pracovať s automatizovanými systémami,
- využívanie analytických nástrojov pri rozhodovaní,
- interdisciplinárne myslenie prepájajúce technické a IT oblasti.

3) Riziká a výzvy

Digitálna transformácia je sprevádzaná viacerými systémovými výzvami, najmä:

- nedostatočnou integráciou a štandardizáciou dát,
- vysokou investičnou náročnosťou technologickej transformácie,
- nedostatkom kvalifikovanej pracovnej sily,
- zaostávaním sektora za inými priemyselnými odvetvami.

ZELENÁ TRANSFORMÁCIA

Zelená transformácia predstavuje reakciu sektora na rastúce environmentálne požiadavky, legislatívne záväzky a tlak verejnosti. Jej cieľom je prechod k udržateľným metódam ťažby, ktoré minimalizujú negatívne dopady na životné prostredie a zároveň zvyšujú efektívnosť využívania zdrojov.

Kľúčové smery zahŕňajú:

- znižovanie emisií a energetickej náročnosti,
- efektívne hospodárenie s vodou,
- minimalizáciu odpadu a jeho opätovné využitie,
- využívanie obnoviteľných zdrojov energie,
- rekultiváciu a ekologické uzatváranie ťažobných lokalít.

V horizonte do roku 2050 sa očakáva rast podielu surovín získavaných metódami zelenej ťažby, podporený regulačnými nástrojmi, ako sú emisné politiky, uhlíkové dane a ESG požiadavky investorov.

Transformácia je zároveň sprevádzaná viacerými limitmi, najmä rastom environmentálnych nákladov, znižovaním kvality ložísk a tlakom na energetickú bezpečnosť.

1) Dôsledky na štruktúru trhu práce

Zelená transformácia ovplyvňuje štruktúru zamestnanosti najmä prostredníctvom útlmu environmentálne neudržateľných činností a vzniku nových pracovných pozícií:

- vznik pracovných miest v oblasti environmentálneho manažmentu,
- pokles zamestnanosti v environmentálne náročných činnostiach,
- rast potreby rekvalifikácie pracovníkov.

2) Zručnosti budúcnosti

Rastúci dôraz na udržateľnosť zvyšuje význam:

- environmentálnych a legislatívnych znalostí,
- schopnosti implementovať udržateľné technológie,
- znalosti ESG princípov,
- technických zručností v oblasti energetickej efektívnosti.

3) Riziká a výzvy

Zelená transformácia prináša aj významné výzvy, najmä:

- rast nákladov na environmentálne opatrenia,
- tlak regulačného prostredia,
- vysokú energetickú náročnosť sektora,
- environmentálne limity ložísk a kvality surovín.

SOCIÁLNA TRANSFORMÁCIA

Sociálna transformácia sektora je úzko prepojená s technologickými a environmentálnymi zmenami a prejavuje sa najmä na trhu práce. Zavádzanie nových technológií zvyšuje požiadavky na kvalifikáciu pracovnej sily a zároveň znižuje dopyt po nízkokvalifikovaných pracovných pozíciách.

Sektor čelí viacerým dlhodobým trendom:

- starnutie pracovnej sily,
- nedostatok kvalifikovaných pracovníkov,
- nízky záujem mladých ľudí o sektor,
- slabé prepojenie vzdelávania s potrebami praxe.

Významným faktorom je aj ekonomická a geopolitická situácia, ktorá ovplyvňuje stabilitu zamestnanosti a investičné možnosti podnikov.

1) Dôsledky na štruktúru trhu práce

Sociálna transformácia sa prejavuje najmä:

- starnutím pracovnej sily a nedostatkom mladých pracovníkov,
- poklesom zamestnanosti v tradičných profesiách,
- rastom významu rekvalifikácií,
- regionálnymi rozdielmi v zamestnanosti.

2) Zručnosti budúcnosti

Zmeny na trhu práce zvyšujú význam:

- adaptability a ČŽV,
- kombinácie technických a mäkkých zručností,
- schopnosti pracovať v meniacom sa pracovnom prostredí,
- základnej digitálnej gramotnosti naprieč profesiami.

3) Riziká a výzvy

Sociálna transformácia je sprevádzaná najmä:

- nedostatkom kvalifikovanej pracovnej sily,
- nesúlalom medzi vzdelávaním a potrebami trhu práce,
- sociálnymi dopadmi transformácie v regiónoch,
- nízkou atraktivitou sektora pre mladú generáciu.

Implikácie pre verejné politiky

Uvedené zistenia vytvárajú rámec pre formulovanie verejných politík zameraných na riadenie transformácie sektora v podmienkach digitálnej a zelenej ekonomiky. V horizonte do roku 2050 bude nevyhnutné sústrediť sa najmä na:

- modernizáciu vzdelávacieho systému a jeho prepojenie s praxou,
- podporu ČŽV a rekvalifikácií,
- podporu digitálnej transformácie podnikov,
- rozvoj dátovej infraštruktúry a štandardizácie,
- aktívne riadenie dopadov transformácie na trh práce,
- zvyšovanie atraktivity sektora pre mladú generáciu,
- aktualizáciu regulačného rámca pre nové technológie.

4.4 Iné trendy (horizont 2050)

Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie bude v horizonte do roku 2050 ovplyvnený predovšetkým makroekonomickými, geopolitickými a regulačnými faktormi, ktoré presahujú rámec technologických a sociálnych zmien analyzovaných v predchádzajúcich kapitolách. Ide najmä o vývoj v oblasti surovínovej bezpečnosti, energetickej transformácie a strategických politík EÚ.

V poslednom období sektor čelil viacerým externým tlakom, vrátane energetickej krízy, narušenia dodávateľských reťazcov a geopolitickej nestability. Tieto faktory poukázali na vysokú mieru závislosti európskeho priestoru od dovozu surovín a zároveň zvýraznili význam domácej ťažby a spracovania nerastných zdrojov.

V kontexte politík EÚ, najmä iniciatív zameraných na kritické suroviny a strategickú autonómiu, sa očakáva posilňovanie významu ťažobného sektora ako súčasti bezpečnostnej a hospodárskej stability. Rastúci dopyt po surovinách pre energetickú transformáciu (napr. pre batériové technológie, obnoviteľné zdroje a jadrovú energetiku) bude predstavovať významnú príležitosť, ale aj výzvu pre sektor na Slovensku.

Osobitný význam nadobúda prepojenie sektora s jadrovou energetikou, najmä v oblasti využitia špecifických surovín a materiálov (napr. bentonity) pre bariérové systémy (JAVYS) a pre nové generácie jadrových technológií vrátane SMR. Tento trend poukazuje na potenciál transformácie sektora smerom k produkcii s vyššou pridanou hodnotou.

Súčasne možno očakávať postupnú **high-tech transformáciu sektora**, ktorá bude spočívať v prechode od tradičnej ťažby k integrovaným riešeniam založeným na pokročilých materiáloch, geoinžinierskych aplikáciách a prepojení na strategické priemyselné odvetvia. Sektor sa tak bude čoraz viac profilovať ako súčasť širšieho inovačného ekosystému, najmä v oblastiach energetiky, environmentálnych technológií a hlbinného inžinierstva.

Medzi kľúčové vývojové trendy v sektore patria najmä:

- rast významu kritických a strategických surovín v kontexte energetickej transformácie,
- posilňovanie surovínovej bezpečnosti a znižovanie závislosti od dovozu,
- orientácia na spracovanie surovín s vyššou pridanou hodnotou namiesto ich exportu,
- rast prepojenia sektora s jadrovou energetikou a bezemisným priemyslom,
- postupná high-tech transformácia sektora smerom k pokročilým materiálom a geoinžinierskym riešeniam,
- zvyšovanie významu štátu pri riadení a ochrane nerastného bohatstva,
- rastúci vplyv regulačného prostredia EÚ na realizáciu ťažobných projektov,
- pokračujúca konsolidácia sektora a racionalizácia výrobných kapacít,
- zvyšujúci sa tlak na spoločenskú akceptáciu ťažobnej činnosti.

Uvedené trendy budú zásadne ovplyvňovať smerovanie sektora a jeho schopnosť zapojiť sa do strategických európskych iniciatív.

1) Dôsledky na štruktúru trhu práce

Makroekonomické a strategické zmeny v sektore budú ovplyvňovať trh práce najmä nepriamo, prostredníctvom zmien v štruktúre výroby a orientácie sektora.

V horizonte **do roku 2050** možno očakávať:

- rast dopytu po špecialistoch v oblasti kritických surovín a ich spracovania,
- vznik pracovných pozícií naviazaných na strategické odvetvia (najmä jadrová energetika a high-tech materiály),
- stabilizáciu alebo mierny pokles zamestnanosti v tradičných segmentoch ťažby,

- posilnenie dopytu po expertoch v oblasti projektového riadenia, regulácie a strategického plánovania,
- rast významu interdisciplinárnych profesií prepájajúcich geológiu, materiálové inžinierstvo a energetiku.

Vývoj bude závisieť najmä od schopnosti sektora zapojiť sa do projektov s vyššou pridanou hodnotou.

2) Zručnosti budúcnosti

Vývoj sektora si vyžiada posilnenie špecifických odborných a strategických kompetencií nad rámec technologických zručností.

Kľúčové budú najmä:

- odborné znalosti v oblasti kritických surovín a ich aplikácií,
- orientácia v európskej legislatíve a regulačnom prostredí,
- schopnosť riadiť komplexné strategické a investičné projekty,
- znalosti v oblasti materiálového inžinierstva a geoinžinierskych aplikácií,
- schopnosť prepájať sektor s energetikou, priemyselnou politikou a výskumom.

Tieto zručnosti budú dopĺňať technologické kompetencie definované v predchádzajúcich kapitolách.

3) Riziká a výzvy

Vývoj sektora bude sprevádzaný viacerými systémovými rizikami, ktoré súvisia najmä s jeho postavením v globálnom a európskom kontexte.

