

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

Sektorová rada pre elektrotechniku 2026



NÁRODNÝ PROJEKT

Aliancia sektorových rád – predvídanie trendov a potrieb trhu práce

Typ projektu: Neinvestičný

Termín realizácie projektu: 10/2023 – 10/2028

ITMS projektu: 401401DVY1

Tento projekt je spolufinancovaný Európskou úniou v rámci Programu Slovensko



**Spolufinancovaný
Európskou úniou**



**PROGRAM
SLOVENSKO**

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	12
3.1	Zamestnanosť v sektore podľa pohlavia	12
3.2	Mzdové podmienky v kontexte ľudských zdrojov v Slovenskej republike.....	13
3.3	Mzdová diferenciácia v sektore podľa pohlavia	13
3.4	Mzdová diferenciácia v sektore podľa vzdelania	13
3.5	Mzdová diferenciácia v sektore podľa veku	14
3.6	Hrubá pridaná hodnota v sektore.....	14
3.7	Výdavky na inovácie v sektore	15
3.8	Produktivita práce v sektore	15
4.	Aktuálne trendy, predpokladané vývojové tendencie v sektore a výzvy s dopadom na ľudské zdroje do roku 2050	16
4.1	Predikcia vývoja ľudských zdrojov s ohľadom na kľúčové trendy	16
4.2	Umelá inteligencia, 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)	28
4.5	Kľúčové dôsledky pre ľudské zdroje	35
4.5.1	Rozvíjanie zručností potenciálnych zamestnancov	36
4.5.2	Kariérové poradenstvo	37
4.5.3	Zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín	38
5.	Opatrenia na dosiahnutie stanovených cieľov sektorovej stratégie.....	39
5.1	Opatrenia rezortu školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR.....	39
5.1.1	Nedostatok kvalifikovaných pracovníkov (technického zamerania) – naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.1: Systémová modernizácia mechanizmu aktualizácie študijných obsahov	39
5.1.2	Podpora ľudských zdrojov pre elektromobilitu (vzdelávací pilier) – naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.3.2: Rozvoj zručností pre elektromobilitu a batériový priemysel	40
5.1.3	Zvyšovanie atraktivity technických povolání – naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.4.1: Realizácia národnej edukačnej kampane zameranej na podporu nedostatkových povolání v SR.....	41

5.1.4	Reforma a plné sfunkčnenie systému vzdelávania dospelých a IVU – <i>naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.3: Dobudovanie systému ČŽV zavedením záväzného mechanizmu určovania priorít podľa potrieb trhu práce</i>	41
5.1.5	Posilnenie kariérového poradenstva pre technické odbory a povolania – <i>naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.4: Zavedenie jednotného koordinačného mechanizmu v systéme kariérového poradenstva</i>	42
5.2	Opatrenia rezortu práce, sociálnych vecí a rodiny SR	43
5.2.1	Podpora rekvalifikácií a rozvoja zručností pracovníkov v elektrotechnickom priemysle – <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>	43
5.2.2	Legislatívne ukotvenie odbornej spôsobilosti pri práci s vysokonapäťovými systémami – <i>naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.3.2: Rozvoj zručností pre elektromobilitu a batériový priemysel</i>	44
5.2.3	Financovanie vzdelávania podľa potrieb trhu práce – <i>naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.3: Dobudovanie systému ČŽV zavedením záväzného mechanizmu určovania priorít podľa potrieb trhu práce</i>	44
5.2.4	Zníženie daňovo-odvodového zaťaženia práce vo výrobe.....	45
5.3	Opatrenia rezortu hospodárstva SR.....	45
5.3.1	Stabilizácia a zvýšenie konkurencieschopnosti priemyslu SR v podmienkach nákladového a regulačného tlaku	45
5.3.2	Podpora rozvoja elektrotechnického priemyslu v oblasti elektromobility a batériových technológií – <i>naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.3.2: Rozvoj zručností pre elektromobilitu a batériový priemysel</i>	46
5.3.3	Zvyšovanie atraktivity technických sektorov ako perspektívnych odvetví – <i>naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.4.1: Realizácia národnej edukačnej kampane zameranej na podporu nedostatkových povolaní v SR</i>	47
5.4	Opatrenia rezortu financií SR.....	47
5.4.1	Stabilita a predvídateľnosť daňového systému pre priemysel.....	47
5.4.2	Finančné stimuly na podporu technického vzdelávania a študentov – <i>naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.4.1: Realizácia národnej edukačnej kampane zameranej na podporu nedostatkových povolaní v SR</i>	48
	Zoznam príloh.....	49

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

1. Úvod

Sektorová SRLZ v nových demografických, technologických a environmentálnych podmienkach do roku 2050 je strategickým dokumentom zameraným na dlhodobý rozvoj pracovnej sily v sektore elektrotechnika. 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 SRLZ 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 STRATÉGIÍ	
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 elektrotechniku
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 nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily v sektore elektrotechniky, spôsobený najmä demografickými zmenami, rýchlym technologickým vývojom a nesúlalom medzi vzdelávaním a potrebami trhu práce. Zároveň identifikuje kľúčové trendy a výzvy do roku 2050 a navrhuje opatrenia

ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O STRATÉGIÍ	
	na rozvoj zručností, zvýšenie adaptability pracovnej sily a posilnenie spolupráce medzi vzdelávaním a praxou.

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

Skupina používateľov	Úloha v kontexte stratégie	Prínos stratégie pre skupinu
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

Na identifikované výzvy nadväzuje analytická časť dokumentu (kap. 2 a 3), ktorá poskytuje detailný pohľad na štruktúru sektora a kvantifikuje kľúčové nerovnováhy na trhu práce, vrátane mzdových rozdielov, produktivity a významu vzdelania pre uplatnenie pracovníkov.

2. Definícia a analýza riešeného problému, ciele stratégie

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

Elektrotechnický priemysel patrí medzi kľúčové piliere hospodárstva SR, s významným podielom na priemyselnej výrobe, exporte a zamestnanosti. Sektor je integrálnou súčasťou dodávateľských reťazcov najmä v automobilovom, strojárskom a energetickom priemysle.

Rozvoj sektora je úzko prepojený so systémom vzdelávania, výskumu a inovácií. Osobitný význam má duálne vzdelávanie, ktoré prepája teoretickú prípravu s praktickým výcvikom v podnikoch.

Sektor je charakterizovaný rastúcim významom technologických inovácií, digitalizácie, automatizácie, elektromobility a udržateľných riešení. Jeho konkurencieschopnosť bude závisieť od schopnosti adaptovať nové technológie a reagovať na globálne ekonomické a technologické trendy.

Medzi významné spoločnosti pôsobiace v sektore na Slovensku, vrátane podnikov s rozvinutými kapacitami výskumu a vývoja, patria napríklad OSRAM, LEONI Slovakia, GPV, Bizzcom, ELCOM a MicroStep.

Ľudské zdroje a trh práce

Elektrotechnický sektor zamestnáva široké spektrum odborných profesií zameraných na inštaláciu, údržbu a prevádzku elektrických, elektronických a komunikačných systémov. Prevažnú časť pracovnej sily tvoria inštalatéri a opravári elektrických zariadení, doplnení o špecialistov v oblasti elektroniky a telekomunikácií.

Pracovný charakter týchto profesií zahŕňa vysokú mieru interakcie so zákazníkmi, čo zvyšuje význam nielen technických, ale aj komunikačných a poradenských zručností.

Sektor dlhodobo čelí nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily. Medzi hlavné príčiny patria:

- rýchle tempo technologických zmien,
- nízky záujem mladých ľudí o technické odbory,
- demografické starnutie populácie,
- migrácia pracovnej sily,
- nedostatočné prepojenie vzdelávacieho systému s potrebami praxe.

V nasledujúcom desaťročí sa očakáva výrazný pokles disponibilnej pracovnej sily, čo bude mať zásadný vplyv na schopnosť sektora zabezpečiť svoj ďalší rozvoj.

Demografické a kvalifikačné výzvy

Starnutie pracovnej sily predstavuje jednu z najvýznamnejších výziev sektora. V najbližších rokoch bude potrebné nahradiť značnú časť odchádzajúcich pracovníkov v dôchodkovom veku.

Zároveň rastú požiadavky na kvalifikáciu v dôsledku digitalizácie a technologického pokroku. To si vyžaduje systematické CŽV, rekvalifikáciu existujúcich pracovníkov a prilákanie novej generácie odborníkov.

Kľúčovým nástrojom sa stáva age manažment, ktorý podporuje efektívne riadenie vekovej štruktúry zamestnancov, prenos know-how medzi generáciami a dlhodobú udržateľnosť pracovnej sily.

Technologické a trhové trendy

V horizonte do roku 2050 bude sektor ovplyvnený najmä týmito trendmi:

- **Digitalizácia a automatizácia** – rozvoj AI, IoT/IIoT a robotizácie.
- **Udržateľnosť a zelené technológie** – dôraz na energetickú efektívnosť a obnoviteľné zdroje energie.
- **Elektromobilita** – rastúci dopyt po elektronických komponentoch pre elektrické vozidlá.
- **Inteligentné budovy** – integrácia senzorov a riadiacich systémov pre efektívne riadenie energie.
- **Polovodiče a mikroelektronika** – strategický význam pre priemysel a inovácie.
- **Nové priemyselné segmenty** – príležitosti v oblasti obrany, bezpečnosti a letectva.

Poslanie sektora

Poslaním elektrotechnického sektora je zabezpečiť technologický rozvoj a konkurencieschopnosť hospodárstva SR prostredníctvom inovácií, kvalifikovanej pracovnej sily a udržateľných riešení.

Sektor bude zohrávať kľúčovú úlohu pri:

- podpore digitálnej a zelenej transformácie,
- rozvoji moderných energetických systémov,
- zabezpečení bezpečnosti a spoľahlivosti technickej infraštruktúry,
- tvorbe kvalitných pracovných miest.

Strategické smerovanie a kľúčové faktory úspechu

Úspech sektora bude podmienený najmä:

- dostupnosťou kvalifikovanej pracovnej sily,
- schopnosťou implementovať technologické inovácie,
- efektívnym prepojením vzdelávania s potrebami praxe,
- adaptáciou na legislatívne a regulačné zmeny,
- dôrazom na bezpečnosť elektrických inštalácií a systémov.

Zásadný význam bude mať priebežná aktualizácia legislatívnych a technických predpisov reflektujúcich vývoj nových technológií, materiálov a digitalizačných procesov.

Dlhodobé smerovanie sektora v oblasti ľudských zdrojov do roku 2050

Rozvoj zručností a vzdelávanie

- **do 2030** – Vytvoriť základný rámec CŽV pre digitálne, technické a odborné zručnosti. Preškoliť 30 % zamestnancov na nové technológie (AI, IoT/IIoT, automatizácia). Zabezpečiť aktualizáciu a vytvorenie legislatívy a technických špecifikácií pre bezpečnosť elektrických inštalácií a technológií, odzrkadľujúcu súčasné trendy v oblasti nových používaných technológií a materiálov.
- **do 2040** – Rozšíriť školenia na 60 % pracovnej sily. Zaviesť SDV vo všetkých väčších firmách. Spustiť špecializované programy rekvalifikácií pre ohrozené profesie. Zabezpečiť aktualizáciu a vytvorenie legislatívy a technických špecifikácií pre bezpečnosť elektrických inštalácií a technológií, odzrkadľujúcu aktuálne trendy v oblasti nových zavádzaných technológií a materiálov.
- **do 2050** – Zabezpečiť, aby 90 % zamestnancov malo aktuálne digitálne, technické a odborné zručnosti pre Priemysel 5.0. Fungujúci a adaptabilný systém interného aj externého vzdelávania. Zabezpečiť aktualizáciu a vytvorenie legislatívy a technických špecifikácií pre bezpečnosť elektrických inštalácií a technológií, odzrkadľujúcu aktuálne trendy v oblasti nových zavádzaných technológií a materiálov.

Generačná obmena a udržanie talentov

- **do 2030** – Spustiť programy podpory technického vzdelávania na ZŠ a SŠ. Z začať budovať interné mentoringové programy za účasti odborníkov z praxe.
- **do 2040** – Zvýšiť podiel zamestnancov do 35 rokov na **25 %**. Zaviesť systematickú generačnú výmenu (mentoring, nástupníctvo, shadowing).
- **do 2050** – **Minimálne 30 % zamestnancov** do 35 rokov vo všetkých veľkých firmách. Plne etablovaný systém udržania a prenosu know-how.

Flexibilita a adaptabilita pracovnej sily

- **do 2030** – Identifikácia pozícií vhodných na flexibilné formy práce (remote monitoring, robotická asistencia). Pilotné projekty hybridnej práce.
- **do 2040** – Zaviesť flexibilné modely práce vo všetkých technologicky vyspelých prevádzkach. 50 % pracovníkov využíva adaptabilné pracovné podmienky.
- **do 2050** – **Plná integrácia flexibilných foriem práce** ako štandard. Adaptabilná pracovná kultúra, podpora duševného zdravia a well-beingu.

Diverzita, inklúzia a rovnosť príležitostí

- **do 2030** – Spustiť diverzitné programy. Dosiahnuť podiel **20 % žien v technických pozíciách** pri nových náboroch.
- **do 2040** – Zvýšiť podiel žien na 30 %, vytvoriť štandardizované inkluzívne procesy (recruitment, školenia, hodnotenie).
- **do 2050** – **Minimálne 40 % nových náborov žien** vrátane technických rolí. Zabezpečiť inkluzívnu firemnú kultúru s rovnakými príležitosťami pre všetky skupiny.

Zelený a etický rozmer ľudských zdrojov

- **do 2030** – Zaviesť základné školenia o environmentálnej udržateľnosti, bezpečnosti a etike. Každý nový zamestnanec prejde školením.
- **do 2040** – Integrovať zelené a etické hodnoty do hodnotiacich a motivačných systémov zamestnancov a manažérov.
- **do 2050** – **100 % zamestnancov pravidelne preškolených** v oblasti environmentálneho, bezpečného a etického správania. Firemná kultúra postavená na udržateľnosti a spoločenskej zodpovednosti.