Medzi hlavné výzvy patria:

- obmedzené domáce zdroje strategických surovín,
- vysoká závislosť od dovozu surovín,
- rast regulačnej záťaže a komplexnosť povoľovacích procesov,
- nedostatočné zapojenie sektora do európskych iniciatív,
- riziko zotrvania pri produkcii s nízkou pridanou hodnotou
- nedostatočná pripravenosť na high-tech transformáciu sektora,
- spoločenský odpor voči ťažobným aktivitám.

Bez systematického riešenia týchto výziev môže dôjsť k ďalšiemu oslabeniu významu sektora v národnom hospodárstve.

Implikácie pre verejné politiky

Uvedené trendy poukazujú na potrebu posilnenia strategického riadenia sektora zo strany štátu.

V horizonte do roku 2050 bude nevyhnutné najmä:

- podporovať zapojenie Slovenska do iniciatív EÚ v oblasti kritických surovín,
- rozvíjať spracovanie surovín s vyššou pridanou hodnotou,
- podporovať high-tech transformáciu sektora a jeho prepojenie na energetiku a výskum,
- posilniť úlohu štátu pri riadení a ochrane nerastného bohatstva,
- vytvárať podmienky pre realizáciu strategických projektov (napr. JAVYS, SMR),
- zjednodušiť regulačné a povoľovacie procesy,
- podporovať výskum, vývoj a spoluprácu medzi akademickým sektorom a praxou,
- aktívne pracovať so spoločenskou akceptáciou sektora.

4.5 Kľúčové dôsledky pre ľudské zdroje

Vývojové trendy v sektore ťažby, úpravy surovín a geológie budú mať do roku 2050 zásadný dopad na oblasť ľudských zdrojov. Technologická modernizácia, automatizácia, digitalizácia, zelená transformácia, rast významu kritických a strategických surovín, ako aj meniace sa požiadavky trhu práce budú postupne meniť štruktúru zamestnanosti, kvalifikačné požiadavky aj spôsob prípravy pracovnej sily.

Sektor dlhodobo čelí útlmu tradičných ťažobných činností, nízkej atraktivite povolání, poklesu záujmu mladých ľudí o banícke, geologické a technické odbory, ako aj starnutiu pracovnej sily. Tieto faktory zvyšujú riziko straty odborného know-how a oslabujú schopnosť sektora zabezpečiť dostatok kvalifikovaných pracovníkov pre budúce potreby.

Významným problémom je obmedzená ponuka odborného vzdelávania. Existujúca vzdelávacia základňa pokrýva potreby sektora len čiastočne a nedostatočne reaguje na nové požiadavky v oblasti strategických surovín, digitalizácie, ekologickej ťažby, geoinžinierstva a spracovania surovín s vyššou pridanou hodnotou.

Kľúčovým dôsledkom bude pokles dopytu po tradičných manuálnych a rutinných pracovných pozíciách, najmä v oblasti priamej ťažby, obsluhy strojov, triedenia a základnej manipulácie so surovinami. Tieto činnosti budú postupne nahrádzané automatizovanými, robotizovanými a diaľkovo riadenými systémami. Zároveň však nepôjde len o zánik pracovných miest, ale najmä o ich transformáciu smerom k vyššej kvalifikácii.

Na druhej strane bude rásť dopyt po nových odborných profiloch, najmä v oblastiach digitálneho plánovania ťažby, geoinformatiky, práce s dátami, automatizovaných systémov, environmentálneho manažmentu, bezpečnosti autonómnych technológií, geoinžinierstva a spracovania kritických surovín. Význam nadobudnú aj interdisciplinárne profesie prepájajúce geológiu, technické odbory, IT, energetiku a environmentálne aspekty.

Významným dôsledkom bude potreba rozsiahlej rekvalifikácie a ČŽV. Pracovníci v ohrozených profesiách budú musieť získať nové zručnosti v oblasti práce s digitálnymi nástrojmi, automatizovanými zariadeniami, dátami, environmentálnymi požiadavkami a bezpečnostnými štandardmi. V praxi to znamená rast významu kombinovaných foriem vzdelávania, ktoré prepájajú formálne vzdelávanie, certifikované odborné kurzy, ČŽV a praktickú prípravu priamo u zamestnávateľov.

Ďalšou zásadnou potrebou v oblasti ľudských zdrojov bude vytvorenie nového modelu sektorového vzdelávania. Tento model by mal reflektovať špecifiká slovenského ťažobného sektora, najmä malé hlbinné baníctvo, povrchovú ťažbu, spracovanie nerudných surovín a nové aplikácie surovín v energetike, environmentálnych technológiách a geoinžinierskych riešeniach. Do jeho tvorby bude potrebné zapojiť stredné a vysoké školy, zamestnávateľov, odborné inštitúcie, stavovské organizácie a relevantné regulačné authority.

Z hľadiska atraktivity sektora bude nevyhnutné zmeniť jeho verejný obraz. Ťažobný a spracovateľský priemysel je stále často vnímaný ako fyzicky náročný, environmentálne zaťažujúci a technologicky zastaraný. Tento stereotyp však nezodpovedá vývojovým trendom, ktoré smerujú k moderným technológiám, automatizácii, udržateľným postupom, obehovému hospodárstvu a využívaniu surovín v strategických odvetviach.

Z hľadiska ľudských zdrojov budú kľúčové najmä tieto dôsledky:

- pokračujúce starnutie pracovnej sily a pomalá generačná obmena,
- riziko straty odborného know-how v dôsledku odchodu skúsených pracovníkov,
- pokles záujmu mladých ľudí o tradičné banícke, geologické a úpravnícke odbory,
- pokles významu manuálnych a rutinných pracovných pozícií,

- rast dopytu po technicky, digitálne, environmentálne a interdisciplinárne orientovaných profesiách,
- rast potreby rekvalifikácií, certifikovaných kurzov a CŽV,
- potreba intenzívnejšieho zapojenia zamestnávateľov do odbornej prípravy,
- potreba systematického plánovania pracovnej sily a prognózovania kvalifikačných potrieb,
- potreba zvýšenia atraktivity sektora pre mladú generáciu.

Do roku 2050 bude rozhodujúce, aby sektor prešiel od reaktívneho riešenia nedostatku pracovnej sily k aktívnemu strategickému riadeniu ľudských zdrojov. To znamená systematicky plánovať kvalifikačné potreby, modernizovať študijné programy, podporovať rekvalifikácie, prepájať vzdelávanie s praxou a využívať aj medzinárodnú spoluprácu pri príprave odborníkov.

Zároveň bude potrebné vytvárať podmienky na udržanie talentov v sektore, podporovať návrat odborníkov zo zahraničia a v prípade potreby pripraviť mechanizmy riadenej pracovnej migrácie pri dodržaní rovnakých pracovných a mzdových podmienok. Dôležitou súčasťou bude aj podpora praktickej výučby, simulátorov, odborných stáží, spolupráce s technologickými firmami a budovania špecializovaných centier, napríklad v oblasti digitálnej ťažby.

Kľúčovým záverom je, že nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily nemožno riešiť jednorazovo. Pôjde o dlhodobú výzvu, ktorá si bude vyžadovať koordinovanú spoluprácu štátu, zamestnávateľov, škôl, VŠ, výskumných inštitúcií a profesijných organizácií. Bez tejto spolupráce môže sektor stratiť schopnosť adaptovať sa na technologické a strategické zmeny, zatiaľ čo pri jej úspešnom zvládnutí sa môže transformovať na moderné, udržateľné a kvalifikačne náročnejšie odvetvie s vyššou pridanou hodnotou.

Uvedené identifikované výzvy a trendy v oblasti ľudských zdrojov tvoria priamy základ pre návrh sektorových opatrení uvedených v kapitole 5. Tieto opatrenia sú zamerané na systematické riešenie nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily, podporu rekvalifikácie, posilnenie vzdelávacieho systému, ako aj na zabezpečenie technologickej a strategickej pripravenosti sektora v horizonte do roku 2050.

4.5.1 Rozvíjanie zručností potenciálnych zamestnancov

Rozvoj zručností potenciálnych zamestnancov predstavuje kľúčový predpoklad pre zabezpečenie dlhodobej konkurencieschopnosti a udržateľnosti sektora ťažby, úpravy surovín a geológie. Na základe vývojových trendov, najmä v oblasti automatizácie, robotizácie, digitalizácie a AI, dochádza k zásadnej transformácii pracovných činností a požiadaviek na kvalifikáciu pracovnej sily.

Sektor sa postupne posúva od tradičných manuálnych profesií k profesiám zameraným na riadenie, kontrolu a optimalizáciu technologických procesov prostredníctvom digitálnych a automatizovaných systémov. Tento vývoj si vyžaduje systematickú prípravu potenciálnych zamestnancov už na všetkých úrovniach vzdelávania, ako aj vytvorenie funkčného systému CŽV, ktorý umožní priebežné dopĺňanie a aktualizáciu zručností počas celej kariéry.

Kľúčovou výzvou je zosúladiť vzdelávacích programov s aktuálnymi a budúcimi potrebami trhu práce, najmä v oblasti digitálnych, technických a environmentálnych kompetencií. Dôležitú úlohu zohráva rozvoj praktických zručností a prepojenie teoretického vzdelávania s praxou.

V kontexte demografického vývoja a starnutia pracovnej sily je zároveň nevyhnutné uplatňovať princípy vekového manažmentu, ktoré umožnia efektívne využitie potenciálu starších pracovníkov, podporia prenos know-how medzi generáciami a zabezpečia ich adaptáciu na nové technológie prostredníctvom rekvalifikácie a ďalšieho vzdelávania.

V nadväznosti na uvedené trendy je potrebné rozvíjať najmä:

- digitálne a dátové zručnosti,
- základy práce s AI, automatizáciou a robotickými systémami,
- technické a inžinierske kompetencie relevantné pre sektor,

- schopnosť pracovať s modernými nástrojmi (simulácie, VR/AR, digitálne modely),
- environmentálne povedomie a princípy udržateľnosti,
- mäkké zručnosti (kritické myslenie, riešenie problémov, adaptabilita).

Zároveň je potrebné zvyšovať atraktivitu sektora pre mladých ľudí, keďže sektor dlhodobo čelí nízkemu záujmu o technické a banské odbory.

Odporúčania

Pre efektívne rozvíjanie zručností potenciálnych zamestnancov sa odporúča:

- **Posilniť prepojenie vzdelávania s praxou** – rozšírením duálneho vzdelávania, odborných stáží a zapojením zamestnávateľov do tvorby vzdelávacích programov.
- **Zaviesť a systematicky rozvíjať CŽV** – vrátane rekvalifikačných programov zameraných na nové technológie (AI, automatizácia, robotizácia).
- **Uplatňovať princípy vekového manažmentu** – podporou adaptability starších pracovníkov, prenosu know-how a medzigeneračnej spolupráce.
- **Aktualizovať vzdelávacie programy** – so zameraním na digitalizáciu, dátové zručnosti a technologické inovácie.
- **Podporiť technické vzdelávanie už na úrovni ZŠ a SŠ** – formou popularizačných aktivít a praktických ukážok technológií.
- **Rozvíjať moderné formy vzdelávania** – využívaním simulácií, VR a digitálnych nástrojov.
- **Zvýšiť atraktivitu sektora** – prostredníctvom kariérneho poradenstva a prezentácie moderného technologického charakteru odvetvia.
- **Podporiť rozvoj interdisciplinárnych zručností** – prepájajúcich technické, IT a environmentálne oblasti.
- **Zohľadniť regionálne špecifiká trhu práce** – pri nastavovaní vzdelávacích kapacít a programov.

4.5.2 Kariérové poradenstvo

Kariérové poradenstvo v sektore predstavuje odborný, systematický a individuálne prispôsobený proces podpory jednotlivcov pri voľbe, plánovaní a riadení profesijnej dráhy v tomto špecifickom odvetví. Jeho cieľom je pomáhať záujemcom vstúpiť do sektora, ale tiež pomôcť aktuálne zamestnaným osobám pri orientácii v ponúkaných možnostiach vzdelávania, zamestnania, rekvalifikácie a kariérového postupu, v kontexte nárokov na odbornú spôsobilosť a bezpečnostné štandardy, ktoré sektor vyžaduje.

Špecifiká kariérového poradenstva v tomto sektore zahŕňajú:

- **Informovanie o regulovaných profesiách a požiadavkách na kvalifikáciu a osvedčenia o odbornej spôsobilosti** vyžadované podľa platnej legislatívy (napr. strelmajster, technický vedúci odstrelu, banský technik, geológ, úpravár nerastov).
- **Prehľad o študijných a rekvalifikačných možnostiach** vedúcich k uplatneniu v odvetví – vrátane odborného vzdelávania, stredného a vysokoškolského štúdia či programov ďalšieho vzdelávania.
- **Podporu pri plánovaní kariérovej dráhy** v súlade s technologickým vývojom, automatizáciou a environmentálnymi trendmi (napr. prechod k ekologickému spracovaniu surovín, využívanie geologických dát).
- **Pomoc pri rozhodovaní o prechode na nové pracovné pozície** v sektore alebo pri návrate do odvetvia po prerušení zamestnania.
- **Sprostredkovanie kontaktu so zamestnávateľmi**, profesijnými združeniami a odbornými komorami (napr. SBK, Štátny geologický ústav).

Účinné kariérové poradenstvo v tomto sektore si vyžaduje **úzku spoluprácu so zamestnávateľmi, vzdelávacími inštitúciami a sektorovými radami**, ako aj schopnosť reflektovať potreby trhu práce a dlhodobé smerovanie odvetvia, vrátane zelenej transformácie a surovinovej bezpečnosti SR.

Absencie v oblasti kariérového poradenstva v sektore

Kariérové poradenstvo je kľúčovým nástrojom na zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti a rozvoja ľudských zdrojov v sektore ťažby, úpravy surovín a geológie. Napriek tomu v podmienkach SR táto oblasť čelí viacerým zásadným nedostatkom, ktoré prispievajú k nízkemu záujmu o odbory, odlivu kvalifikovaných pracovníkov a nedostatočnej pripravenosti nových uchádzačov o zamestnanie. Medzi hlavné absencie patria:

- Slabá systémová podpora kariérového poradenstva v sektore.
- Kariérové poradenstvo v oblasti ťažby, geológie a spracovania surovín nie je systematicky zastúpené v rámci verejných politík zamestnanosti a vzdelávania.
- Chýba sektorovo špecifický prístup, ktorý by reflektoval regulovaný charakter odvetvia a nároky na odbornú spôsobilosť.
- Nedostatok informácií o kariérnych možnostiach v odvetví.
- Uchádzači o štúdium a zamestnanie nemajú dostatočný prístup k uceleným, aktuálnym a praktickým informáciám o povolaniach, kvalifikačných požiadavkách, vývoji na trhu práce a perspektíve zamestnania sa v sektore.
- Absentujú digitálne nástroje, informačné portály alebo mapy kariérnych ciest pre tento špecifický sektor.
- Slabá prepojenosť kariérového poradenstva s praxou a zamestnávateľmi.
- Poradcovia často nemajú dostatok kontaktu s odborníkmi a zamestnávateľmi v sektore, čo vedie k povrchnému alebo všeobecnému poradenstvu bez väzby na realitu pracovného trhu.
- Kariérové poradenstvo len minimálne reflektuje technologické a environmentálne zmeny v odvetví (napr. prechod na zelené technológie, automatizáciu, digitalizáciu geologických procesov).
- Nepritomnosť poradenských programov pre dospelých a rekvalifikantov.
- Absentujú programy zamerané na prechod dospelých osôb do sektora, ktorí by mohli po splnení podmienok vykonávať aj regulované činnosti.
- Chýba koordinácia medzi poradenskými službami, vzdelávacími inštitúciami a inštruktážnymi centrami, ktoré by pomohli jednotlivcom identifikovať vhodnú cestu na získanie kvalifikácie.
- Nedostatočné zohľadnenie regulovaného charakteru povolaní.
- Kariérové poradenstvo vo všeobecnosti nepracuje s legislatívnymi požiadavkami na výkon odborných činností – napríklad neupozorňuje na nutnosť získať osvedčenie alebo absolvovať špecifické školenia.
- Poradcovia často nedisponujú znalosťami o možnosti nostrifikácie kvalifikácií alebo uznania predchádzajúcich skúseností u záujemcov z iných krajín.

Tieto absencie brzdia efektívne riadenie kariérnych dráh v sektore, znižujú atraktivitu odborov a sťažujú nábor nových odborníkov. Posilnenie kariérového poradenstva ako nástroja strategického rozvoja pracovnej sily si vyžaduje ciele investície, odbornú prípravu poradcov a vytvorenie prepojení medzi školstvom, zamestnávateľmi a štátnou správou.

4.5.3 Zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín

Sektor ťažby, úpravy surovín a geológie v SR je charakteristický vysokým stupňom regulácie, najmä pokiaľ ide o výkon odborných činností. Mnohé pracovné pozície v tomto odvetví, vrátane obsluhy technologických zariadení, banských prác či geologických prieskumov si vyžadujú špecifické odborné vzdelanie, preukázanú odbornú spôsobilosť a často aj platné osvedčenia podľa slovenskej legislatívy, ako napríklad zákona č. 51/1988 Zb. o banskej činnosti.

Z tohto dôvodu je zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín možné na pozíciách, pri ktorých spĺňajú požiadavky na výkon príslušného zamestnania. Pri regulovaných odborných činnostiach je nevyhnutné splnenie požadovaných kvalifikačných predpokladov a podmienok odbornej

spôsobilosti podľa príslušných právnych predpisov. V prípade pozícií, ktoré nevyžadujú osobitnú odbornú spôsobilosť, ide najmä o pomocné a obslužné práce v ťažobných a spracovateľských prevádzkach, kde nie je potrebné špecifické vzdelanie, certifikácia ani preukázanie odbornej spôsobilosti. Tieto pracovné miesta sú menej náročné na odbornú spôsobilosť, no zároveň dôležité pre zabezpečenie plynulosti sektora. Napriek tomu aj v prípade týchto pozícií ostáva dôležitým aspektom zabezpečenie zaškolenia, jazykovej orientácie a dodržiavania bezpečnostných a pracovných štandardov.

Aj v prípade nekvalifikovaných pracovných miest je potrebné zabezpečiť:

- dodržiavanie bezpečnostných a pracovnoprávnych predpisov,
- jazykové porozumenie na úrovni potrebnej na pochopenie pokynov a BOZP,
- a základné zaškolenie na pracovné postupy v súlade s internými normami zamestnávateľa.

Z hľadiska stratégie rozvoja ľudských zdrojov by mal byť prístup k zamestnávaniu cudzincov z tretích krajín **cieľavedomý a selektívny**, pričom by mal prioritne dopĺňať kapacity v nekvalifikovaných segmentoch pracovnej sily, ktoré nie je možné dlhodobo obsadiť z domácich zdrojov. V prípade regulovaných odborných pozícií je nevyhnutné naďalej uprednostňovať pracovníkov s požadovanou kvalifikáciou a odbornou spôsobilosťou získanou v SR alebo uznanou podľa príslušných právnych predpisov.

Vzhľadom na regulovaný charakter významnej časti povolání v sektore sa zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín vníma ako doplnkový nástroj riešenia nedostatku pracovnej sily, a preto nie je predmetom samostatného sektorového opatrenia.