Uvedené charakteristiky sektora sú ďalej kvantifikované v kapitole 3, ktorá analyzuje mzdový vývoj, štruktúru zamestnanosti a regionálne rozdiely s cieľom identifikovať hlavné faktory ovplyvňujúce ponuku a dopyt po pracovnej sile.

2.2 Strategické ciele sektora v oblasti ľudských zdrojov

Cieľom tejto komplexnej stratégie je zabezpečiť efektívny a udržateľný rozvoj ľudských zdrojov v rámci sektora elektrotechniky s prihliadnutím na prierezové potreby hospodárstva v horizonte nasledujúcich rokov až do roku 2050. Stratégia identifikuje spoločné potreby a synergie, ktoré podporia rozvoj sektora elektrotechniky a spoluprácu relevantných aktérov v oblasti kvalifikácie pracovnej sily a adaptácie na technologické, ekonomické a spoločenské zmeny. Kľúčovým prvkom je zosúladienie vzdelávacích programov s aktuálnymi a budúcimi potrebami trhu práce, podpora CŽV a inovácií s dôrazom na nové demografické, technologické a environmentálne podmienky. Týmto spôsobom stratégia podporuje transformáciu sektora na dynamický, technologicky vyspelý a ekologicky udržateľný systém, ktorý efektívne reaguje na meniace sa podmienky trhu práce.

Ciele:

- **Cieľ 1:** Identifikovať aktuálne trendy a výzvy sektora.
- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov.
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny prostredníctvom vzdelávania.

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

Tento cieľ reaguje na zistenia kapitoly 4, ktoré identifikujú kľúčové trendy ovplyvňujúce sektor (napr. digitalizácia, automatizácia, demografické zmeny). Analýza poukazuje na potrebu systematickejšieho prístupu k anticipácii zmien a ich dopadov na trh práce.

Cieľ 2: Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov

Pre naplnenie cieľa sú potrebné nasledujúce kroky:

- **Analýza potrieb pracovného trhu:** S využitím metód, ako sú kvantitatívne a kvalitatívne prognózy, sa zistí, aké kvalifikácie a profesie sú aktuálne a budú v budúcnosti najžiadanejšie.
- **Spolupráca so vzdelávacími inštitúciami:** Vytvorenie partnerstiev medzi vzdelávacími inštitúciami a podnikmi na lepšie zosúladenie vzdelávacej ponuky s potrebami trhu práce.
- **Podpora technického a odborného vzdelávania:** Posilnenie technického a odborného vzdelávania so zameraním na prax a 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 vychádza zo zistení kapitoly 3, ktoré poukazujú na nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily a nesúlad medzi požiadavkami zamestnávateľov a kvalifikačnou štruktúrou pracovnej sily.

Cieľ 3: Adaptabilita pracovníkov na technologické a trhové zmeny

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.

Tento cieľ reaguje na identifikovanú potrebu zvyšovania adaptability pracovníkov v dôsledku technologických zmien (kapitola 4) a zároveň reflektuje zistenia o nízkej miere účasti na ďalšom vzdelávaní (kapitola 3).

Cieľ 4: Podpora inovatívnych a zelených pracovných praktík

Pre naplnenie cieľa sú potrebné nasledujúce kroky:

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

Cieľ nadväzuje na trendy identifikované v kapitole 4, najmä v oblasti zelenej transformácie a digitalizácie, ktoré vyžadujú zavádzanie nových pracovných postupov a zručností.

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 prispôbienie 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 vychádza zo zistení kapitoly 3, ktoré poukazujú na potrebu lepšieho zosúladenia vzdelávania s požiadavkami trhu práce, a z trendov identifikovaných v kapitole 4, ktoré zvyšujú význam systematickej spolupráce vzdelávacích inštitúcií so zamestnávateľmi.

Cieľ 6: Zvýšenie atraktivity 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

Nasledujúca kapitola nadväzuje na definované strategické ciele a prostredníctvom vybraných štatistických ukazovateľov identifikuje hlavné východiská pre návrh sektorových opatrení.

Strategická analýza sektora elektrotechniky je zameraná na posúdenie aktuálneho stavu a identifikáciu hlavných vývojových trendov v oblasti ľudských zdrojov. Jej cieľom je analyzovať faktory ovplyvňujúce zamestnanosť, kvalifikačnú štruktúru pracovnej sily a výkonnosť sektora.

Súčasťou analýzy je hodnotenie externého prostredia prostredníctvom analytických nástrojov PESTLE a SWOT, ktoré umožnili identifikovať kľúčové politické, ekonomické, technologické, legislatívne a environmentálne faktory ovplyvňujúce sektor elektrotechniky z pohľadu ľudských zdrojov. Komplexné výstupy týchto analýz tvoria prílohu č. 1.

Analýza vychádza zo štatistických údajov ŠÚ SR a zahŕňa podniky pôsobiace v rámci klasifikácie SK NACE Rev. 2, konkrétne v divíziách:

- 26 Výroba počítačových, elektronických a optických výrobkov,
- 27 Výroba elektrických zariadení.

3.1 Zamestnanosť v sektore podľa pohlavia

Spracovateľský priemysel na Slovensku, v ktorom má elektrotechnický priemysel dôležité postavenie, generuje významné efekty na zamestnanosť. V rámci sektora elektrotechniky malo **v roku 2024** pracovné uplatnenie **43 005 pracovníkov**, o 2 655 zamestnancov menej ako v roku 2023. Z celkového počtu pracovníkov v hospodárstve SR tvorila **zamestnanosť** v elektrotechnike **2,7 %**.

Najviac zamestnancov v rámci elektrotechnického priemyslu je zamestnaných v spoločnostiach [HELLA Slovakia Lighting, s.r.o.](#), [Panasonic Industrial Devices Slovakia, s.r.o.](#), [ZKW Slovakia, s.r.o.](#), [Vertiv Slovakia, a.s.](#), [Foxconn Slovakia, spol. s r.o.](#), [Beko Manufacturing Slovakia, spol. s r.o.](#), LEONI [Wiring Systems Slovakia, spol. s r.o.](#), [OSRAM, a.s.](#)¹

Sektor elektrotechniky (divízie 26 a 27) vykazuje rozdiely v zastúpení mužov a žien medzi jednotlivými časťami sektora. V divízii 26 – Výroba počítačových, elektronických a optických výrobkov je evidovaných **5 914 žien** a **5 607 mužov**, spolu **11 521 zamestnancov**, pričom ženy tvoria približne **51 %** a muži **49 %**, čo predstavuje vyrovnanú štruktúru.

Naopak, v divízii 27 – Výroba elektrických zariadení je evidovaných **14 248 žien** a **17 235 mužov**, spolu **31 484 zamestnancov**, pričom muži tvoria približne **55 %** a ženy **45 %**, čo poukazuje na vyššie zastúpenie mužov.

Zhrnutie: sektor elektrotechniky má celkovo nevyrovanú rodovú štruktúru, pričom vyrovnanejšie zastúpenie je v technologicky náročnejšej divízii 26, zatiaľ čo v divízii 27 dominujú muži.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o štruktúre zamestnanosti podľa pohlavia sa viažu na ciele č. **2, 3 a 6**.

Rozdiely v zastúpení mužov a žien poukazujú na potrebu lepšieho využitia dostupného pracovného potenciálu. Nižšie zastúpenie žien v časti sektora môže obmedzovať ponuku pracovnej sily a zároveň poukazuje na potrebu zvyšovania atraktivity sektora pre ženy. Zistenia zároveň poukazujú na význam

¹ www.finstat.sk

podpory rozvoja zručností a rovnakého prístupu k vzdelávaniu a kariérnemu rastu, aby sa dosiahla vyváženejšia štruktúra pracovnej sily v sektore.

3.2 Mzdové podmienky v kontexte ľudských zdrojov v Slovenskej republike

Zamestnanci v sektore elektrotechnika mali v roku 2024 priemernú hrubú mesačnú mzdu vo výške **1 735 €**, čo je približne na úrovni priemernej mzdy slovenskej ekonomiky. Sektor elektrotechniky dosahuje porovnateľnú úroveň priemerných miezd v oboch hlavných častiach sektora. V roku 2024 dosiahla priemerná mzda v divízii 26 (Výroba počítačových, elektronických a optických výrobkov) úroveň **1 765 €**, zatiaľ čo v divízii 27 (Výroba elektrických zariadení) bola mierne nižšia na úrovni **1 705 €**. Rozdiel medzi jednotlivými divíziami predstavuje približne **3,5 %**.

Zhrnutie: priemerné mzdy v sektore elektrotechniky sú relatívne vyrovnané medzi jednotlivými divíziami, bez výrazných rozdielov v odmeňovaní.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o výške priemerných miezd v sektore sa viažu na ciele č. **2 a 6**.

Vyrovnaná mzdová úroveň poukazuje na stabilitu sektora a odráža aktuálny stav a vývojové trendy v oblasti odmeňovania. Zároveň vytvára predpoklady pre zabezpečenie dostatočného množstva kvalifikovaných pracovníkov, keďže konkurencieschopná mzda je jedným z kľúčových faktorov pri rozhodovaní o zamestnaní. Stabilná a porovnateľná úroveň miezd zároveň podporuje atraktivitu sektora pre pracovnú silu.

3.3 Mzdová diferenciácia v sektore podľa pohlavia

Sektor vykazuje rozdiely v odmeňovaní medzi mužmi a ženami. V divízii 26 dosahujú priemerné mzdy mužov **2 161 €** a žien **1 388 €**, čo predstavuje rozdiel **773 €** (ženy dosahujú približne **64 % mzdy mužov**). V divízii 27 dosahujú mzdy mužov **1 929 €** a žien **1 436 €**, čo predstavuje rozdiel **493 €** (ženy dosahujú približne **74 % mzdy mužov**).

Zhrnutie: muži dosahujú vyššie priemerné mzdy (1 929 € – 2 161 €) ako ženy (1 388 € – 1 436 €), pričom ženy dosahujú približne **64 % až 74 % mzdy mužov**. Tieto rozdiely poukazujú na pretrvávajúcu mzdovú nerovnosť a zároveň na nevyužitý potenciál pracovnej sily v sektore.

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

Rozdiely v odmeňovaní poukazujú na nevyužitý potenciál pracovnej sily, najmä žien, čo má dopad na zabezpečenie dostatočného množstva pracovníkov v sektore. Zároveň nižšie mzdy žien môžu znižovať atraktivitu sektora pre túto skupinu. Zistenia zároveň poukazujú na potrebu podpory rovnakého prístupu k rozvoju zručností a kariérnemu rastu, aby sa znižovali rozdiely v odmeňovaní a zvyšovala celková kvalita pracovnej sily v sektore.

3.4 Mzdová diferenciácia v sektore podľa vzdelania

Sektor je charakteristický výraznou diferenciáciou priemerných miezd podľa dosiahnutého vzdelania. Údaje poukazujú na jednoznačný trend rastu miezd so zvyšujúcou sa úrovňou vzdelania. Najnižšie mzdy sú evidované pri nižších stupňoch vzdelania, napríklad pri základnom vzdelaní, kde sa pohybujú približne od **1 239 € do 1 368 €**. Naopak, najvyššie mzdy dosahujú zamestnanci s vysokoškolským vzdelaním 3. stupňa, pričom v divízii 26 dosahujú až **3 359 €** a v divízii 27 približne **3 166 €**.

V rámci jednotlivých stupňov vzdelania je viditeľný postupný rast miezd – napr. pri vysokoškolskom vzdelaní 2. stupňa dosahujú mzdy približne **2 589 € až 2 596 €**, zatiaľ čo pri úplnom strednom odbornom vzdelaní sa pohybujú približne v rozpätí **1 574 € až 1 748 €**. Celkový rozdiel medzi najnižšími

a najvyššími mzdami predstavuje nárast približne o **140 % až 170 %**, čo potvrdzuje výrazný vplyv kvalifikácie na odmeňovanie v sektore.

Zhrnutie: rozdiel medzi najnižšími a najvyššími mzdami podľa vzdelania je viac ako dvojnásobný, čo potvrdzuje význam kvalifikácie ako kľúčového faktora odmeňovania v sektore elektrotechniky.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o výške priemerných miezd podľa dosiahnutého vzdelania sa viažu na ciele č. **1, 2, 3, 5 a 6**.

Výrazná závislosť výšky mzdy od úrovne vzdelania predstavuje významnú výzvu pre sektor elektrotechniky. Nižšie mzdové ohodnotenie pracovníkov s nižším stupňom vzdelania môže znižovať atraktivitu sektora pre túto skupinu zamestnancov, čo má dopad na zabezpečenie dostatočnej pracovnej sily a celkovú atraktivitu sektora. Zároveň výrazné mzdové rozdiely poukazujú na rastúci dopyt po kvalifikovaných pracovníkoch, najmä s vyšším odborným a vysokoškolským vzdelaním, čo zvyšuje tlak na vzdelávací systém a jeho prepojenie s praxou. V kontexte technologických zmien, digitalizácie a automatizácie rastie potreba systematického rozvoja zručností, rekvalifikácie a CŽV, aby pracovníci dokázali reagovať na meniace sa požiadavky trhu práce a presúvať sa na lepšie platené pozície. Mzdová diferenciácia podľa vzdelania tak poukazuje na potrebu posilnenia kvalifikačnej štruktúry pracovnej sily a zvyšovania jej adaptability v sektore.