4.6 Prepojenie trendov a opatrení sektorovej stratégie

Identifikované trendy a výzvy v sektore poukazujú najmä na potrebu zabezpečenia dostatočného množstva kvalifikovanej pracovnej sily, generácie obnovy, rozvoja odborných, digitálnych a interdisciplinárnych kompetencií, systematického plánovania potrieb pracovnej sily a posilnenia prepojenia vzdelávania s potrebami praxe. Významným faktorom je zároveň technologická, digitálna a zelená transformácia sektora, ako aj rastúci význam kritických a strategických surovín.

Na uvedené výzvy nadväzujú opatrenia sektorovej stratégie uvedené v kapitole 5, zamerané na rozvoj odborných kapacít a zručností pre high-tech a technologickú transformáciu sektora, systematické plánovanie potrieb pracovnej sily, vytváranie stabilných podmienok pre strategicky významné činnosti v sektore, rozvoj interdisciplinárnych kompetencií a sektorového vzdelávania, posilnenie sektorovo orientovaného kariérového poradenstva a zvyšovanie atraktivity sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

5. Opatrenia na dosiahnutie stanovených cieľov sektorovej stratégie

Opatrenia uvedené v tejto kapitole vychádzajú z identifikovaných trendov a výziev analyzovaných v kapitole 4.6. Návrh opatrení vychádza zo strategickej analýzy sektora a identifikovaných trendov uvedených v kapitole 4, pričom reaguje najmä na výzvy v oblasti nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily, potreby rekvalifikácie, digitalizácie a zelenej transformácie sektora.

5.1. Opatrenia rezortu hospodárstva SR

5.1.1. Rozvoj odborných kapacít pre high-tech a technologickú transformáciu sektora – naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.3.1: Systémové prepojenie rekvalifikácií v oblastiach digitálnej, zelenej a technologickej transformácie s potrebami trhu práce

Opatrenie je zamerané na rozvoj odborných kapacít a zručností pracovnej sily potrebných pre high-tech využitie surovín a transformáciu sektora smerom k technologicky náročnejším činnostiam s vyššou pridanou hodnotou. Súčasťou opatrenia je podpora cielených modulárnych vzdelávacích a rekvalifikačných programov pre pracovníkov v sektore ťažby, úpravy surovín a geológie, najmä v oblastiach selektívnej ťažby, spracovania a využívania bentonitov a ďalších surovín pri výrobe certifikovaných geotechnických, geochemických a ďalších pokročilých materiálov využiteľných v strategických odvetviach vrátane jadrovej energetiky.

Opatrenie zároveň podporuje rozvoj odborných kapacít a zručností v oblasti digitalizácie, automatizácie, robotizácie, AI a inžinierskej geológie. Dôraz sa kladie na zabezpečenie dostupného ďalšieho vzdelávania a rekvalifikácií pracovníkov v nadväznosti na zavádzanie nových technológií do podnikovej praxe a na zosúladenie technologickej transformácie sektora s rozvojom zručností pracovnej sily. Takéto zameranie nadväzuje na trend high-tech transformácie sektora a rast významu kritických a strategických surovín identifikovaný v analytickej časti stratégie.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov, najmä v oblasti kritických surovín, digitálneho geoinžinierstva a environmentálne udržateľných technológií,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny, najmä v oblasti digitalizácie, automatizácie a využívania AI,
- **Cieľ 4:** Podporiť inovatívne a zelené pracovné praktiky.

Problém:

Sektor čelí nedostatku kvalifikovaných odborných kapacít pre high-tech využitie surovín, najmä v oblasti geoinžinierskych riešení, kritických a strategických surovín, digitálnych technológií a ich využitia v strategických odvetviach. Existujúca pracovná sila nie je dostatočne pripravená na nové technologické požiadavky a zároveň pretrváva starnutie pracovníkov, nízky záujem mladých ľudí o sektor a riziko straty odborného know-how. Chýbajú aj odborné kapacity pre spracovanie domácich surovín s vyššou pridanou hodnotou.

Postupná digitalizácia, automatizácia, robotizácia a využívanie AI zároveň menia obsah pracovných činností a požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov. Zavádzanie nových technológií preto musí byť sprevádzané systematickým rozvojom zručností, ďalším vzdelávaním a rekvalifikáciou existujúcej pracovnej sily. Uvedené problémy priamo nadväzujú na trendy identifikované v kapitole 4, najmä na rastúci dopyt po digitálnych, technologických, environmentálnych a interdisciplinárnych kompetenciách a potrebu rozsiahleho rozvoja zručností pracovnej sily.

Riešenie spočíva najmä v:

- rozvoji modulárnych vzdelávacích a rekvalifikačných programov pre high-tech využitie surovín,
- rozvoji odborných kapacít pre selektívnu ťažbu, spracovanie a využívanie bentonitov a ďalších strategicky významných surovín,
- rozvoji kompetencií pre geotechnické a geochemické aplikácie a materiály využiteľné v strategických odvetviach vrátane jadrovej energetiky,
- podpore rozvoja zručností v oblasti digitalizácie, automatizácie, robotizácie, AI a inžinierskej geológie,

- rozvoji ďalšieho vzdelávania a rekvalifikácií pracovníkov v nadväznosti na zavádzanie nových technológií a meniace sa požiadavky pracovných miest,
- prepájani vzdelávania a rekvalifikácií s konkrétnymi potrebami podnikov a strategických projektov,
- podpore prakticky orientovaného vzdelávania pracovníkov v spolupráci so zamestnávateľmi, vzdelávacími a výskumnými inštitúciami,
- podpore prenosu odborného know-how medzi generáciami a zapájaní skúsených pracovníkov do prípravy a rozvoja nových odborných kapacít sektora,
- zabezpečení dostupných mechanizmov podpory ďalšieho vzdelávania a rekvalifikácie pracovnej sily v oblastiach súvisiacich s digitálnou, zelenou a technologickou transformáciou sektora.

Očakávaný prínos:

- zabezpečenie odborných kapacít pre spracovanie domácich surovín s vyššou pridanou hodnotou,
- zvýšenie kvalifikačnej pripravenosti pracovnej sily na technologickú transformáciu sektora,
- zvýšenie digitálnych, technologických a AI zručností pracovníkov,
- zvýšenie adaptability existujúcej pracovnej sily na meniace sa požiadavky pracovných miest,
- vytvorenie podmienok na ďalšie vzdelávanie a rekvalifikáciu pracovníkov dotknutých technologickou transformáciou,
- udržanie a medzigeneračný prenos odborného know-how v sektore,
- príprava odborníkov v oblasti digitalizácie, robotizácie, AI a geoinžinierstva,
- posilnenie prepojenia sektora so strategickými odvetviami vrátane jadrovej energetiky.

Termín realizácie: 2026 – 2032

Míľniky:

- **2026:** identifikácia prioritných odborných kapacít a zručností vrátane potrieb súvisiacich s digitálnou, zelenou a technologickou transformáciou; príprava modulárnych vzdelávacích a rekvalifikačných programov a vytvorenie partnerstiev medzi podnikmi, vzdelávacími a výskumnými inštitúciami,
- **2027:** spustenie pilotných vzdelávacích a rekvalifikačných programov zameraných na prioritné odborné a technologické kompetencie,
- **2028 – 2029:** rozšírenie programov podľa potrieb sektora a ich prepojenie s konkrétnymi technologickými a strategickými projektmi a s procesmi zavádzania nových technológií do podnikovej praxe,
- **2030:** prepojenie rozvoja odborných kapacít s projektmi v oblasti kritických surovín, jadrovej energetiky, digitalizácie a high-tech aplikácií a priebežná aktualizácia vzdelávania podľa vývoja kvalifikačných potrieb,
- **2031 – 2032:** stabilizácia systému rozvoja odborných kapacít, ďalšieho vzdelávania a rekvalifikácií a jeho pravidelné vyhodnocovanie podľa potrieb sektora.

Spolupracujúce subjekty: MŠVVaM SR, MPSVR SR, MIRRI SR, MŽP SR, ASR, Sektorová rada pre ťažbu, úpravu surovín a geológiu, zamestnávatelia, vzdelávacie a výskumné inštitúcie.

5.1.2. Racionálne plánovanie potrieb pracovnej sily pre sektor ťažby a úpravy kritických surovín a geológie – <naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.1: Systémová modernizácia mechanizmu aktualizácie študijných obsahov a opatrenie č. 5.2: Posilnenie spolupráce ASR a vysokých škôl pri zosúladovaní vzdelávacích výstupov s potrebami trhu práce

Opatrenie je zamerané na systematické plánovanie a riadenie potrieb pracovnej sily v sektore ťažby, úpravy kritických surovín a geológie s cieľom zabezpečiť dostatok odborných kapacít pre energetickú transformáciu slovenského priemyslu. Zahŕňa vytváranie prognóz vývoja pracovnej sily, budovanie databáz pracovníkov a expertov a posilňovanie prepojenia národných a medzinárodných iniciatív v oblasti kritických surovín. Výstupy prognóz budú systematicky využívané pri nastavovaní verejných politík v oblasti vzdelávania a trhu práce.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 1:** Identifikovať aktuálne trendy a výzvy sektora,
- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov, najmä v oblasti kritických surovín, digitálneho geoinžinierstva a environmentálne udržateľných technológií,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny, najmä v oblasti digitalizácie, automatizácie a využívania AI,
- **Cieľ 5:** Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi,
- **Cieľ 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Problém: Sektor čelí nedostatku odborných pracovníkov pre geologický prieskum, ťažbu a spracovanie kritických surovín, pričom absentuje systematické plánovanie potrieb pracovnej sily. Chýbajú aktuálne a dlhodobé prognózy, ako aj jednotné databázy pracovníkov a expertov. Nedostatočné prepojenie na medzinárodné iniciatívy a slabá koordinácia vzdelávacích a výskumných aktivít obmedzujú schopnosť sektora reagovať na rastúci význam kritických surovín pre energetickú transformáciu. Uvedený problém korešponduje so zisteniami kapitoly 4.5, ktorá poukazuje na absenciu systematického plánovania pracovnej sily a potrebu prognózovania kvalifikačných potrieb v sektore.

Riešenie:

- tvorba pravidelných prognóz potrieb pracovnej sily do roku 2035 na základe sektorových analýz,
- vytvorenie interných a externých databáz pracovníkov sektora a národného registra expertov,
- podpora spolupráce s iniciatívami EÚ v oblasti kritických surovín,
- identifikácia potrieb rozvoja špecializovaných študijných programov a výskumných kapacít na základe sektorových prognóz
- podpora medzinárodnej spolupráce a výmeny odborných kapacít,
- systematické poskytovanie výstupov sektorových prognóz rezortu školstva a ďalším relevantným subjektom ako podkladu pre aktualizáciu vzdelávacích programov a plánovanie vzdelávacích kapacít.

Očakávaný prínos:

- pripravenosť SR na realizáciu strategických projektov v oblasti kritických surovín,
- zabezpečenie dostatočných odborných kapacít pre sektor,
- posilnenie odborného potenciálu a znalostnej základne,
- zvýšenie konkurencieschopnosti sektora na národnej aj medzinárodnej úrovni.

Opatrenie zároveň prispieva k systematickému posilneniu pripravenosti sektora na dlhodobé štrukturálne a transformačné výzvy.

Termín realizácie: 2026 – 2035

Míľníky:

- **2026:** vypracovanie prvej sektorovej prognózy potrieb pracovnej sily do roku 2035 a zriadenie koordinačnej platformy
- **2027:** vytvorenie národného registra expertov a prepojenie na iniciatívy EÚ v oblasti kritických surovín
- **2028:** prvé využitie výstupov prognóz pri plánovaní vzdelávacích kapacít a strategických projektov
- **2029 – 2031:** pravidelná aktualizácia prognóz a prehľbovanie prepojenia s praxou
- **2032 – 2035:** stabilizácia systému plánovania pracovnej sily ako štandardného nástroja riadenia sektora

Spolupracujúce subjekty: MŠVVaM SR, MPSVR SR, MŽP SR, MIRRI SR.

5.1.3. Racionálna spoluúčasť štátu vo vybraných ťažobných spoločnostiach a banských organizáciách

Opatrenie je zamerané na vytvorenie štátneho rámca podmienok pre zabezpečenie podielu a aktívnej účasti štátu pri ťažbe kritických a strategických energetických surovín. Ide najmä o suroviny nevyhnutné pre rozvoj bezemisného priemyslu, jadrovej energetiky a systémov SMR. Cieľom je posilniť úlohu štátu pri riadení a ochrane nerastného bohatstva a zabezpečiť jeho efektívne a udržateľné využívanie. Stabilné vlastnícke a regulačné prostredie vytvára predpoklady pre systematický rozvoj kvalifikovanej pracovnej sily.

Z pohľadu rozvoja ľudských zdrojov má opatrenie vytvoriť stabilnejšie podmienky pre dlhodobé plánovanie potrieb pracovnej sily, zachovanie odborného know-how a prípravu kvalifikovaných pracovníkov pre strategicky významné činnosti v sektore.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 1:** Identifikovať aktuálne trendy a výzvy sektora,
- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov, najmä v oblasti kritických surovín, digitálneho geoinžinierstva a environmentálne udržateľných technológií,

Problém: Nedostatočne stabilné podmienky pre dlhodobý rozvoj strategicky významných ťažobných činností a využívanie domácich surovinových zdrojov obmedzujú možnosti dlhodobého plánovania potrieb pracovnej sily. Neistota budúceho smerovania sektora zároveň komplikuje zachovanie odborného know-how, generačnú obnovu pracovníkov a prípravu kvalifikovaných odborníkov pre strategicky významné činnosti. Vzhľadom na rastúci význam kritických a strategických surovín je preto potrebné vytvárať stabilné podmienky umožňujúce prepájať rozvoj sektora s dlhodobým plánovaním ľudských zdrojov.

Riešenie:

- vytvorenie legislatívneho a regulačného rámca pre aktívnu účasť štátu v ťažobných spoločnostiach,
- zavedenie kontrolných a regulačných opatrení pri ťažbe a spracovaní vybraných kritických a energetických surovín,
- definovanie podmienok štátnej spoluúčasti a obmedzení v oblasti nakladania so strategickými surovinami.

Očakávaný prínos:

- zabezpečenie efektívneho a racionálneho hospodárenia s nerastným bohatstvom štátu,
- posilnenie kontroly nad využívaním strategických energetických surovín,
- zvýšenie stability dodávok surovín pre jadrovú energetiku a bezemisný priemysel,

- posilnenie strategickej bezpečnosti SR,
- stabilizácia dopytu po kvalifikovanej pracovnej sile v strategicky významných činnostiach sektora,
- vytvorenie podmienok pre dlhodobé plánovanie personálnych a kvalifikačných potrieb,
- podpora generačnej obnovy a zachovania odborného know-how v sektore.

Opatrenie zároveň nepriamo prispieva k stabilizácii pracovného trhu v sektore a vytvára predpoklady pre dlhodobé plánovanie ľudských zdrojov, čo reflektuje identifikované riziká v oblasti zamestnanosti a straty odborného know-how uvedené v kapitole 4.5. Stabilita a dlhodobá predvídateľnosť strategických ťažobných projektov zároveň vytvára predpoklady na stabilný dopyt po kvalifikovaných pracovníkoch, plánovanie potrebných odborných kapacít a prispôsobovanie vzdelávacích a rekvalifikačných programov potrebám sektora.

Termín realizácie: 2026 – 2035

Míľniky:

- **2026 – 2027:** analýza možností štátnej spoluúčasti a vyhodnotenie zahraničných modelov
- **2028:** príprava návrhu legislatívneho a regulačného rámca vrátane posúdenia súladu s pravidlami EÚ
- **2029 – 2030:** schválenie legislatívnych opatrení a definovanie podmienok implementácie
- **2031 – 2032:** príprava pilotných projektov v oblasti kritických a strategických surovín
- **2033 – 2035:** postupná implementácia štátnej spoluúčasti vo vybraných projektoch

Spolupracujúce subjekty: MŠVVaM SR, MŽP SR, MF SR, MIRRI SR.

5.2. Opatrenia rezortu školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR

5.2.1. Rozvoj interdisciplinárnych kompetencií a sektorového vzdelávania pre digitálne geoinžinierstvo – naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.1: Systémová modernizácia mechanizmu aktualizácie študijných obsahov a opatrenie č. 5.2: Posilnenie spolupráce ASR a vysokých škôl pri zosúladzovaní vzdelávacích výstupov s potrebami trhu práce

Opatrenie je zamerané na komplexný rozvoj interdisciplinárnych kompetencií v sektore ťažby, úpravy surovín a geológie prostredníctvom prepojenia vzdelávania, výskumu a praxe v oblasti digitálneho geoinžinierstva. Integruje poznatky z geotechniky, geomechaniky, geológie, hydrogeológie, rádiochémie a pokročilých IT simulácií s dôrazom na využívanie AI, digitálnych dvojčiat a moderných simulačných nástrojov.

Súčasťou opatrenia je vytvorenie moderného sektorového vzdelávacieho systému vrátane prepojenia na modernizáciu študijných obsahov na stredných školách, špecializovaného bakalárskeho študijného programu zameraného na digitálnu transformáciu sektora, ako aj budovania výskumných a inovačných kapacít.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov, najmä v oblasti kritických surovín, digitálneho geoinžinierstva a environmentálne udržateľných technológií,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny, najmä v oblasti digitalizácie, automatizácie a využívania AI,
- **Cieľ 4:** Podporiť inovatívne a zelené pracovné praktiky,
- **Cieľ 5:** Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi.

Problém: Sektor čelí nedostatku kvalifikovaných odborníkov s kombinovanými technickými a digitálnymi zručnosťami. Vzdelávací systém nedostatočne reflektuje potreby digitálnej transformácie

a absentuje systematické sektorové vzdelávanie, najmä na stredoškolskej úrovni. Zároveň existuje slabé prepojenie medzi akademickým výskumom a priemyselnou praxou a nízka úroveň využívania pokročilých simulačných a AI nástrojov. Uvedené nedostatky priamo reflektujú závery kapitoly 4.5 a 4.2, ktoré identifikujú potrebu rozvoja interdisciplinárnych, digitálnych a technických kompetencií ako kľúčového predpokladu transformácie sektora.

Riešenie:

- integrácia interdisciplinárnych poznatkov do vzdelávacích programov a profesijných štandardov,
- vytvorenie špecializovaného bakalárskeho študijného programu zameraného na digitálnu transformáciu sektora,
- zavedenie školení v oblasti AI, digitalizácie, robotizácie a simulačných nástrojov (napr. COMSOL, ANSYS),
- budovanie spoločných laboratórnych pracovísk a výskumných platforiem (univerzity + priemysel),
- prepojenie vzdelávania, výskumu a praxe v oblasti deep tech a geoinžinierstva,
- aktualizácia študijných obsahov na stredných školách v relevantných odboroch (geológia, baníctvo, technické smery) s dôrazom na digitalizáciu a AI,
- prepojenie na sektorové prognózy a karty povolání pri tvorbe vzdelávacích programov.

Očakávaný prínos:

- zvýšenie úrovne digitálnych a interdisciplinárnych kompetencií pracovnej sily,
- zabezpečenie odborných kapacít pre digitálnu transformáciu sektora,
- zlepšenie presnosti analýz a bezpečnostných hodnotení (napr. horninová stabilita, SMR),
- skrátenie inovačného cyklu od výskumu k aplikácii,
- zvýšenie atraktivity sektora pre mladých ľudí,
- posilnenie konkurencieschopnosti sektora na medzinárodnej úrovni.