3.5 Mzdová diferenciácia v sektore podľa veku

Sektor elektrotechniky vykazuje výraznú diferenciáciu priemerných miezd podľa veku zamestnancov. Mzdy rastú od najmladších vekových kategórií (priemer **1 184 €** do **19 rokov**) až po vrchol vo vekovej skupine **40 – 44 rokov (1 935 €)**, čo predstavuje nárast približne o 63 %. Najvyššie mzdy sú dosahované najmä v strednom veku, pričom v divízii 26 dosahujú až **2 058 €**. Po tomto období dochádza k miernemu poklesu alebo stagnácii miezd, napríklad vo vekovej skupine **55 – 59 rokov** na úroveň **1 513 €**, čo je pokles približne o 22 % oproti vrcholu.

Zhrnutie: rozdiel medzi najnižšími a najvyššími priemernými mzdami podľa veku predstavuje približne 63 %, čo potvrdzuje význam pracovných skúseností a seniority ako kľúčového faktora odmeňovania v sektore elektrotechniky.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia sa viažu na ciele č. **2, 3 a 6**.

Vývoj miezd poukazuje na viaceré výzvy v oblasti ľudských zdrojov. Nižšie mzdy mladých pracovníkov môžu znižovať atraktivitu sektora pre vstup nových zamestnancov, čo predstavuje riziko pre generačnú obnovu pracovnej sily. Na druhej strane stagnácia alebo pokles miezd vo vyšších vekových kategóriách môže negatívne ovplyvňovať motiváciu starších pracovníkov zotrvať v sektore. Tento vývoj zdôrazňuje potrebu podpory CŽV, rekvalifikácií a adaptácie na technologické zmeny, ako aj opatrení na zvýšenie atraktivity sektora pre mladých ľudí a kvalifikovaných odborníkov.

3.6 Hrubá pridaná hodnota v sektore

HPH v rámci elektrotechnického priemyslu dosahuje významnú úroveň, pričom medzi jednotlivými divíziami sú výrazné rozdiely. V roku 2024 dosiahla HPH v divízii 26 úroveň **618,663 mil. €**, zatiaľ čo v divízii 27 až **1 303,476 mil. €**. Celková HPH sektora tak predstavuje približne **1 922,139 mil. €**. Divízia 27 vytvára približne **68 %** tejto hodnoty, zatiaľ čo divízia 26 približne **32 %**, čo znamená, že divízia 27 generuje približne o **110 % viac** pridanej hodnoty.

Zhrnutie: elektrotechnický sektor je významným tvorcom HPH, pričom dominantné postavenie má výroba elektrických zariadení, ktorá tvorí viac ako dve tretiny celkovej pridanej hodnoty sektora.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o HPH sa viažu na ciele č. **2, 4** (prípadne 6 ako doplnok).

Rozdiely v tvorbe HPH poukazujú na rozdielnú ekonomickú váhu jednotlivých častí sektora a na potrebu identifikácie trendov a výziev. Vyššia HPH v divízii 27 odráža jej dominantnejšie postavenie v rámci sektora a význam z pohľadu zamestnanosti a tvorby pridanej hodnoty. Zároveň tieto rozdiely poukazujú na potrebu podpory inovácií, technologického rozvoja a zavádzania pokročilých výrobných postupov, ako aj na zvyšovanie atraktivity sektora pre kvalifikovaných pracovníkov. Posilnenie zručností a adaptability pracovnej sily zostáva kľúčové pre udržanie a ďalší rast pridanej hodnoty v sektore.

3.7 Výdavky na inovácie v sektore

Sektor elektrotechniky patrí medzi významných lídrov v oblasti inovácií na Slovensku. V roku 2022 dosiahli výdavky na inovácie úroveň **149 mil. €**, čo síce predstavuje pokles oproti predchádzajúcemu obdobiu (**183 mil. €**), avšak sektor si naďalej udržiava silnú pozíciu, keď patrí medzi **top 5 sektorov** z hľadiska objemu investícií do inovácií.

Z hľadiska intenzity investícií je sektor výrazne nadpriemerný – zatiaľ čo priemer za sektory na Slovensku predstavuje **1,6 % HPH**, v sektore elektrotechniky dosahujú výdavky na inovácie až **7,7 % HPH**, čo je takmer **päťnásobne viac**. Vyšší podiel bol zaznamenaný iba v sektore chémie a farmácie.

Zhrnutie: sektor elektrotechniky patrí medzi najinovatívnejšie odvetvia na Slovensku, s výrazne nadpriemernou intenzitou investícií do inovácií, napriek miernemu poklesu ich absolútneho objemu.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o výdavkoch na inovácie sa viažu na ciele č. **3, 4 a 6**.

Vysoký podiel výdavkov na inovácie poukazuje na význam technologického rozvoja a potrebu identifikácie trendov a výziev v sektore. Zároveň potvrdzuje potrebu rozvoja inovatívnych a zelených pracovných praktík, keďže sektor patrí medzi kľúčové z pohľadu technologických zmien. Vysoká inovačná aktivita zároveň zvyšuje nároky na kvalifikáciu a adaptabilitu pracovnej sily, čo si vyžaduje systematický rozvoj zručností a ČŽV. Investície do inovácií zároveň prispievajú k zvyšovaniu atraktivity sektora pre kvalifikovaných pracovníkov a podporujú jeho konkurencieschopnosť.

3.8 Produktivita práce v sektore

Sektor elektrotechniky je dlhodobou charakterizovaný **podpriemernou produktivitou práce** na jedného zamestnanca. V divízii **26 – Výroba počítačových, elektronických a optických výrobkov** bola produktivita práce v roku 2024 na **úrovni 80 % národného hospodárstva SR**. Produktivita práce v tejto divízii dosiahla hodnotu **46 794 €**, pričom celoslovenský priemer bol 58 520 €. V divízii 27 – Výroba elektrických zariadení bola produktivita práce ešte nižšia, a to 34 755 €, čo predstavovalo len 59,4 % priemernej produktivity slovenskej ekonomiky. Napriek tomu, že v sektore sú vyplácané mzdy na úrovni priemerných miezd národného hospodárstva (podkapitola 3.2), bez rastu produktivity práce bude ich ďalší rast obmedzený a sektor bude čoraz viac ohrozený z hľadiska cenovej konkurencieschopnosti.

Väzba na strategické ciele rozvoja ľudských zdrojov: Zistenia o produktivite práce sa viažu na ciele č. **1,2,4,5 a 6**.

V sektore elektrotechniky je naliehavá potreba prijať opatrenia pre podporu zvýšenia produktivity práce. Rast produktivity by mal v krátkom a strednom období rásť rýchlejšie ako rast nákladov na mzdy, čím by sa podporila konkurenčná schopnosť sektora. Vzhľadom na transformáciu ostatných sektorov smerom k automatizácii, AI, a prechodu na elektromobilitu, existujú pre sektor príležitosti na jeho rozvoj. Pre rozvoj sektora sú dôležité flexibilné vzdelávacie programy, ČŽV a príprava pracovníkov na technologické zmeny.

Na základe uvedených zistení možno identifikovať tri hlavné výzvy:

- 1) nedostatočné prepojenie vzdelávania s potrebami trhu práce,
- 2) nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily a potreba jej adaptácie na technologické zmeny,
- 3) nízka produktivita práce v porovnaní s vyspelými ekonomikami. Tieto výzvy tvoria základ pre definovanie strategických cieľov uvedených v kapitole 2.2.

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

Kapitola 4 sa zameriava na identifikáciu kľúčových trendov, výziev a príležitostí, ktoré ovplyvňujú vývoj elektrotechnického sektora v kontexte technologickej a zelenej transformácie. Tieto faktory zásadne menia požiadavky na pracovnú silu, štruktúru trhu práce aj obsah vzdelávania.

4.1 Predikcia vývoja ľudských zdrojov s ohľadom na kľúčové trendy

V roku **2026** je očakávaná zamestnanosť v sektore elektrotechniky v počte **50 145 zamestnancov**. V strednom scenári je do roku **2050 prognózovaný pokles zamestnanosti pod 39 tisíc zamestnancov**. **Priemerný vek** zamestnancov v sektore, **v súčasnosti 44 rokov**, by mal do roku 2035 rásť a následne je prognózovaný jeho opätovný **pokles na 44,1 roka**. Z hľadiska vekovej štruktúry zamestnanosti bude narastať podiel ľudí vo veku 50+ a 60+ rokov na celkovej zamestnanosti sektora. Podiel ľudí vo veku nad 50 rokov narastie z 31,5 % v roku 2026 na 34,8 % v roku 2050. Relatívne výrazne narastie podiel zamestnancov vo veku nad 60 rokov, a to z 6,3 % na 9,1 % na konci prognózovaného obdobia.

V rámci sektora pracuje približne štvrtina zamestnancov vo výrobe počítačových, elektronických a optických výrobkov a tri štvrtiny vo výrobe elektrických zariadení. V oboch divíziách je prognózovaný podobný relatívny pokles zamestnanosti. **V divízii 26 – Výroba počítačových, elektronických a optických výrobkov** je možné očakávať **pokles zamestnanosti z 13 048 pracovníkov** v roku 2026 na približne 10 tisíc zamestnancov v roku 2050. V súčasnosti je **priemerný vek** zamestnancov tejto divízie na úrovni **43,7 roka**. Do roku **2050** je prognózovaný len mierny nárast priemerného veku, ktorý by sa mal stále pohybovať **pod úrovňou 44 rokov**. Podiel zamestnancov vo veku 50+ narastie z necelých 30 % na 32,7 % na konci prognózovaného obdobia. Podiel zamestnancov nad 60 rokov narastie zo 7 % na 10,2 % v roku 2050.

V divízii 27 – Výroba elektrických zariadení je v roku **2026** očakávaná zamestnanosť **37 097 pracovníkov**. Do roku **2050 poklesne** zamestnanosť v tejto divízii **na 28 587 pracovníkov**, čo je na úrovni 77 % zamestnanosti roku 2026. Počas tohto obdobia sa neočakáva takmer žiadna zmena priemerného veku zamestnancov. Ten sa bude pohybovať na úrovni tesne nad 44 rokov. Podiel zamestnancov nad 50 rokov sa zo súčasnej hodnoty 32,3 % zvýši na 35,5 % v roku 2050. Podobne narastie aj podiel zamestnaných ľudí nad 60 rokov, a to zo 6 % v roku 2026 na 8,8 % v roku 2050.

Vývoj ľudských zdrojov v sektore elektrotechniky bude v nasledujúcich desaťročiach zásadne ovplyvnený technologickými, ekonomickými a spoločenskými zmenami, najmä v oblasti automatizácie, digitalizácie a AI. Tieto faktory budú meniť štruktúru pracovných miest, kvalifikačné požiadavky aj dopyt po jednotlivých profesiách.

Predikcia vývoja preto identifikuje jednak povolania s vysokým rizikom transformácie alebo zániku, ako aj perspektívne profesie, ktoré budú kľúčové pre budúci rozvoj sektora.

Ohrozené povolania v budúcnosti

Takmer **70 %** povolaní v sektore elektrotechniky bude do roku **2050** ovplyvnených **softvérovými technológiami**, pričom približne **45 tisíc pracovníkov** bude vystavených vplyvu **robotizácie** a **17 % zamestnancov** dopadom AI. Sektor patrí medzi odvetvia s priemerným potenciálom automatizácie,

pričom v horizonte najbližších 20 rokov môže byť technologicky nahraditeľných približne 64 % pracovných procesov a až 66 % zamestnancov vykonáva činnosti s vysokým potenciálom automatizácie.

Napriek tomu bude rozsah automatizácie závisieť od ekonomických faktorov, najmä od nákladov na technológie v porovnaní s nákladmi na pracovnú silu. Očakáva sa preto skôr postupná transformácia pracovných miest než ich nárazový zánik v krátkodobom horizonte.

V sektore elektrotechniky sa v budúcnosti očakáva zánik alebo výrazná transformácia niektorých pracovných pozícií, a to najmä:

- Manuálni montážnici a operátori výrobných liniek,
- Technik údržby elektrických zariadení nižšej úrovne,
- Elektrotechnici v administratívnych a rutinných činnostiach,
- Obsluha strojov v elektrotechnickom priemysle,
- Klasickí elektrikári bez znalosti moderných technológií,
- Vývojári základných elektronických komponentov.

Perspektívne povolania v sektore

Transformácia priemyslu smerom k udržateľným a digitálnym riešeniam zásadne mení požiadavky na pracovnú silu v elektrotechnickom sektore. Do popredia sa dostávajú **profesie s vysokou pridanou hodnotou**, ktoré prepájajú technické vedomosti s environmentálnym a systémovým myslením. Zároveň narastá význam **mäkkých zručností**, adaptability a schopnosti ČŽV.

Na základe analýz trendov a potrieb zamestnávateľov možno identifikovať **kľúčové perspektívne povolania**, ktoré budú formovať budúcnosť sektora do roku 2050:

- Špecialista na priemyselnú automatizáciu,
- Inžinier robotiky a AI,
- Odborník na kybernetickú bezpečnosť,
- Analytik priemyselných dát,
- Špecialista na zelenú výrobu,
- Operátor robotizovanej linky s ekologickým dohľadom.

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

AI

V elektrotechnickom priemysle na Slovensku zohráva AI čoraz významnejšiu úlohu najmä v oblasti analýzy dát, optimalizácie procesov a riadenia výroby. AI sa využíva pri prediktívnej údržbe zariadení, kontrole kvality, spracovaní dát z IoT/IIoT systémov a pri inteligentnom riadení výrobných a energetických procesov.

Jej implementácia prispieva k zvyšovaniu efektivity, znižovaniu chybovosti a lepšiemu rozhodovaniu v reálnom čase. AI zároveň podporuje prechod na digitálne a udržateľné riešenia a posilňuje konkurencieschopnosť sektora v globálnych dodávateľských reťazcoch.

1) Dôsledky na štruktúru na trhu práce

Vplyvom AI dochádza k zmene charakteru práce, pričom klesá potreba rutinných analytických činností a rastie dopyt po pracovníkoch schopných AI implementovať, spravovať a interpretovať jej výstupy. Odbornosť sa presúva smerom k technicko-digitálnym profilom so znalosťou práce s dátami a inteligentnými systémami.

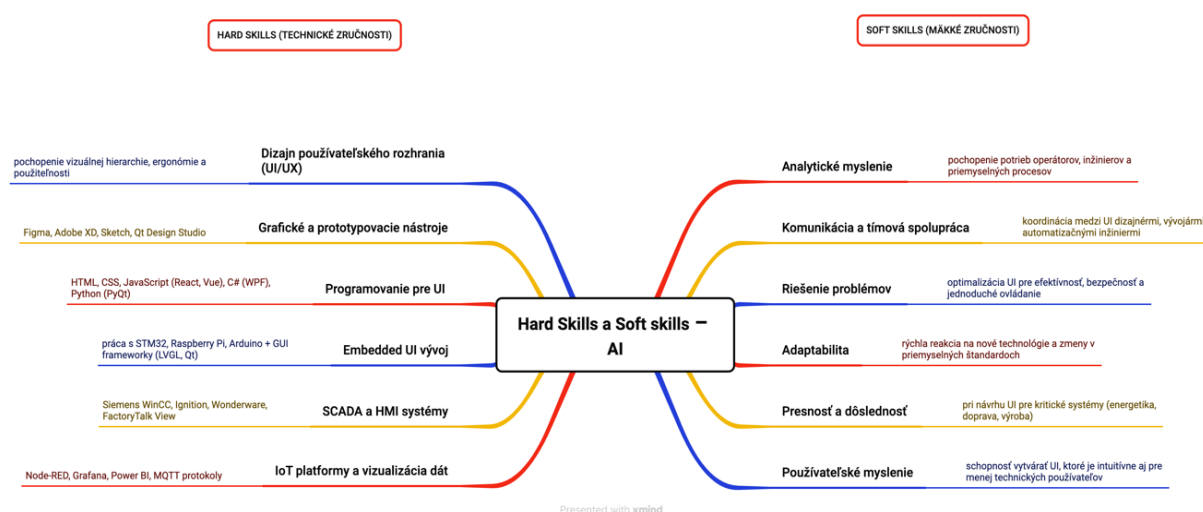
V horizonte do **roku 2035** sa očakáva najmä transformácia pracovných pozícií a rast dopytu **po kvalifikovaných pracovníkoch**. Do **roku 2050** sa predpokladá dominancia **vysoko kvalifikovaných pozícií** v oblasti dátovej analytiky, AI a riadenia digitálnych systémov.

2) Zručnosti budúcnosti

V súvislosti s narastajúcim využívaním AI v elektrotechnickom priemysle dochádza k zásadnej transformácii požiadaviek na pracovnú silu. AI sa stáva integrálnou súčasťou výrobných, riadiacich a servisných procesov, pričom jej implementácia zasahuje oblasti ako prediktívna údržba, kontrola kvality, optimalizácia výroby či inteligentné riadenie energetických systémov.

Budúci pracovníci v sektore budú musieť byť schopní nielen pracovať s technológiami využívajúcimi AI, ale aj porozumieť ich princípom, možnostiam a limitom ich aplikácie v praxi. Obrázok č. 1 sumarizuje technické a mäkké zručnosti.

Obrázok č. 1 Hard Skills (technické zručnosti) a Soft skills



Zdroj: Vlastné spracovanie.

Prepojenie týchto kompetencií umožní elektrotechnickým odborníkom nielen vyvíjať pokročilé technológie, ale aj zabezpečiť ich etické a bezpečné využitie v reálnych aplikáciách, čím prispievajú k inováciám a udržateľnému rozvoju moderného priemyslu.

3) Riziká a výzvy

Implementácia AI bude z dlhodobého hľadiska zohrávať kľúčovú úlohu pri optimalizácii výrobných procesov, bezpečnosti, prediktívnej údržbe a zvyšovaní kvality produktov. Využitie AI sa očakáva najmä v priemyselných aplikáciách a výrobných procesoch, ako aj jej nasadzovanie v podnikových riadiacich systémoch na optimalizáciu a automatizáciu súvisiacich obslužných digitálnych procesov.

Implementácia AI prinesie významné príležitosti, ale zároveň aj viaceré riziká a výzvy, ktoré je potrebné systematicky riadiť. Vzhľadom na rastúcu mieru integrácie AI do výrobných, riadiacich a analytických procesov sa tieto výzvy dotýkajú nielen technologickej úrovne, ale aj oblasti ľudských zdrojov, legislatívy a spoločenských dopadov.

Kľúčové výzvy	Hlavné riziká
• nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily, • nesúlad vzdelávacieho systému s potrebami trhu, • náročná integrácia AI do existujúcich systémov,	• zánik a transformácia pracovných miest, • rast kvalifikačnej nerovnosti, • závislosť od technológií a systémové riziká, • kybernetické hrozby a ochrana dát,

Kľúčové výzvy	Hlavné riziká
nedostatočná legislatíva a štandardy.	etické a spoločenské otázky využívania AI.

Strategické priority

Kľúčovou výzvou bude zabezpečiť rozvoj potrebných zručností prostredníctvom CŽV, rekvalifikácie pracovníkov a silnejšieho prepojenia vzdelávania s praxou. Nevyhnutná bude aj integrácia AI do vzdelávacieho systému a pružná aktualizácia vzdelávacích obsahov v súlade s technologickým vývojom a potrebami Priemyslu 5.0.

Efektívne riadenie týchto rizík a výziev bude kľúčové pre zabezpečenie udržateľného rozvoja sektora a jeho schopnosti využívať potenciál AI bez negatívnych dopadov na trh práce a spoločnosť.

AUTOMATIZÁCIA A ROBOTIZÁCIA

Automatizácia a robotizácia predstavujú kľúčové technologické faktory transformácie elektrotechnického priemyslu. Zavádzanie robotických systémov, automatizovaných výrobných liniek a pokročilých riadiacich technológií vedie k zvýšeniu produktivity, kvality výroby a efektivity procesov.

Moderné výrobné systémy sú čoraz viac modulárne, flexibilné a prepojené, pričom využívajú elektromechanické, pneumatické a riadiace komponenty. Významným trendom je aj využívanie kolaboratívnych robotov (kobotov) a digitálnych dvojčiat na optimalizáciu a riadenie výroby.

1) Dôsledky na štruktúru na trhu práce

S narastajúcou úrovňou automatizácie a robotizácie budú manuálne a opakujúce sa úlohy postupne nahrádzané technologickými riešeniami, čo povedie k zániku časti pracovných miest a zmene štruktúry trhu práce. Roboty a softvérové systémy dokážu vykonávať tieto činnosti efektívnejšie, presnejšie a s nižšími nákladmi.

Na druhej strane sa zvýši dopyt po kvalifikovaných pracovníkoch schopných riadiť, monitorovať a udržiavať automatizované systémy a roboty, najmä na pozíciách ako:

- elektromechanik so znalosťou priemyselnej automatizácie,
- elektrotechnik so znalosťou digitálnych technológií,
- procesný inžinier so znalosťou AI.

Očakávaný vývoj do roku 2050

- automatizované a robotizované systémy sa stanú štandardom vo väčšine výrobných procesov,
- výrazne klesne dopyt po manuálnych a nízkokvalifikovaných pozíciách,
- zvýši sa podiel pracovníkov s technicko-digitálnymi kompetenciami,
- pracovníci budú vykonávať najmä riadiace, kontrolné a optimalizačné činnosti,
- kľúčovým faktorom zamestnateľnosti sa stane schopnosť adaptácie a CŽV.

Priemysel 5.0 zároveň predpokladá väčšie zapojenie človeka do výrobných procesov, napríklad prostredníctvom kooperatívnych robotov (kobotov), čo zvyšuje požiadavky na odbornú kvalifikáciu a adaptabilitu pracovnej sily.

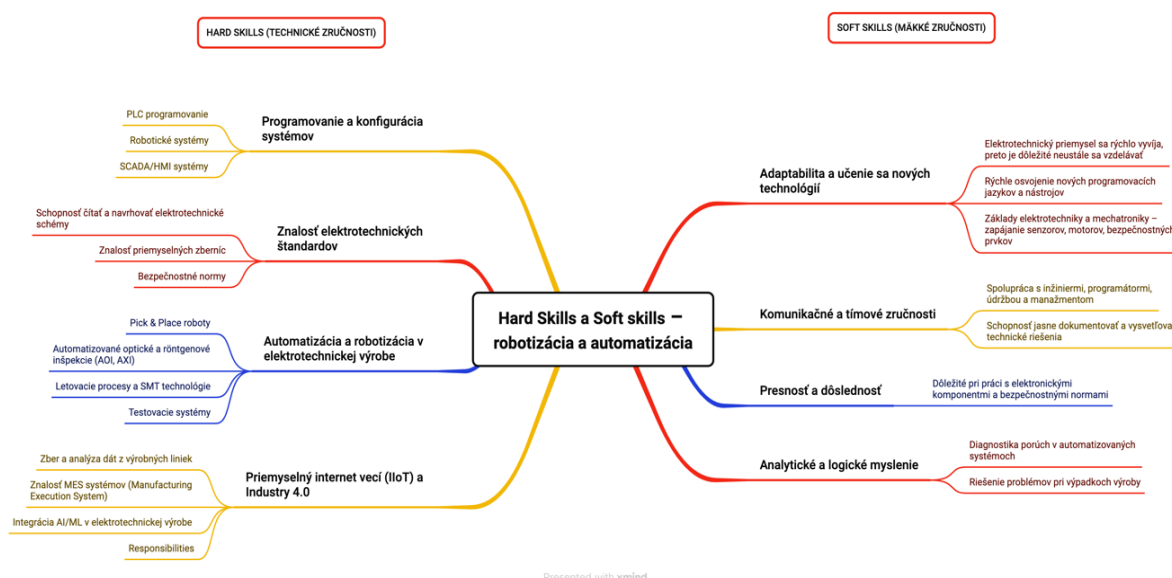
2) Zručnosti budúcnosti

Automatizácia a robotizácia budú do roku 2050 patriť medzi kľúčové faktory transformácie elektrotechnického priemyslu v SR. Postupná integrácia inteligentných výrobných systémov, robotických liniek a pokročilých riadiacich technológií zásadne zmení požiadavky na pracovnú silu a charakter vykonávanej práce.

V tomto kontexte budú zručnosti budúcnosti definované najmä schopnosťou pracovať s automatizovanými systémami, adaptovať sa na technologické zmeny a efektívne spolupracovať

s inteligentnými technológiami v prostredí Priemyslu 5.0. Obrázok č. 2 sumarizuje technické a mäkké zručnosti v súvislosti s robotizáciou a automatizáciou.

Obrázok č. 2 Hard Skills a Soft skills – robotizácia a automatizácia



Zdroj: Vlastné spracovanie.

Rozvoj týchto zručností bude nevyhnutný pre udržanie konkurencieschopnosti elektrotechnického priemyslu v SR a jeho schopnosti reagovať na technologické a trhové zmeny v dlhodobom horizonte.

3) Riziká a výzvy

Automatizácia a robotizácia predstavujú kľúčové hnacie sily transformácie elektrotechnického priemyslu, ktoré prinášajú významné zvýšenie efektivity, kvality a produktivity výroby. Zároveň však vytvárajú viaceré výzvy a riziká, ktoré majú priamy dopad na štruktúru trhu práce, kvalifikačné požiadavky a stabilitu pracovnej sily.

Medzi hlavné **výzvy** patrí nedostatok kvalifikovaných pracovníkov s technickými a digitálnymi zručnosťami, rýchle tempo technologických zmien vyžadujúce priebežné dopĺňanie kompetencií, ako aj náročnosť integrácie automatizovaných systémov a ich vysoká investičná náročnosť. Výzvou ostáva aj nedostatočné prispôsobenie legislatívneho a normatívneho rámca technologickému vývoju.

S uvedenými trendmi sú spojené aj významné **riziká**, najmä zánik pracovných miest v rutinných činnostiach a transformácia existujúcich profesií, čo zvyšuje tlak na rekvalifikáciu pracovnej sily. Súčasne rastú kvalifikačné požiadavky, čo môže negatívne ovplyvniť zamestnateľnosť nízkokvalifikovaných pracovníkov. Zvýšená miera automatizácie prináša aj vyššiu závislosť od technológií, riziko systémových zlyhaní a kybernetických hrozieb.

Pozitívne/negatívne dopady a výzvy AI, automatizácie a robotizácie na štruktúru na trhu práce:

Pozitívne dopady	Hlavné riziká
• zvýšenie produktivity, • vznik nových pracovných miest, • zlepšenie pracovných podmienok, • zníženie nákladov pre spoločnosť, • zvýšenie flexibility zamestnania.	• strata tradičných pracovných miest, • nutnosť rekvalifikácie, • nerovnomerný dopad na ekonomiku, • riziko rastúcej nerovnosti, • etické a právne výzvy.

Prepojenie AI, automatizácie a robotizácie

AI, automatizácia a robotizácia sú vzájomne prepojené a navzájom sa dopĺňajú. AI zabezpečuje analýzu dát, rozhodovanie a optimalizáciu procesov, zatiaľ čo automatizované a robotické systémy tieto rozhodnutia realizujú v praxi. Ich kombinácia predstavuje základ fungovania moderného elektrotechnického priemyslu v podmienkach Priemyslu 5.0.

4.3 Digitálna, zelená a sociálna transformácia (horizont 2050)

Sektor elektrotechniky patrí medzi kľúčové odvetvia hospodárstva, ktoré zohrávajú zásadnú úlohu pri prechode na udržateľnejší a technologicky pokročilý priemysel. V kontexte dynamicky sa meniaceho prostredia, charakterizovaného nástupom digitálnych technológií a imperatívom zelenej transformácie, sa čoraz viac do popredia dostáva potreba strategického rozvoja ľudských zdrojov. Moderné trendy ako sú digitalizácia, automatizácia, robotizácia, AI, IoT/IIoT či elektrifikácia a energetická efektívnosť, zásadne menia požiadavky na zručnosti a kompetencie pracovnej sily.