Opatrenie zároveň prispieva k zvýšeniu kvalifikačnej pripravenosti pracovnej sily a jej adaptácie na technologické a environmentálne zmeny.

Termín realizácie: 2026 – 2032

Míľniky:

- **2026:** návrh študijných programov a vytvorenie partnerstiev medzi univerzitami a priemyslom
- **2027:** akreditácia programov a budovanie potrebnej infraštruktúry (laboratória, softvérové vybavenie)
- **2028:** otvorenie prvého ročníka študentov v špecializovaných programoch
- **2029 – 2030:** prepojenie vzdelávania s výskumom a praxou (projekty, stáže, spolupráca s podnikmi)
- **2031 – 2032:** prvé výstupy programov (absolventi, výskumné projekty) a stabilizácia systému vzdelávania

Spolupracujúce subjekty: MH SR, MIRRI SR, MŽP SR, MPSVR SR.

Realizácia opatrení a míľnikov bude závislá od dostupnosti finančných zdrojov, legislatívneho procesu a efektívnej koordinácie medzi rezortmi.

5.2.2. Posilnenie sektorovo orientovaného kariérového poradenstva pre ťažbu, úpravu surovín a geológiu – naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.4: Zavedenie jednotného koordinačného mechanizmu v systéme kariérového poradenstva

Opatrenie je zamerané na posilnenie sektorovo orientovaného kariérového poradenstva, ktoré bude reflektovať špecifiká sektora ťažby, úpravy surovín a geológie, najmä regulovaný charakter vybraných povolání, požiadavky na odbornú spôsobilosť, technologické a environmentálne zmeny a meniace sa potreby trhu práce. Cieľom je zlepšiť dostupnosť aktuálnych informácií o možnostiach vzdelávania, kvalifikačných požiadavkách, kariérnych cestách a možnostiach uplatnenia v sektore a zároveň posilniť prepojenie kariérového poradenstva so zamestnávateľmi a praxou.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľa 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov, najmä v oblasti kritických surovín, digitálneho geoinžinierstva a environmentálne udržateľných technológií,
- **Cieľa 5:** Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi,
- **Cieľa 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Problém: Kariérové poradenstvo v sektore nie je dostatočne systematické ani sektorovo špecifické. Uchádzači o štúdium a zamestnanie nemajú dostatočný prístup k uceleným a aktuálnym informáciám o povolaniach, kvalifikačných požiadavkách, odbornej spôsobilosti, možnostiach vzdelávania a perspektívach uplatnenia v sektore. Slabé je aj prepojenie kariérového poradenstva so zamestnávateľmi a odbornou praxou. Nedostatočne rozvinuté sú poradenské nástroje pre dospelých, rekvalifikantov a osoby uvažujúce o prechode do sektora. Kariérové poradenstvo zároveň len v obmedzenej miere reflektuje technologickú, digitálnu a environmentálnu transformáciu sektora. Tieto nedostatky priamo nadväzujú na zistenia kapitoly 4.5.2.

Riešenie spočíva najmä v:

- vytvorení a systematickej aktualizácii sektorových informácií o povolaniach, kvalifikačných požiadavkách a možnostiach uplatnenia,
- sprístupnení informácií o regulovaných povolaniach a požiadavkách na odbornú spôsobilosť,
- vytvorení a aktualizácii prehľadu vzdelávacích a kariérnych ciest vedúcich k uplatneniu v sektore,
- posilnení spolupráce kariérových poradcov so zamestnávateľmi, sektorovou radou, vzdelávacími inštitúciami a odbornými organizáciami,
- rozvoji kariérového poradenstva pre žiakov, študentov, dospelých, rekvalifikantov a osoby uvažujúce o vstupe alebo návrate do sektora,
- zohľadňovaní technologických, digitálnych a environmentálnych zmien pri poskytovaní kariérového poradenstva,
- prezentácii sektora ako technologicky sa transformujúceho odvetvia s perspektívou uplatnenia v oblasti kritických surovín, geológie, digitalizácie a environmentálnych technológií.

Očakávaný prínos:

- zvýšenie informovanosti o možnostiach vzdelávania a uplatnenia v sektore,
- lepšia orientácia záujemcov v kvalifikačných a kariérnych cestách,
- zvýšenie záujmu mladých ľudí o vzdelávanie a pracovné uplatnenie v sektore,
- zlepšenie podmienok pre vstup dospelých a rekvalifikantov do sektora,
- posilnenie prepojenia kariérového poradenstva so zamestnávateľmi a potrebami trhu práce,
- podpora dlhodobej generáčnej obnovy pracovnej sily v sektore.

Termín realizácie: 2026 – 2030

Míľníky:

- **2026:** identifikácia sektorových potrieb kariérového poradenstva a vytvorenie systému spolupráce relevantných subjektov,
- **2027:** spracovanie sektorových informácií o povolaniach, kvalifikačných požiadavkách, vzdelávacích a kariérnych cestách,
- **2028:** zavedenie sektorových informácií a nástrojov do kariérového poradenstva a posilnenie spolupráce so zamestnávateľmi,
- **2029:** rozšírenie poradenských aktivít pre mladých ľudí, dospelých a rekvalifikantov,
- **2030:** vyhodnotenie fungovania sektorovo orientovaného kariérového poradenstva a aktualizácia nástrojov podľa potrieb trhu práce.

Spolupracujúce subjekty: MPSVR SR, MH SR, ASR, Sektorová rada pre ťažbu, úpravu surovín a geológiu, zamestnávatelia, vzdelávacie inštitúcie a samosprávne kraje.

5.2.3. Zvyšovanie atraktivity sektora ťažby, úpravy surovín a geológie – naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.4.1: Realizácia národnej edukačnej kampane zameranej na podporu nedostatkových povolaní v SR

Opatrenie je zamerané na zvýšenie atraktivity sektora pre mladých ľudí a odborníkov prostredníctvom jeho zapojenia do informačných, popularizačných a kariérových aktivít zameraných na nedostatkové a perspektívne povolania. Dôraz bude kladený na prezentáciu technologickej transformácie sektora, jeho významu pre surovinovú a energetickú bezpečnosť a možností pracovného uplatnenia v oblastiach kritických a strategických surovín, geológie, digitalizácie, automatizácie a environmentálnych technológií.

To je plne podložené analytickou časťou, ktorá identifikuje nízky záujem mladých, negatívny obraz sektora a potrebu prezentovať jeho modernú technologickú transformáciu.

Riešenie spočíva najmä v:

- zapojení sektora do národnej edukačnej kampane zameranej na nedostatkové a perspektívne povolania,
- príprave sektorových podkladov o perspektívnych povolaniach, kvalifikačných požiadavkách a možnostiach pracovného uplatnenia,
- prezentácii moderných technológií a perspektívnych oblastí rozvoja sektora,
- podpore exkurzií, odborných prezentácií a podujatí realizovaných v spolupráci so zamestnávateľmi a vzdelávacími inštitúciami,
- prepájaní popularizačných aktivít s kariérovým poradenstvom a vzdelávacími a kariérnymi cestami,
- zapojení zamestnávateľov, sektorovej rady a odborných organizácií do prezentácie reálnych možností uplatnenia v sektore.

Očakávaný prínos:

- zvýšenie informovanosti o možnostiach vzdelávania a pracovného uplatnenia v sektore,
- postupné zlepšovanie vnímania sektora ako moderného a technologicky sa transformujúceho odvetvia,
- zvýšenie záujmu mladých ľudí o vzdelávanie a pracovné uplatnenie v sektore,
- podpora generačnej obnovy pracovnej sily.

Termín realizácie: 2026 – 2030

Míľníky:

- **2026:** identifikácia nedostatkových a perspektívnych povolání sektora, cieľových skupín a tém vhodných na prezentáciu v rámci informačných, popularizačných a kariérových aktivít,
- **2027:** príprava sektorových informačných podkladov o povolaniach, možnostiach vzdelávania, kariérnych cestách a technologickej transformácii sektora,
- **2028:** zapojenie sektora do národných a regionálnych informačných, popularizačných a kariérových aktivít a realizácia aktivít v spolupráci so zamestnávateľmi a vzdelávacími inštitúciami,
- **2029:** rozšírenie spolupráce so školami, zamestnávateľmi a kariérovými poradcami a prezentácia príkladov dobrej praxe, moderných technológií a možností pracovného uplatnenia v sektore,
- **2030:** vyhodnotenie realizovaných aktivít a aktualizácia sektorových informačných a popularizačných nástrojov podľa vývoja potrieb trhu práce.

Spolupracujúce subjekty: MPSVR SR, MH SR, ASR, Sektorová rada pre ťažbu, úpravu surovín a geológiu, zamestnávatelia, vzdelávacie inštitúcie, samosprávne kraje a odborné organizácie.

Zoznam príloh

Príloha č. 1 – Analýza externého prostredia ľudských zdrojov (SWOT a PESTLE)

Príloha č. 2 – Zoznam bibliografických odkazov

Príloha č. 3 – Základné používané pojmy

Príloha č. 4 – Implementácia stratégie a zdroje financovania

Obrázok č. 3 PESTLE analýza sektora



Zdroj: Vlastné spracovanie.

Podstatou SWOT analýzy sektora ťažby a úpravy surovín, geológie bola výpočtová bodová metóda vzájomného porovnania dvoch, do kvadrantov matice SWOT orientovaných vektorov. Veľkosť a smer vektorov bola určená na základe bodového ohodnotenia vonkajších hrozieb a príležitostí (T – O) a vnútorných silných a slabých stránok sektora (S – W). Vektorové usporiadanie v kvadrantoch tvorí výsledok výpočtu konečnej bilancie (vyváženosti smerových vektorov) danej súčtom 2 vektorov, tak ako je to pre jednotlivé oblasti 1 – ťažba; 2 – úprava; 3 – geológia; znázornené na grafoch. Výsledná stratégia vznikla ako súčet 2 vektorov a predstavuje základné odporúčanie pre strategickú orientáciu sektora, pričom rešpektuje požiadavku tesného súladu medzi internými schopnosťami sektora a jeho vonkajším prostredím.