Transformácia ekonomiky si vyžaduje systémový prístup, rozvoj ľudského kapitálu a schopnosť reagovať na technologické, environmentálne a sociálne výzvy.

DIGITÁLNA TRANSFORMÁCIA

Vplyvy digitalizácie na elektrotechnický sektor

Automatizácia a robotizácia výroby – rastúce využívanie AI, automatizovaných a robotických systémov mení charakter práce a vytvára nové požiadavky na kvalifikáciu pracovnej sily.

IoT/IIoT a inteligentné továrne – IoT/IIoT zefektívňuje výrobné, prevádzkové a logistické procesy prostredníctvom prepojenia zariadení, senzorov a digitálneho zberu dát.

Big Data a analytika – Dátovo podložené rozhodovanie prispieva k optimalizácii výroby a predikcii porúch.

Digitálne dvojčatá – umožňujú pokročilú diagnostiku, prediktívne plánovanie a simuláciu prevádzky v reálnom čase. Postupne sa stanú štandardnou súčasťou vývoja a riadenia komplexných elektrotechnických systémov, najmä v oblasti:

- automatizovanej diagnostiky zariadení,
- prepojenia s AI pre autonómne rozhodovanie,
- simulácie elektrických sietí v reálnom čase.

Kybernetická bezpečnosť – Digitalizácia zvyšuje potrebu ochrany kritickej infraštruktúry voči neželaným útokom v dátovej sieti.

Building Information Modeling (BIM) – Zavedenie BIM zvyšuje požiadavky na odborné kapacity v oblasti projektovania, koordinácie technológií a správy inteligentných budov.

Digitalizácia bude zásadne ovplyvňovať konkurencieschopnosť sektora, charakter pracovných pozícií aj požiadavky na zručnosti pracovnej sily.

1) Dôsledky na štruktúru na trhu práce

S implementáciou Priemyslu 5.0 bude rásť potreba odborníkov v oblasti informačných technológií, vrátane programátorov, dátových analytikov a odborníkov na kybernetickú bezpečnosť. V zásade vznikne potreba prehĺbovania a zvyšovania kvalifikácie, rekvalifikácie a adaptácie zamestnancov, ktorí s digitálnymi technológiami prichádzajú do styku v pracovnom procese. Tento trend môže viesť k súťaži o talent, čo zvyšuje nároky na spoločnosti v oblasti náboru a udržania kvalifikovaných odborníkov.

Elektrotechnickí pracovníci budú zohrávať významnú úlohu pri renovácii budov, inštalácii OZE, modernizácii distribučných sietí a opravách elektroniky v rámci obehového hospodárstva. Tieto zmeny zvyšujú potrebu digitálnych a technických zručností.

MSP zaostávajú za veľkými firmami v miere implementácie digitálnych technológií, pričom podiel zamestnancov absolvujúcich IKT školenia v MSP nepresahuje 10 %, kým vo veľkých podnikoch môže dosahovať až 80 %. Rozdielna úroveň digitalizácie medzi MSP a veľkými podnikmi môže v budúcnosti prehlbovať rozdiely v produktivite, inovačnej kapacite a pripravenosti pracovnej sily.

Digitálna transformácia v elektrotechnickom priemysle prináša zásadné zmeny v technológiách, procesoch a pracovných miestach. Automatizácia, AI a IoT/IIoT menia spôsob výroby a riadenia, čím zvyšujú potrebu nových zručností a zároveň vedú k transformácii časti existujúcich pracovných pozícií.

Očakáva sa, že digitálna transformácia sa bude podieľať na vzniku nových typov pracovných pozícií, a to najmä v oblasti IT, automatizácie, robotiky a analýzy dát:

- Špecialista na priemyselnú automatizáciu.
- Inžinier robotiky a AI.
- Odborník na kybernetickú bezpečnosť.
- Odborník na koordináciu a bezpečnosť technológií.
- Analytik priemyselných dát.

Predikcia vývoja digitalizácie do roku 2050 v elektrotechnickom priemysle

Do roku 2030	• Rýchla adaptácia automatizácie, robotizácie a IoT/IIoT vo veľkých podnikoch. • 30 – 40 % pracovných miest v elektrotechnike bude vyžadovať IT a analytické zručnosti. • Rekvalifikačné programy pre operátorov a technikov.
Do roku 2040	• Väčšina výrobných závodov bude plne digitalizovaná. • AI a Big Data budú riadiť výrobu a predikovať potreby údržby, prostredníctvom digitálnych dvojčiat a zmiešanej VR. • Prudký pokles manuálnych a nízkokvalifikovaných pracovných miest.
Do roku 2050	• Elektrotechnický priemysel bude vysoko automatizovaný a robotizovaný s minimálnou potrebou ľudskej práce v rutinných činnostiach. • Dominancia digitálnych technológií a kybernetickej bezpečnosti v priemysle. • Vzdelávací systém bude musieť byť plne prispôsobený potrebám digitálnej ekonomiky.

2) Zručnosti budúcnosti

Rozvoj technológií, ako sú AI, IoT a dátová analytika, zásadne mení výrobné procesy aj charakter pracovných pozícií. Rastie dopyt po technických a digitálnych zručnostiach, najmä v oblasti práce s dátami, programovania a riadenia inteligentných systémov.

Kľúčové budú kompetencie v oblasti analýzy dát, integrácie technológií do výroby, správy prepojených systémov a kybernetickej bezpečnosti, ako aj schopnosť pracovať s digitálnymi nástrojmi v prostredí inteligentných fabriek.

Zároveň porastie význam prierezových zručností, najmä analytického myslenia, riešenia problémov, adaptability a spolupráce.

Transformácia prinesie nové pracovné pozície a zmenu existujúcich profesií smerom k hybridným rolám kombinujúcim technické a digitálne kompetencie, čo bude kľúčové pre konkurencieschopnosť pracovnej sily aj podnikov.

3) Riziká a výzvy

Digitálna transformácia prináša pre elektrotechnický priemysel viaceré zásadné **výzvy**, najmä nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily s digitálnymi a dátovými zručnosťami. Významným

problémom je aj nesúlad vzdelávacieho systému s požiadavkami praxe, keďže vzdelávanie nedostatočne reflektuje rýchly technologický vývoj. Výzvou je tiež integrácia digitálnych technológií do existujúcich výrobných a riadiacich systémov, ktorá si vyžaduje vysokú mieru odbornosti a investícií. Súčasne rastú nároky na kybernetickú bezpečnosť a ochranu dát v prostredí prepojených systémov.

S digitálnou transformáciou sú spojené aj významné **riziká**, najmä transformácia pracovných miest a zvyšujúci sa tlak na rekvalifikáciu pracovnej sily. Rastúce kvalifikačné požiadavky môžu viesť k prehĺbovaniu rozdielov medzi pracovníkmi a znižovaniu zamestnateľnosti nízkokvalifikovaných osôb. Zvýšená závislosť od digitálnych technológií zároveň prináša riziko systémových zlyhaní a výpadkov výroby. Významným rizikom sú aj kybernetické hrozby, únik dát a narušenie bezpečnosti priemyselných systémov, ako aj nedostatočné zvládnutie rýchleho technologického vývoja zo strany podnikov a pracovnej sily.

ZELENÁ TRANSFORMÁCIA

Zelená transformácia je úzko prepojená s digitálnou transformáciou, pričom inovatívne digitálne procesy prispievajú k znižovaniu využívania prírodných zdrojov a zavádzaniu udržateľnej výroby.

Napriek rastúcemu významu udržateľnosti zatiaľ neexistuje jednotná definícia kompetencií pre „zelené pracovné miesta“. Vo všeobecnosti ide o zručnosti zamerané na znižovanie environmentálnych dopadov výroby, vrátane efektívneho využívania energie, minimalizácie odpadu, recyklácie a znižovania emisií. Udržateľnosť zároveň vedie k prepojeniu sektorov, napríklad v oblasti OZE, elektromobility, ekologických materiálov a inteligentných technológií.

V tomto kontexte nadobúda kľúčový význam rámec ESG (Environmental, Social and Governance), ktorý sa stáva integrálnou súčasťou riadenia podnikov a plánovania ľudských zdrojov. Elektrotechnický priemysel postupne implementuje ESG princípy s cieľom znižovať environmentálny dopad, podporovať zodpovedné podnikanie a zabezpečiť transparentnosť. Digitálne technológie pritom zohrávajú zásadnú úlohu pri meraní a riadení ESG ukazovateľov, čím sa ESG stáva prepojeným pilierom zelenej a digitálnej transformácie.

Zelená transformácia v elektrotechnickom priemysle na Slovensku je súčasťou širšej stratégie EÚ smerujúcej k uhlíkovej neutralite do roku 2050. Cieľom je zníženie environmentálnej stopy priemyslu, efektívnejšie využívanie zdrojov a prechod na udržateľné technológie.

Hlavné oblasti zelenej transformácie v elektrotechnickom priemysle

Prechod na OZE

- Zvýšené využívanie OZE (fotovoltaických panelov, veterných turbín, a pod.) vo výrobných závodoch.
- Integrácia vodíkových technológií a batériových úložísk na stabilizáciu bezpečnosti dodávky energie.
- Inteligentné siete (Smart Grids) na dynamickú a efektívnejšiu distribúciu elektriny.

Obehové hospodárstvo a recyklácia elektroniky

- Zvýšenie miery recyklácie elektroodpadu a obmedzenie vzniku nebezpečných odpadov.
- Ekodizajn produktov – ľahšia opraviteľnosť, modularita a dlhšia životnosť zariadení.
- Opätovné využívanie vzácnych kovov a minimalizácia toxických materiálov.
- Zavedenie bezpečnostných opatrení a používanie ekologicky bezpečných materiálov na predchádzanie ekologickým katastrofám v prípade havárie alebo požiaru.

Energetická efektívnosť a optimalizácia výroby

- Modernizácia výrobných liniek s cieľom znížiť spotrebu energie a emisie CO₂.
- Inteligentné riadenie výroby pomocou IoT/IIoT a AI, zavedenie prediktívnej údržby na predĺženie životnosti zariadení a včasnej detekcii porúch.

- Digitalizácia dodávateľských reťazcov a sledovanie životného cyklu zariadení na minimalizáciu environmentálnych dopadov.

V oblasti profesijných kompetencií sa očakáva rast potreby pracovníkov s digitálnymi a odbornými elektrotechnickými zručnosťami, priebežne aktualizovanými podľa aktuálneho technologického vývoja, na zabezpečenie prevádzkových činností v zelenej ekonomike.

Rozvoj udržateľných a zelených technológií

Elektrotechnický priemysel sa čoraz viac orientuje na udržateľné technológie, pričom rastie význam recyklácie a ekologickej správy odpadu, najmä v oblasti batérií a elektroniky.

V reakcii na rastúci dopyt bude sektor smerovať k zavádzaniu zelených výrobných procesov zameraných na znižovanie emisií, minimalizáciu odpadu a využívanie OZE.

Zároveň sa posilní jeho úloha vo vývoji a implementácii technológií pre obnoviteľné zdroje energie, čím prispeje k transformácii energetiky.

Zelená transformácia prinesie zmeny na trhu práce – útlm niektorých pozícií a vznik nových príležitostí najmä v oblasti energetickej efektívnosti, recyklácie a zelených technológií.

1) Dôsledky na štruktúru na trhu práce

Zelená transformácia prinesie zásadnú zmenu štruktúry zamestnanosti – zaniknú pozície viazané na tradičné modely výroby a vzniknú nové s ekologickým, digitálnym a systémovým zameraním. SR, ako súčasť EÚ a významný hráč v automobilovom a elektrotechnickom dodávateľskom reťazci, musí tieto zmeny aktívne reflektovať v praktickej aplikácii a aj prostredníctvom zavedenia novej legislatívy.

Výroba a technológie

Vznikajúce/transformované pozície:

- **Špecialista na zelenú výrobu** – navrhuje a optimalizuje výrobu s dôrazom na energetickú efektívnosť a uhlíkovú stopu.
- **Operátor robotizovanej linky s ekologickým dohľadom** – ovláda automatizované systémy so zohľadnením environmentálnych parametrov.
- **Inžinier cirkulárnej výroby** – zabezpečuje opätovné využitie komponentov a plánuje výrobky pre recykláciu.
- **Koordinátor inštalácie a údržby obnoviteľných technológií** – zameriava sa na údržbu systémov poháňaných zelenou energiou.

Zanikajúce pozície:

- Klasický montážny pracovník bez digitálnych zručností,
- Technik údržby zastaralých technológií,
- Ručný balič a triedič bez možnosti automatizácie.

Energetika a správa spotreby

Vznikajúce/transformované pozície:

- **Energetický manažér pre smart prevádzku** – riadi spotrebu, akumuláciu a optimalizáciu energie v reálnom čase.
- **Analytik energetickej účinnosti** – vyhodnocuje dáta zo senzorov a smart systémov na zníženie energetickej záťaže.
- **Špecialista pre integráciu OZE v elektrotechnických procesoch** – prepája fotovoltiku, batériové systémy a výrobné linky.
- **Technik pre systémové riadenie spotreby** – obsluhuje systémy, ktoré reagujú na sieťové a ekologické parametre.

Vývoj, dizajn a inovácie

Vznikajúce/transformované pozície:

- **Inžinier ekodizajnu elektrotechnických produktov** – vyvíja komponenty s minimálnym environmentálnym dopadom.
- **Špecialista LCA (life cycle assessment)** – hodnotí environmentálny dopad výroby od návrhu po recykláciu.
- **Výskumník udržateľných materiálov** – hľadá náhrady za kritické či toxické materiály vo výrobe.
- **Expert pre zelenú certifikáciu produktov (ESG, EÚ taxonomy)**

Riadenie, koordinácia a podpora

Vznikajúce/transformované pozície:

- **ESG koordinátor v priemysle** – zabezpečuje environmentálne, sociálne a riadiace požiadavky podľa európskych štandardov.
- **Poradca pre environmentálnu legislatívu a štátne stimuly** – prepája firmu so zelenými dotačnými mechanizmami.
- **Špecialista na vzdelávanie v oblasti zelených zručností** – tvorí kurzy, školenia a adaptačné programy pre zamestnancov.
- **Technologický ombudsman pre udržateľnosť** – sleduje environmentálne dopady technológií a navrhuje zmeny.

Odhadovaný vývoj zamestnanosti do roku 2050

Kategória	Podiel zamestnaní v roku 2025	Podiel v roku 2050 (odhad)
Tradičné výrobné pozície	60–65 %	20–25 %
Zelené technické pozície	10–15 %	40–50 %
Digitálno-environmentálne pozície	5–10 %	25–30 %
Administratíva a riadenie	20 %	15–20 %, s dôrazom na ESG a reporting

Do roku 2050 budú **najžiadanejšími pracovníkmi v elektrotechnike tí, ktorí skombinujú technické vedomosti s environmentálnym myslením a digitálnou gramotnosťou.**

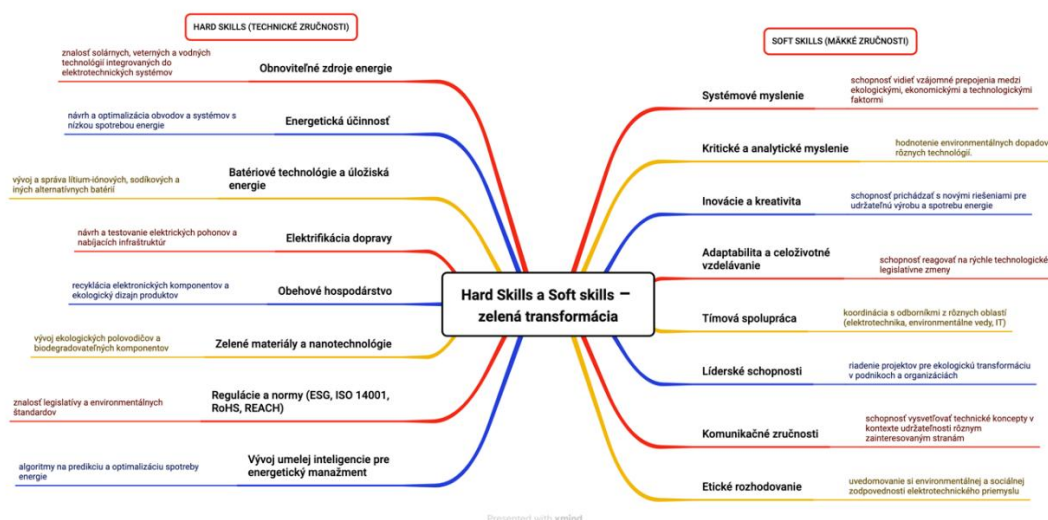
2) Zručnosti budúcnosti

Zelená transformácia zvýši dopyt po technických zručnostiach v oblasti energetickej efektívnosti, integrácie OZE a riadenia energetických systémov.

Dôležité budú aj digitálne kompetencie umožňujúce optimalizáciu spotreby energie a výrobných procesov.

Rastie význam prierezových zručností, najmä systémového myslenia, adaptability a orientácie na udržateľnosť. Kľúčová bude schopnosť prepájať technické, digitálne a environmentálne kompetencie.

Obrázok č. 3 Hard Skills a Soft skills – zelená transformácia



Zdroj: Vlastné spracovanie.

Tieto zručnosti budú kľúčové pre prechod na **nízkouhlíkovú, efektívnejšiu a ekologicky zodpovednú výrobu a spotrebu elektrickej energie**.

3) Výzvy a príležitosti

Zelená transformácia prináša pre elektrotechnický priemysel viaceré kľúčové výzvy, najmä nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily so zručnosťami v oblasti udržateľnosti, energetiky a environmentálnych riešení. Významným problémom je aj nesúlad vzdelávacieho systému s požiadavkami praxe, keďže nedostatočne reflektuje nové environmentálne a technologické trendy. Výzvou je tiež implementácia udržateľných riešení do existujúcich výrobných procesov, ktorá si vyžaduje investície, technologickú pripravenosť a zmenu prístupov v podnikoch. Súčasne rastú nároky na dodržiavanie environmentálnych štandardov a ESG princípov.

So zelenou transformáciou sú spojené aj významné dopady na trh práce, najmä transformácia pracovných miest a zvýšený tlak na rekvalifikáciu pracovnej sily. Rast kvalifikačných požiadaviek môže viesť k znižovaniu zamestnateľnosti nízkokvalifikovaných pracovníkov. Významnou výzvou zostáva aj vysoká investičná náročnosť zavádzania ekologických riešení, ktorá môže ovplyvniť konkurencieschopnosť podnikov. Nedostatočne zvládnutá transformácia môže viesť k neefektívnym opatreniam, zvýšeným nákladom a environmentálnym problémom.

Špecifickou výzvou v slovenskom kontexte bude **zabezpečenie dostupnosti kvalifikovaných pracovníkov**, najmä v regiónoch mimo hlavných priemyselných centier, ako aj **zosúladenie vzdelávacích programov s požiadavkami zamestnávateľov** v kontexte zelených technológií. Bez systematickej podpory zo strany štátu, vrátane investícií do rekvalifikačných kurzov, duálneho vzdelávania a inovácií v odbornom školstve, hrozí riziko spomalenia transformácie a straty pracovných miest v tradičných segmentoch elektrotechniky.

SOCIÁLNA TRANSFORMÁCIA

Sektor elektrotechniky čelí významným spoločenským a technologickým zmenám, ktoré zásadne ovplyvnia podobu zamestnanosti, pracovných podmienok a štruktúru trhu práce. Riadenie tejto transformácie si vyžaduje koordinovaný prístup štátu, zamestnávateľov, zástupcov zamestnancov a vzdelávacích inštitúcií s cieľom zabezpečiť sociálnu stabilitu, atraktivitu sektora a dôstojné pracovné podmienky.

Významným faktorom bude schopnosť sektora reagovať na demografické zmeny, technologický pokrok a meniace sa požiadavky pracovného trhu prostredníctvom podpory vzdelávania, adaptability pracovnej sily a sociálne udržateľných foriem zamestnávania.

1) Dôsledky na štruktúru na trhu práce

Sociálna transformácia povedie k významným zmenám v štruktúre trhu práce, najmä v dôsledku automatizácie, digitalizácie a demografického vývoja. Rastúci význam bude mať schopnosť pracovníkov adaptovať sa na meniace sa požiadavky trhu práce a prechádzať medzi jednotlivými profesiami a sektormi.

Kľúčovou úlohou bude systematické predvídanie trendov zamestnanosti a sociálnych zmien prostredníctvom analytických nástrojov a prognóz, ktoré umožnia identifikovať budúce potreby trhu práce a meniace sa kvalifikačné požiadavky.

Očakáva sa rast významu flexibilných foriem práce, pracovnej mobility a ČŽV. Súčasne bude narastať potreba integrácie zahraničných pracovníkov a zabezpečenia ich sociálnej, jazykovej a kultúrnej adaptácie.

Technologický pokrok a rast produktivity môžu zároveň viesť k postupným zmenám organizácie práce, vrátane rozvoja flexibilných pracovných modelov a skracovania pracovného času pri zachovaní produktivity a konkurencieschopnosti podnikov.

2) Zručnosti budúcnosti

V podmienkach sociálnej transformácie bude rásť význam adaptability, schopnosti rekvalifikácie a pripravenosti na ČŽV. Dôležitou súčasťou budúcich kompetencií budú digitálne a technické zručnosti, ktoré umožnia pracovníkom reagovať na meniace sa pracovné prostredie a technologické inovácie.

Kľúčové budú najmä:

- digitálne a technické kompetencie,
- schopnosť adaptácie na technologické zmeny,
- kritické myslenie a riešenie problémov,
- komunikačné a interkultúrne zručnosti,
- spolupráca v interdisciplinárnych tímoch,
- schopnosť ČŽV.

Významnú úlohu bude zohrávať aj podpora rekvalifikácie a zvyšovania kvalifikácie pracovníkov, vrátane uznávania formálnych aj neformálnych kvalifikácií a podpory prechodu medzi profesiami a sektormi.

Sociálna transformácia v oblasti rozvoja zručností je zároveň v súlade s prioritami EÚ, najmä v oblastiach podpory STEM vzdelávania, odborného vzdelávania a prípravy, mobility pracovnej sily, rekvalifikácie a prilákania talentov.

3) Výzvy a príležitosti

Sociálna transformácia prináša viaceré významné výzvy, najmä potrebu zabezpečenia dostatočne kvalifikovanej pracovnej sily a zosúladenia vzdelávacieho systému s požiadavkami trhu práce. Výzvou bude aj vytvorenie efektívneho systému ČŽV a rekvalifikácie reagujúceho na potreby jednotlivých regiónov a zamestnávateľov.

Dôležitou oblasťou zostáva podpora sociálnej inklúzie a prevencia vylúčenia z trhu práce, najmä pri zraniteľných skupinách pracovníkov. Rastúci podiel zahraničných pracovníkov si zároveň vyžiada posilnenie opatrení v oblasti integrácie, rovnakých pracovných podmienok a sociálnej ochrany.

Významnou výzvou bude aj zabezpečenie sociálne udržateľnej pracovnej mobility a rozvoj flexibilných pracovných modelov pri zachovaní stability pracovných podmienok, rovnosti prístupu a ochrany zamestnancov.

Nedostatočne riadená transformácia môže viesť k prehĺbovaniu sociálnych a kvalifikačných rozdielov, znižovaniu zamestnateľnosti časti pracovnej sily a rastu sociálnej neistoty. Preto bude nevyhnutné posilniť sociálny dialóg a koordináciu medzi štátom, zamestnávateľmi, vzdelávacími inštitúciami a zástupcami zamestnancov pri riadení zmien v sektore.

4.4 Iné trendy (horizont 2050)

Okrem hlavných transformačných trendov budú sektor elektrotechniky do roku 2050 ovplyvňovať aj špecifické technologické a investičné impulzy, ktoré vytvárajú nové požiadavky na kvalifikácie a štruktúru pracovnej sily.

ELEKTRIFIKÁCIA A ELEKTROMOBILITA

Rastúci dopyt po elektromobiloch podporuje rozvoj výroby elektrických komponentov, ako sú batérie, motory a ďalšie elektronické systémy používané v elektromobiloch. Spoločnosti pôsobiace v elektrotechnickom priemysle aktuálne investujú do vývoja nových riešení.

Výroba pre automobilový priemysel sa stáva čoraz viac elektrifikovanou, čo sa odráža aj v špecializácii slovenského elektrotechnického priemyslu na výrobu komponentov pre elektrické vozidlá, vrátane batériových systémov a elektromotorov.

Rastúci význam elektromobility

Automobilový priemysel, ktorý bol tradične založený na spaľovacích motoroch, zažíva v posledných rokoch dramatické zmeny. Narastajúci tlak na znižovanie emisií skleníkových plynov a snaha o ekologickejšiu dopravu vedú k rýchlemu rozvoju elektromobilov. Táto transformácia je výsledkom dohôd členských štátov EÚ, ktoré vyústili do nariadenia Európskeho parlamentu a Rady EÚ². Cieľom nariadenia je dosiahnuť nulové emisie z nových osobných automobilov a dodávok do roku 2035 prostredníctvom využitia batérií, elektrických áut a alternatívnych palív. Očakáva sa, že sa Európa stane uhlíkovo neutrálnou do roku 2050 (tzv. Európska zelená dohoda zakazuje predaj nových benzínových a naftových áut v EÚ od roku 2035).

Transformácia automobilového priemyslu, najmä prechod na elektromobilitu a inteligentné technológie, má rozsiahly dopad nielen na samotný automobilový sektor, ale aj na ďalšie priemyselné odvetvia, najmä elektrotechniku. Táto zmena má priamy vplyv na celý priemyselný ekosystém, dodávateľské reťazce, infraštruktúry a zároveň tento prechod mení spôsob, akým sa autá navrhujú, vyrábajú a používajú.

S prechodom automobilového priemyslu na elektromobilitu sa sektor elektrotechniky dostáva do popredia. Očakáva sa, že elektrotechnický priemysel bude hrať kľúčovú úlohu pri vývoji a výrobe batérií, elektromotorov, riadiacich jednotiek, senzorov a iných elektronických komponentov potrebných pre elektromobily. Najmä vývoj pokročilých batériových technológií je a zároveň bude jednou z najväčších výziev.

Elektrotechnické spoločnosti budú musieť investovať do výskumu a vývoja nových typov batérií, ktoré budú mať vyššiu kapacitu a spoľahlivosť, dlhšiu životnosť, nižšie náklady na výrobu a nižšiu ekologickú záťaž pri ich likvidácii.

S prechodom na elektromobily prichádza aj potreba inovatívnych technológií, ako sú pokročilé batériové systémy, výkonová elektronika a inteligentné riadiace systémy. Tradičné komponenty, ako sú motory, prevodovky či výfukové systémy, sa stávajú menej dôležitými, čo ovplyvňuje výrobné procesy aj dopyt po pracovnej sile.

² Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2023/851 z 19. apríla 2023, ktorým sa mení nariadenie (EÚ) 2019/631, pokiaľ ide o sprísnenie emisných noriem CO₂ pre nové osobné vozidlá a nové ľahké úžitkové vozidlá v súlade s ambicióznymi klimatickými cieľmi Únie (ďalej len „nariadenie EÚ“)

Ďalšou dôležitou oblasťou pre nasledujúce obdobie v elektrotechnickom odvetví je výkonová elektronika, ktorá umožní riadenie energie v elektromobiloch. Tieto systémy zabezpečia efektívne nabíjanie a využitie energie uložené v batériách, čo je kľúčové pre dosiahnutie dlhého dojazdu a spoľahlivého výkonu elektrických vozidiel. Elektrotechnika musí tiež poskytovať riešenia pre nové autonómne a prepojené vozidlá, ktoré využívajú množstvo senzorov, kamier, radarov a komunikačných systémov na riadenie bez zásahu vodiča.