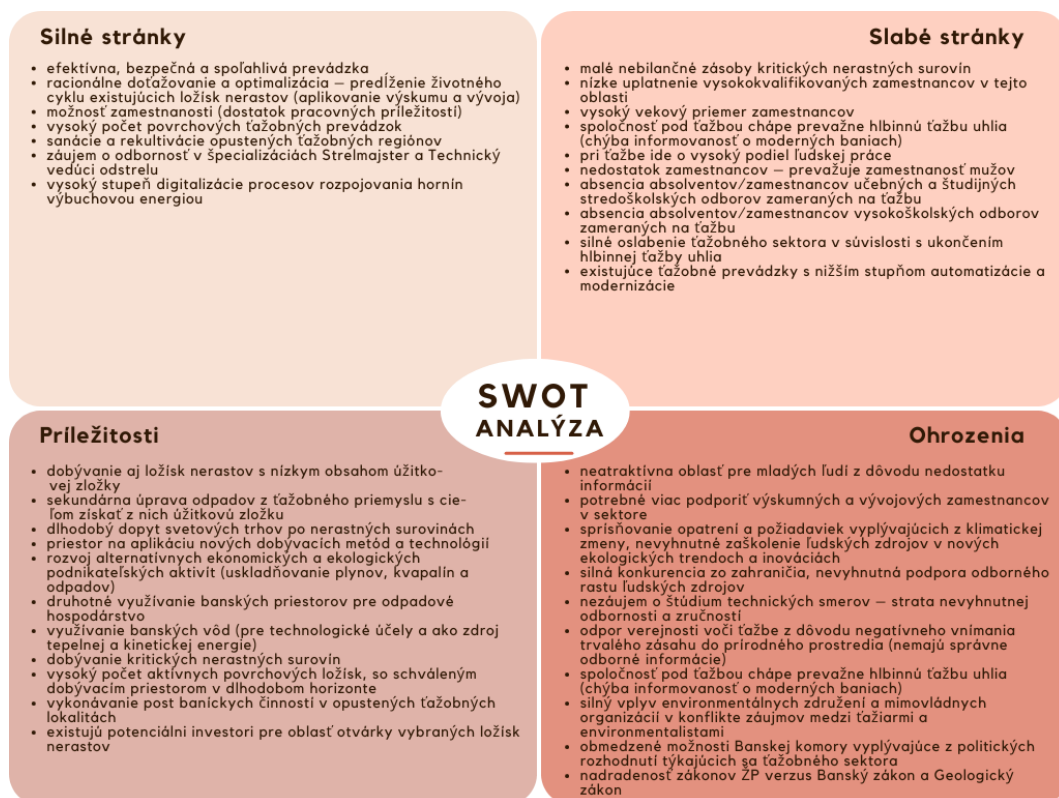
Kombináciou a prienikom vektorov tak vznikla stratégia sektora ku konkrétnemu časovému obdobiu, ktorá má podobu vyvažujúcich faktorov (je vybilancovaná na úrovni hrozieb a príležitostí) a môže v budúcnosti umožniť formulovať nové stratégie sektora pre rôzne časové obdobia. Sektor sa tak bude vedieť orientovať len na tie príležitosti, ktoré bude schopný aj realizovať, aby sa dokázal vyhnúť hrozbám a vedel využiť nové, v čase sa vyskytnuté príležitosti.

Pre sektorovú radu sa analýza SWOT stala kľúčovým nástrojom v procese vytvárania modelových variantov stratégie rozvoja sektora a umožnila tiež komplexne identifikovať oblasti, v ktorých sa prejavuje silné postavenie sektora, ale aj slabé miesta, ktoré potenciálne znamenajú jeho zraniteľnosť. Boli v nej použité všetky dostupné empiricky získané informácie vo väzbe na technologické, sociálne a ekologické faktory vplyvajúce na stav sektora.

Analýza potvrdila súčasnú ústupovú pozíciu sektora (spojená je s postupným ukončovaním ťažby uhlia), ktorá však neznamena stratu dôležitosti sektora a jeho významu, v systéme zabezpečovania ostatných priemyselných odvetví potrebnými surovinami. Aktuálny stav sektora naopak upozorňuje interné manažmenty jednotlivých ťažobných prevádzok na výzvy a príležitosti, ktoré sa budú v sektore postupne objavovať a otvárať novým technickým riešeniam. Z pohľadu strategického plánovania sektor signalizuje svoju pripravenosť poradiť si s pôsobením vplyvov externého prostredia a zaistiť tak dlhodobú konkurencieschopnosť ťažobných spoločností a celého sektora.

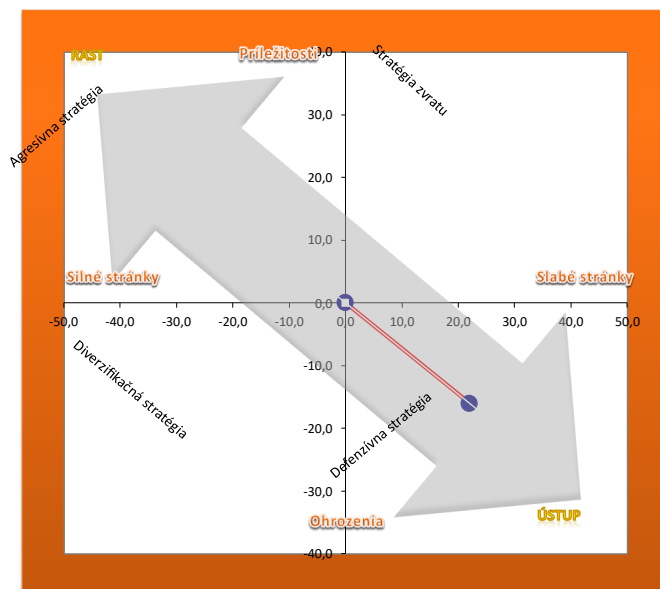
Z grafickej vizualizácie matice SWOT analýzy a z popisu pozície vektorov v dvoch kvadrantoch – II. a IV, je možné orientačne posúdiť, že sa sektor v jeho jednotlivých oblastiach nachádza vo fáze hľadania nových východísk.

Obrázok č. 1 SWOT analýza pre oblasť „ťažba“



Zdroj: Vlastné spracovanie.

Graf č. 1 Matica SWOT analýzy pre oblasť „ťažba“



Z grafu vyplýva, že sa jedná o ústupovú pozíciu. Je to defenzívna stratégia, alebo WT stratégia. Je preto potrebná REVITALIZÁCIA, t. j. potreba nových zamestnancov, resp. UoZ s novými a najmä potrebnými odbornými kvalifikáciami na stredoškolskej aj vysokoškolskej úrovni. V rámci stratégie revitalizácie ako jednej z foriem defenzívnych stratégií je potrebné sa zamerať na odstránenie hlavných slabých stránok a súčasne sa vyhýbať ohrozeniam. Preto je vhodné sa zamerať na slabé stránky, ktoré majú najväčší dopad na ľudské zdroje. Je potrebné vytvoriť pozitívny obraz o slovenskom baníctve, moderných baniach/lomoch a o

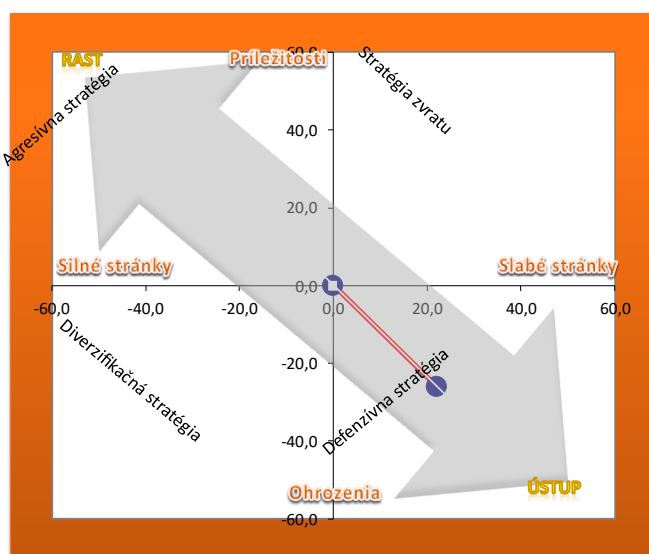
potrebe surovín pre udržateľný rozvoj. Elimináciou slabých stránok je možné presunúť sa do pozície zratu a v prípade, že sa odstránené slabé stránky sa stanú silnými stránkami, tak sa môže jednať až o rastové stratégie.

Obrázok č. 2 SWOT analýza pre oblasť „úprava surovín“



Zdroj: Vlastné spracovanie.