1) Dôsledky na štruktúru na trhu práce

Elektromobilita bude do roku 2050 jedným z kľúčových pilierov transformácie priemyslu na Slovensku, s významným dopadom na štruktúru pracovnej sily v elektrotechnickom a automobilovom sektore. Prechod od spaľovacích technológií k elektrickým pohonom povedie k zmene pracovných pozícií, vzniku nových profesií a postupnému útlmu niektorých tradičných činností.

Očakáva sa, že slovenské spoločnosti a výskumné inštitúcie sa zamerajú na inovácie v oblasti batérií, vrátane zvyšovania energetickej hustoty, skracovania doby nabíjania a zlepšovania životnosti batérií. Významné investície do nových závodov na výrobu batérií pre elektrické vozidlá Porsche v Hornej Stredě smerujú k roku 2026, investícia čínskeho Gotionu a konzorcia Inobat do baterkárne v Šuranoch k roku 2027³. Nové závody na výrobu batérií majú poskytnúť cca 2 500 voľných pracovných miest. Spoločnosť po otvorení závodov predpokladá obsadzovať nasledujúce pracovné pozície:⁴

- **Production engineer** – Inžinier výroby,
- **Process engineer: mixing, electrode, assembly, formation** – Procesný inžinier/technolog: zmiešavanie, elektródy, montáž, formovanie,
- **Maintenance engineer battery cell manufacturing line** – Inžinier údržby linky na výrobu batériových článkov,
- **Battery cell production operator** – Operátor výroby batériových článkov,
- **Maintenance technician battery cell manufacturing line** – Technik údržby linky na výrobu batériových článkov,
- **Operational quality engineer** (battery manufacturing) – Inžinier kvality prevádzky (výroba batérií),
- **Quality specialist incoming** – Špecialista kvality surovín,
- **Quality specialist production process** – Špecialista kvality výroby.

Rozvoj elektromobility a súvisiacich technológií (batériové systémy, elektrické pohony) zvýši dopyt po špecialistoch v oblasti elektromechaniky, energetických systémov a vývoja batérií. Vzniknú nové pracovné miesta vo výskume, vývoji, výrobe aj servise týchto technológií.

Očakáva sa najmä rast dopytu po kvalifikovaných odborníkoch, ako sú elektrotechnickí a chemickí inžinieri, softvéroví vývojári, materiáloví inžinieri či špecialisti na dizajn výroby a recykláciu batérií.

Zároveň dôjde k transformácii existujúcich profesií smerom k vyššiemu podielu technických, digitálnych a environmentálnych kompetencií, pričom kľúčovú úlohu bude zohrávať rekvalifikácia pracovníkov z tradičných odvetví.

2) Zručnosti budúcnosti

V kontexte elektromobility budú kľúčové najmä technické zručnosti zamerané na batériové technológie, elektrické systémy, riadenie energie a diagnostiku zariadení. Rastie význam znalostí v oblasti elektroniky, softvéru, dátovej analytiky a integrácie systémov.

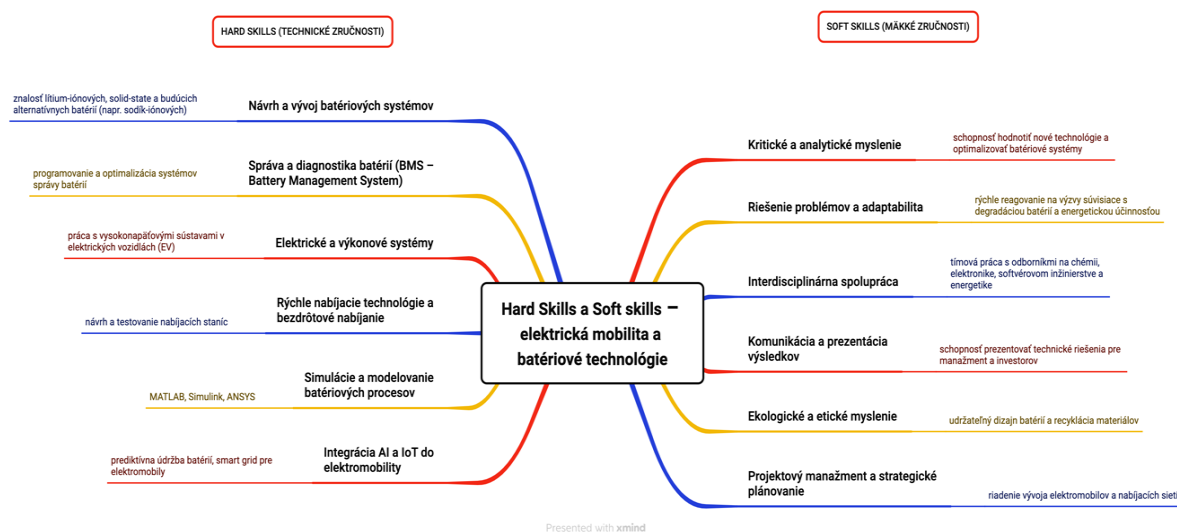
Súčasne porastie význam digitálnych zručností, najmä v oblasti riadenia inteligentných systémov, práce s dátami a kybernetickej bezpečnosti. Dôležité budú aj prierezové zručnosti, ako adaptabilita,

³ Rozhodujúce termíny pre produkciu výroby batériových systémov pre elektrické vozidlá na Slovensku podľa ZAP SR.

⁴ Inobat

schopnosť riešiť komplexné problémy a tímová spolupráca. Význam nadobúdajú aj environmentálne kompetencie súvisiace s udržiateľnosťou a obehovým hospodárstvom.

Obrázok č. 4 Hard Skills a Soft skills – elektromobilita a batériové technológie



Zdroj: Vlastné spracovanie.

Prepojenie technických, digitálnych a environmentálnych kompetencií bude rozhodujúce pre prípravu pracovnej sily na rozvoj elektromobility a batériového priemyslu.

3) Výzvy a príležitosti

Elektromobilita prináša viaceré výzvy, najmä nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily so špecializovanými technickými a digitálnymi zručnosťami a potrebu rýchlej rekvalifikácie pracovníkov z tradičných odvetví. Významnou výzvou je aj prispôsobenie vzdelávacieho systému požiadavkám trhu práce a zabezpečenie kapacít pre praktickú prípravu v oblasti batériových technológií.

Dôležitou oblasťou je aj aktualizácia legislatívneho rámca, najmä vyhlášky č. 508/2009 Z. z., tak aby zohľadňoval špecifiká vysokonapäťových systémov v elektromobiloch a jasne definoval odbornú spôsobilosť pracovníkov pri ich servise a údržbe.

Výzvou zostáva aj budovanie infraštruktúry a technologického zázemia, ktoré si vyžaduje vysoké investície a koordináciu verejného a súkromného sektora.

Rozvoj elektromobility zároveň predstavuje významnú príležitosť pre tvorbu pracovných miest s vyššou pridanou hodnotou, prilákanie investícií a podporu inovácií. Vytvára priestor pre rozvoj nových vzdelávacích programov, posilnenie spolupráce medzi školami a firmami a prepojenie priemyslu s energetikou v kontexte udržiateľného hospodárstva.

VÝSTAVBA NOVÉHO JADROVÉHO BLOKU V BOHUNICIACH

V Jaslovských Bohuniciach má vzniknúť nový veľký jadrový zdroj s maximálnym výkonom do 1 700 MW a plánovanou životnosťou 60 rokov. Projekt patrí medzi najväčšie energetické investície na Slovensku a je kľúčový pre zabezpečenie energetickej sebestačnosti krajiny a znižovanie uhlíkovej stopy v súlade s cieľmi EÚ. Skúšobná prevádzka nového zdroja je plánovaná na rok 2038, s plným uvedením do prevádzky v roku 2040.

1) Dôsledky na štruktúru na trhu práce

V rámci výstavby a budúcej prevádzky nového jadrového bloku v Jaslovských Bohuniciach sa v **elektrotechnickom priemysle** očakáva vznik viacerých špecializovaných odborných pozícií, najmä počas výstavby, testovania a prevádzky zariadení, a to:

- Elektroinžinier pre jadrové systémy,
- Špecialista na riadiace a automatizačné systémy (I&C),
- Projektant elektrických rozvodov,
- Elektrotechnik údržby,
- Testovací technik (commissioning engineer),
- Špecialista na elektroenergetiku.

Očakávané požiadavky a kvalifikácie na vyššie uvedené pozície sú nasledovné:

- Vzdelanie v odbore elektrotechnika, automatizácia alebo elektroenergetika,
- Skúsenosti s veľkými projektmi alebo v energetickom sektore budú výhodou,
- Certifikáty ako §21 – 24 podľa Vyhlášky č. 508/2009 Z. z. (o bezpečnosti práce v elektro,)
- Osobitné oprávnenie podľa zákona č. 138/1992 Zb. pre projektovanie vyhradených technických zariadení,
- Prípadne ďalšie osobitné požiadavky na vzdelanie, prax a certifikáciu pri špeciálnych zariadeniach.

Veľmi vážnou výzvou je nedostatok kvalifikovaných odborníkov. Slovensko totiž dlhodobo zanedbávalo prípravu nových generácií jadrových inžinierov.

2) Zručnosti budúcnosti

V kontexte jadrovej energetiky budú kľúčové technické zručnosti v oblasti silnoprúdovej a slaboprúdovej elektrotechniky, riadiacich a bezpečnostných systémov, automatizácie a diagnostiky zariadení. Význam nadobudnú aj kompetencie v oblasti digitálnych technológií, najmä v riadení komplexných systémov, dátovej analytiky a kybernetickej bezpečnosti.

Dôležité budú aj špecifické znalosti v oblasti jadrovej bezpečnosti, noriem a regulácií, ako aj schopnosť pracovať v prostredí s vysokými nárokmi na presnosť a spoľahlivosť. Súčasne porastie význam prierezových zručností, ako sú analytické myslenie, dôslednosť, zodpovednosť a schopnosť ČŽV.

3) Výzvy a príležitosti

Výstavba a prevádzka jadrového bloku prináša viaceré **výzvy**, najmä nedostatok kvalifikovaných odborníkov v oblasti jadrovej energetiky a elektrotechniky. Významnou výzvou je aj generačná obmena pracovnej sily a potreba systematického prenosu know-how od skúsených odborníkov.

Ďalšou **výzvou** je prispôsobenie vzdelávacieho systému špecifickým požiadavkám jadrového sektora vrátane zabezpečenia praktickej prípravy a špecializovaného vzdelávania. Náročnosť projektov a vysoké bezpečnostné štandardy kladú zvýšené požiadavky na kvalifikáciu, certifikáciu a kontinuálne vzdelávanie pracovníkov.

Projekt nového jadrového bloku predstavuje významnú **príležitosť** pre rozvoj elektrotechnického sektora a tvorbu kvalifikovaných pracovných miest s vysokou pridanou hodnotou. Vytvára priestor pre rozvoj odborného vzdelávania, posilnenie spolupráce medzi priemyslom a školami a budovanie špecializovaných kompetencií v oblasti energetiky.

Zároveň prispieva k rozvoju inovácií, digitalizácie a bezpečnostných štandardov v elektrotechnike a posilňuje energetickú bezpečnosť krajiny. Projekt môže slúžiť ako impulz pre dlhodobý rozvoj ľudského kapitálu a zvýšenie atraktivity technických profesií.

INOVÁCIE V MIKROELEKTRONIKE A SENZOROVÝCH TECHNOLOGIÁCH

Vývoj mikroelektroniky, najmä polovodičov a integrovaných obvodov, bude pokračovať s dôrazom na miniaturizáciu a zvyšovanie výkonu. Slovenské spoločnosti sa môžu zapojiť do vývoja čipov využiteľných v širokom spektre aplikácií.

Senzorové technológie budú kľúčové pre inteligentné výrobné systémy, IoT a autonómne zariadenia, pričom ich integrácia do výroby bude významným trendom.

Mikroelektronika predstavuje prierezovú inovačnú oblasť s rastúcim významom naprieč hospodárstvom a transformačným potenciálom smerom k ekonomike s vyššou pridanou hodnotou.

Rozvoj mikroelektronického ekosystému a jeho prepojenie na globálne reťazce je preto strategicky dôležité aj z pohľadu investícií.

1) Dôsledky na štruktúru na trhu práce

Rozvoj mikroelektroniky a senzorových technológií bude do roku 2050 zásadne ovplyvňovať elektrotechnický priemysel v kontexte digitalizácie, automatizácie a inteligentných systémov. Miniaturizácia komponentov a ich prepojenie s AI a IoT menia výrobné procesy aj požiadavky na pracovnú silu.

Očakáva sa rast dopytu po kvalifikovaných odborníkoch, najmä na pozície operátorov mikroelektronickej výroby, inžinierov dizajnu a integrácie a výskumných pracovníkov, pričom sa posilňuje spolupráca medzi výskumnými inštitúciami a podnikmi.

2) Zručnosti budúcnosti

V oblasti mikroelektroniky a senzorových technológií budú kľúčové technické zručnosti zamerané na návrh a vývoj integrovaných obvodov, embedded systémov a senzorových riešení. Dôležitá bude znalosť materiálov, polovodičových technológií, meracích a diagnostických systémov a schopnosť pracovať s presnými a miniaturizovanými komponentmi.

Význam porastie aj v oblasti softvéru a dát, najmä pri spracovaní signálov, integrácii senzorov do IoT/IIoT systémov a využívaní dátovej analytiky. Nevyhnutné budú aj kompetencie v oblasti kybernetickej bezpečnosti a spoľahlivosti systémov.