Graf č. 2 Matica SWOT analýzy pre oblasť „úprava surovín“



Ako vyplýva z grafu, jedná sa o ústupovú pozíciu. Je to defenzívna stratégia, alebo WT stratégia. Je preto potrebná revitalizácia, t. j. potreba nových zamestnancov (napr. resp. UoZ) s novými a najmä potrebnými odbornými kvalifikáciami na stredoškolskej, aj vysokoškolskej úrovni. V rámci stratégie revitalizácie, ako jednej z foriem defenzívnych stratégií je potrebné sa zamerať na odstránenie hlavných slabých stránok a súčasne sa vyhýbať ohrozeniam. Preto je vhodné sa zamerať na slabé stránky, ktoré majú najväčší dopad na ľudské zdroje. Je potrebné vytvorenie pozitívneho obrazu o úprave

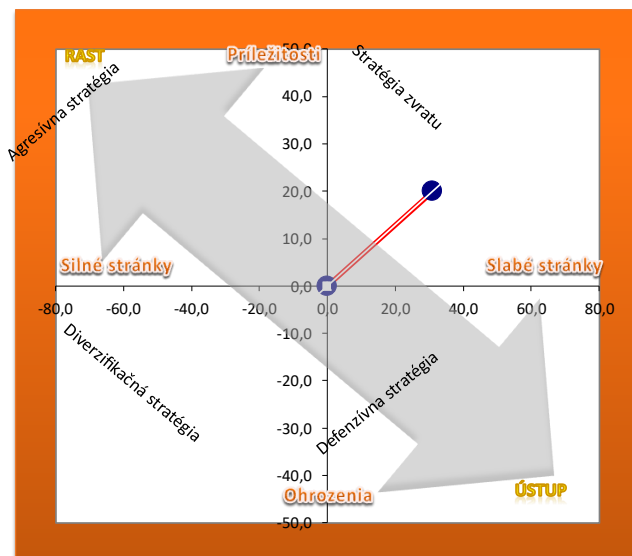
a zušľachťovaní surovín a o potrebe surovín pre udržateľný rozvoj. Elimináciou slabých stránok je možné presunúť sa do pozície zvratu a v prípade, že sa odstránené slabé stránky sa stanú silnými stránkami, tak sa môže jednať až o rastové stratégie.

Obrázok č. 3 SWOT analýza pre oblasť „geológia“



Zdroj: Vlastné spracovanie.

Graf č. 3 Matica SWOT analýzy pre oblasť „geológia“



Ako vyplýva z grafu, jedná sa o pozíciu zvratu alebo WO. Tu je vhodná reštrukturalizácia, t. j. zamerať sa na rozvoj zamestnancov s odborným vzdelaním, ktorých je pre zvládnutie plánovaných úloh nedostatok. Je potrebné sa zamerať na odstránenie hlavných slabých stránok a súčasne sa zamerať na využitie príležitostí. Preto je vhodné sa zamerať na slabé stránky, ktoré majú najväčší dopad na ľudské zdroje.

Zoznam bibliografických odkazov

Národné zdroje:

- Štatistický úrad Slovenskej republiky. (2024). *Priemerná mesačná mzda zamestnancov v hospodárstve SR podľa ekonomických činností (SK NACE Rev. 2)*. Dostupné na: <https://slovak.statistics.sk>
- Štatistický úrad Slovenskej republiky. (2024). *Zamestnanosť podľa ekonomických činností – ročné údaje*. Dostupné na: <https://slovak.statistics.sk>
- Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR. (2023). *Analýza vývoja trhu práce v Slovenskej republike*. Dostupné na: <https://www.employment.gov.sk>
- Ministerstvo hospodárstva SR. (2022). *Surovinová politika Slovenskej republiky*.
- Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR. (2023). *Národná stratégia vzdelávania a rozvoja ľudských zdrojov*.
- Štátny geologický ústav Dionýza Štúra. (2022). *Nerastné suroviny Slovenskej republiky – prehľad zdrojov a ich využitia*.
- Slovenská banská komora. (2022). *Výročná správa o stave baníctva na Slovensku*.

Európske zdroje:

- European Commission. (2023). *Critical Raw Materials Act*. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu>
- European Commission. (2020). *The European Green Deal*. Dostupné na: <https://ec.europa.eu>
- European Commission. (2021). *Fit for 55 – Delivering the EU's 2030 Climate Target*.
- European Commission. (2023). *Employment and Social Developments in Europe*.
- Eurostat. (2024). *Labour market statistics*. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eurostat>

Medzinárodné analýzy a trendy:

- World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. Dostupné na: <https://www.weforum.org>
- OECD. (2022). *OECD Employment Outlook 2022*.
- International Labour Organization. (2021). *Skills for a Greener Future*.
- McKinsey & Company. (2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*.
- PwC. (2022). *Workforce Hopes and Fears Survey 2022*.

Legislatíva:

- **Zákon č. 51/1988 Zb. o banskej činnosti, výbušninách a štátnej banskej správe** – základný právny rámec pre banskú činnosť, odbornú spôsobilosť a štátnu banskú správu.
- **Zákon č. 311/2001 Z. z. Zákonník práce** – pracovnoprávne vzťahy, pracovné podmienky a flexibilné formy práce.
- **Zákon č. 300/2025 Z. z. o vysokých školách** a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vysokoškolský zákon) – vysokoškolské vzdelávanie a rozvoj flexibilných foriem vysokoškolského vzdelávania.
- **Zákon č. 5/2004 Z. z. o službách zamestnanosti** – aktívne opatrenia trhu práce, rekvalifikácie a podpora zamestnávania.
- **Zákon č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon)** – rámec regionálneho školstva, vzdelávania a poradenských činností.
- **Zákon č. 61/2015 Z. z. o odbornom vzdelávaní a príprave** – odborné vzdelávanie, praktické vyučovanie, systém duálneho vzdelávania a spolupráca so zamestnávateľmi.

- **Zákon č. 292/2024 Z. z. o vzdelávaní dospelých** a o zmene a doplnení niektorých zákonov – Slovenský kvalifikačný rámec, Národná sústava kvalifikácií, certifikácia vzdelávacích inštitúcií, akreditácia vzdelávacích programov, overovanie vzdelávacích výstupov a individuálne vzdelávacie účty.
- **Zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov** – ochrana a spracúvanie osobných údajov v informačných a dátových systémoch.
- **Zákon č. 138/2019 Z. z. o pedagogických zamestnancoch a odborných zamestnancoch** – kvalifikačné predpoklady a profesijný rozvoj pedagogických a odborných zamestnancov.
- **Vyhláška MPSVR SR č. 508/2009 Z. z.** – podrobnosti na zaistenie BOZP pri technických zariadeniach tlakových, zdvíhacích, elektrických a plynových a odborná spôsobilosť pri vyhradených technických zariadeniach.

Interné a vlastné zdroje

- Aliancia sektorových rád. (2026). *Interné analytické podklady a sektorové prognózy trhu práce*.
- Vlastné spracovanie autorov stratégie na základe dostupných štatistických a analytických údajov (2024 – 2026).

Základné používané pojmy

Skratka	Plný názov / význam
AI	<i>umelá inteligencia</i>
AR	<i>rozšírená realita</i>
BOZP	<i>bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci</i>
CŽV	<i>celoživotné vzdelávanie</i>
EÚ	<i>Európska únia</i>
ESG	<i>environmentálne, sociálne a riadiace princípy</i>
EUR/ €	<i>euro</i>
HPH	<i>hrubá pridaná hodnota</i>
IoT	<i>internet vecí</i>
JAVYS	<i>Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a. s.</i>
MF SR	<i>Ministerstvo financií Slovenskej republiky</i>
MIRRI SR	<i>Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky</i>
MPSVR SR	<i>Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky</i>
MŠVVaM SR	<i>Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky</i>
MŽP SR	<i>Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky</i>
SK ISCO-08	<i>Štatistická klasifikácia zamestnaní</i>
SK NACE Rev. 2	<i>Štatistická klasifikácia ekonomických činností</i>
SDV	<i>systém duálneho vzdelávania</i>
SMR	<i>malé modulárne reaktory</i>
SR	<i>Slovenská republika</i>
SBK	<i>Slovenská banská komora</i>
ŠGÚDŠ	<i>Štátny geologický ústav Dionýza Štúra</i>
ŠÚ SR	<i>Štatistický úrad Slovenskej republiky</i>
VR	<i>virtuálna realita</i>

Implementácia stratégie a zdroje financovania

Kód	Názov opatrenia	Gestor + spolupracujúce inštitúcie	Typ zásahu	Zdroje
5.1.1	Rozvoj odborných kapacít pre high-tech a technologickú transformáciu sektora	MH SR (MŠVVaM SR, MPSVR SR, MIRRI SR, MŽP SR, ASR, sektorová rada, zamestnávateľa, vzdelávacie a výskumné inštitúcie)	Vzdelávanie + rekvalifikácia + CŽV	ESF+, ŠR
5.1.2	Racionálne plánovanie potrieb pracovnej sily pre sektor ťažby a úpravy kritických surovín a geológie	MH SR (MŠVVaM SR, MPSVR SR, MŽP SR, MIRRI SR)	Analýzy + prognózy + systémové riadenie	ŠR, ESF+
5.1.3	Racionálna spoluúčasť štátu vo vybraných ťažobných spoločnostiach a banských organizáciách	MH SR (MŠVVaM SR, MŽP SR, MF SR, MIRRI SR)	Legislatíva + regulačné opatrenia	ŠR
5.2.1	Rozvoj interdisciplinárnych kompetencií a sektorového vzdelávania pre digitálne geoinžinierstvo	MŠVVaM SR (MH SR, MIRRI SR, MŽP SR, MPSVR SR)	Vzdelávanie + výskum + vzdelávacia/výskumná infraštruktúra	ESF+, ŠR
5.2.2	Posilnenie sektorovo orientovaného kariérového poradenstva pre ťažbu, úpravu surovín a geológiu	MŠVVaM SR (MPSVR SR, MH SR, ASR, sektorová rada, zamestnávateľa, vzdelávacie inštitúcie, samosprávne kraje)	Koordinačný mechanizmus / metodické a informačné nástroje	ŠR, ESF+
5.2.3	Zvyšovanie atraktivity sektora ťažby, úpravy surovín a geológie	MŠVVaM SR (MPSVR SR, MH SR, ASR, sektorová rada, zamestnávateľa, vzdelávacie inštitúcie, samosprávne kraje, odborné organizácie)	Informačné a popularizačné aktivity / edukačná kampaň	ŠR, ESF+



ALIANCIA
SEKTOROVÝCH RÁD



**Spolufinancovaný
Európskou úniou**



PROGRAM
SLOVENSKO