Medzi kľúčové prierezové zručnosti budú patriť analytické myslenie, precíznosť, schopnosť riešiť komplexné problémy, interdisciplinárna spolupráca a schopnosť kontinuálneho vzdelávania.

3) Výzvy a príležitosti

Rozvoj mikroelektroniky a senzorových technológií prináša viaceré výzvy, najmä nedostatok vysoko kvalifikovanej pracovnej sily so špecializovanými technickými zručnosťami. Významným problémom je aj náročnosť prípravy odborníkov, ktorá si vyžaduje kvalitné technické vzdelávanie a prístup k moderným technológiám a infraštruktúre.

Výzvou je aj rýchle tempo technologického vývoja, ktoré si vyžaduje neustálu aktualizáciu znalostí, ako aj vysoké investície do výskumu, vývoja a výrobných kapacít. Súčasne rastú nároky na kvalitu, presnosť a spoľahlivosť výrobkov.

Inovácie v mikroelektronike a senzorových technológiách predstavujú významnú príležitosť pre rozvoj elektrotechnického sektora a tvorbu pracovných miest s vysokou pridanou hodnotou. Podporujú vznik nových aplikácií v oblastiach inteligentnej výroby, energetiky, zdravotníctva a mobility.

Zároveň vytvárajú priestor pre rozvoj výskumu a vývoja, posilnenie spolupráce medzi priemyslom a akademickým sektorom a zvyšovanie technologickej úrovne krajiny. Rozvoj týchto oblastí môže výrazne prispieť k inováciám, konkurencieschopnosti a strategickej autonómii v oblasti kľúčových technológií.

VESMÍRNY PRIEMYSEL VERZUS ELEKTROTECHNICKÝ PRIEMYSEL

Rozvoj vesmírneho priemyslu predstavuje nový impulz pre elektrotechnický sektor, najmä v oblastiach mikroelektroniky, senzorových technológií, komunikačných systémov a riadenia komplexných zariadení. Prepojenie týchto sektorov povedie k vzniku nových technologických aplikácií a zvýšenému dopytu po vysoko kvalifikovanej pracovnej sile.

Najväčšia výzva Plánu obnovy v oblasti výskumu a inovácií smeruje do transformačných a inovačných konzorcií. Cieľom projektov je zvýšenie počtu spoločných výskumno-vývojových a inovačných aktivít, zlepšenie transferu technológií prostredníctvom európskych a medzinárodných patentov či licencovania a vznik spin-off firiem. Medzi schválený projekt patri konzorcium firiem zameraných na vesmírne technológie.

Elektrotechnický priemysel je kľúčový a nevyhnutný pre vesmírny priemysel z niekoľkých dôvodov:

- vývoj a výroba elektronických komponentov,
- inovácie a výskum,
- spoľahlivosť a bezpečnosť,
- napájanie a distribúcia energie,
- komunikačné systémy a navigácia.

Vesmírny sektor bude dynamicky rásť, nakoľko je jedným z najkomplexnejších a technologicky najnáročnejších odvetví, ktoré si vyžaduje širokú škálu odborníkov s rôznymi špecializáciami. Úspech vesmírnych misií závisí od spolupráce a odborných znalostí mnohých profesionálov, najmä z elektrotechnického odvetvia.

1) Dôsledky na štruktúru na trhu práce

Očakáva sa vznik nových pracovných miest v oblasti výskumu a vývoja vesmírnych technológií. Akademické inštitúcie, výskumné centrá a technologické firmy budú hľadať odborníkov na vývoj nových vesmírnych zariadení a technológií. Slovenské firmy sa budú podieľať na vývoji satelitných senzorov, mechatronických komponentov a aplikácií využívajúcich satelitné dáta. Vesmírne technológie budú viesť k rozvoju vzdelávacích programov a kurzov, ktoré pripravujú budúcich odborníkov na prácu v tomto sektore.

Predpokladá sa rast dopytu po špecializovaných technických profesiách a transformácia existujúcich pracovných pozícií smerom k vyššej technologickej náročnosti. Zvýši sa podiel vysoko kvalifikovaných pracovníkov, najmä v oblasti vývoja, výskumu a integrácie systémov. Súčasne dôjde k posilneniu interdisciplinárnych profesií prepájajúcich elektrotechniku, IT, fyziku a materiálové inžinierstvo.

2) Zručnosti budúcnosti

Kľúčové budú technické zručnosti v oblasti návrhu a vývoja elektronických a senzorových systémov, embedded riešení, komunikačných technológií a spracovania signálov. Význam nadobudnú aj kompetencie v oblasti spoľahlivosti systémov, testovania a prevádzky zariadení v extrémnych podmienkach.

Súčasne porastie význam digitálnych zručností, najmä práce s dátami, simulácií, modelovania a kybernetickej bezpečnosti. Nevyhnutné budú aj prierezové zručnosti, ako sú analytické myslenie, precíznosť, inovatívnosť, schopnosť interdisciplinárnej spolupráce a ČŽV.

3) Výzvy a príležitosti

Prepojenie vesmírneho a elektrotechnického sektora prináša viaceré výzvy, najmä nedostatok vysoko kvalifikovaných odborníkov a náročnosť ich prípravy. Významnou výzvou je aj potreba rozvoja výskumnej a inovačnej infraštruktúry a zabezpečenie financovania technologicky náročných projektov.

Ďalšou výzvou je rýchle tempo technologického vývoja a potreba prispôsobenia vzdelávacieho systému novým požiadavkám. Sektor si vyžaduje aj posilnenie spolupráce medzi priemyslom, výskumom a vzdelávacími inštitúciami.

Rozvoj vesmírneho priemyslu predstavuje významnú príležitosť pre elektrotechnický sektor v oblasti inovácií, výskumu a vývoja. Vytvára priestor pre vznik pracovných miest s vysokou pridanou hodnotou a podporuje technologický transfer do iných odvetví.

Zároveň prispieva k posilneniu konkurencieschopnosti, rozvoju špičkových technológií a zapojeniu Slovenska do medzinárodných projektov. Prepojenie sektorov umožňuje efektívnejšie využívanie ľudského kapitálu a rozvoj nových kompetencií v strategických oblastiach.

BEZPILOTNÉ TECHNOLOGIE (UAS)

UAS predstavujú dynamicky sa rozvíjajúci segment s významným dopadom na priemysel, bezpečnosť, obranu a verejné služby. Ich využitie sa rozširuje najmä v oblastiach monitoringu kritickej infraštruktúry, energetiky, logistiky, stavebníctva, poľnohospodárstva a krízového riadenia. V kontexte aktuálneho bezpečnostného vývoja v Európe zároveň narastá ich strategický význam.

Technologický vývoj je charakterizovaný rastúcou mierou automatizácie, integráciou AI a spracovaním dát v reálnom čase. Bezpilotné systémy sa stávajú integrálnou súčasťou komplexných digitálnych a radiacích riešení, pričom dochádza k prehĺbovaniu prepojenia medzi elektrotechnikou, informačnými technológiami, automatizáciou a bezpečnostnými technológiami. Táto oblasť priamo prispieva k napĺňaniu strategických cieľov, najmä v oblasti rozvoja zručností, adaptability pracovnej sily a podpory inovácií.

1) Dôsledky na štruktúru trhu práce

Rozvoj UAS zásadne ovplyvňuje štruktúru trhu práce, najmä v sektoroch prepojených na elektrotechniku, automatizáciu a digitálne technológie. Dochádza k vzniku nových pracovných pozícií zameraných na návrh, integráciu, obsluhu a servis bezpilotných systémov, ktoré si vyžadujú kombináciu technických a digitálnych kompetencií.

Súčasne dochádza k transformácii existujúcich profesií, najmä v oblasti údržby, diagnostiky a prevádzky technických zariadení. Tradičné elektrotechnické profesie sa rozširujú o činnosti súvisiace s prácou s radiáciami jednotkami, senzormi a dátovými výstupmi, čo zvyšuje požiadavky na preškolovanie a dopĺňanie kvalifikácií.

Rastie dopyt po interdisciplinárnych profiloch schopných prepájať elektrotechnické znalosti s digitálnymi technológiami a automatizačnými systémami. Zároveň dochádza k transformácii pracovných procesov, najmä v oblasti monitoringu, kontroly a zberu dát, čo vedie k zvyšovaniu efektivity a obmedzovaniu manuálnych a rizikových činností.

2) Zručnosti budúcnosti

Kľúčové budú najmä:

- technické a digitálne zručnosti súvisiace s návrhom, prevádzkou a využívaním UAS,
- porozumenie komponentom systémov a zabezpečenie bezpečnej prevádzky,
- diagnostika a údržba zariadení,
- zber, spracovanie a interpretácia dát
- porozumenie radiacím algoritmom a automatizácii,
- schopnosť prepájať poznatky z elektrotechniky, IT a radiacích systémov.

Nevyhnutné bude:

- posilnenie praktickej prípravy,
- aktualizácia vzdelávacích obsahov,
- rozvoj flexibilných foriem vzdelávania.

3) Výzvy a príležitosti

Identifikované výzvy v oblasti UAS reflektujú najmä potrebu adaptácie vzdelávacieho systému, posilnenia materiálno-technického zabezpečenia a rozvoja kvalifikovanej pracovnej sily. Ich prehľad je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Výzvy	Príležitosti
• nedostatočná adaptácia vzdelávacieho systému na technologický vývoj, • potreba aktualizácie vzdelávacích obsahov, • nedostatok materiálno-technického vybavenia • nedostatok odborníkov z praxe,	• rast dopytu po kvalifikovanej pracovnej sile, • vznik nových špecializácií, • rozvoj inovácií v oblasti vývoja a integrácie systémov, • využitie v ochrane kritickej infraštruktúry.

Kľúčovou prioritou bude zabezpečenie dostatočnej ponuky kvalifikovanej pracovnej sily schopnej reagovať na technologickú komplexnosť a rastúci dopyt v oblasti UAS. Nevyhnutná bude systematická podpora odborného vzdelávania, ČŽV a užšia spolupráca medzi vzdelávacími inštitúciami a praxou s cieľom zabezpečiť pripravenosť pracovnej sily na technologické zmeny.

4.5 Kľúčové dôsledky pre ľudské zdroje

Do roku 2050 budú v sektore elektrotechniky najžiadanejší pracovníci, ktorí kombinujú technické vedomosti s environmentálnym myslením a digitálnou gramotnosťou. Kľúčovou výzvou v slovenskom kontexte bude zabezpečenie dostatočnej dostupnosti kvalifikovaných pracovníkov, najmä v regiónoch mimo hlavných priemyselných centier, ako aj zosúladenie vzdelávacích programov s požiadavkami zamestnávateľov, predovšetkým v oblasti zelených technológií. Tento vývoj bude zároveň výrazne ovplyvnený demografickými trendmi, najmä starnutím populácie a poklesom disponibilnej pracovnej sily, čo zvyšuje potrebu systematického prístupu k riadeniu vekovej štruktúry zamestnancov.

Bez systematickej podpory zo strany štátu, vrátane investícií do rekvalifikačných kurzov, SDV a inovácií v odbornom školstve, existuje riziko spomalenia transformácie sektora a postupnej straty pracovných miest v tradičných segmentoch elektrotechniky. Z pohľadu udržania konkurencieschopnosti priemyslu SR v podmienkach rastúceho nákladového a regulačného tlaku je nevyhnutné zároveň zefektívniť systém vzdelávania dospelých a podporiť rýchlu rekvalifikáciu pracovnej sily.

Významným dôsledkom bude aj zmena štruktúry pracovného trhu. V dôsledku automatizácie a robotizácie dôjde k útlmu manuálnych a opakujúcich sa pracovných pozícií, zatiaľ čo sa zvýši dopyt po kvalifikovaných odborníkoch schopných riadiť, monitorovať a udržiavať automatizované systémy a digitálne technológie. Súčasne porastie význam vekového manažmentu (age managementu), ktorý umožní efektívne využitie potenciálu starších pracovníkov a podporí prenos skúseností medzi generáciami.

S tým súvisí rastúci dopyt po pracovnej sile s vyššou odbornou kvalifikáciou, najmä v oblastiach priemyselnej automatizácie, digitalizácie a AI. Kľúčom k úspechu bude schopnosť adaptácie, flexibilita a neustále vzdelávanie pracovnej sily počas celého pracovného života.

Ďalším významným dôsledkom je potreba systematického rozvoja zručností. Technologické zmeny zásadne ovplyvnia požiadavky na pracovnú silu a rozvoj zručností, kombinujúci technické aj mäkké kompetencie, bude rozhodujúci pre uplatnenie jednotlivcov na trhu práce. V tomto kontexte nadobúda význam aj rozvoj elektromobility a batériových technológií, ktorý predstavuje jednu z kľúčových oblastí transformácie sektora a kladie nové nároky na kvalifikáciu pracovnej sily.

Medzi kľúčové oblasti rozvoja zručností patria najmä:

- AI,
- automatizácia a robotizácia,
- digitálna transformácia,

- zelená transformácia,
- elektrická mobilita a batériové technológie.

Súčasťou týchto zmien je aj potreba posilnenia systému celoživotného kariérového poradenstva, ktorý umožní jednotlivcom lepšie sa orientovať v meniacich sa požiadavkách trhu práce, efektívne plánovať svoju kariérnu dráhu a reagovať na technologické zmeny. Nedostatočne rozvinutý systém kariérového poradenstva predstavuje limit pre efektívne prepájanie vzdelávania s potrebami sektora, najmä v oblasti technických a perspektívnych profesií, a zároveň znižuje atraktivitu sektora pre budúcu pracovnú silu.

Celkovo možno konštatovať, že transformácia sektora bude vyžadovať komplexný prístup k rozvoju ľudských zdrojov, založený na prepojení vzdelávania, inovácií, kariérového poradenstva a potrieb trhu práce, s dôrazom na adaptabilitu, CŽV, efektívne využívanie pracovného potenciálu všetkých vekových skupín a zvýšenie atraktivity sektora elektrotechniky.

4.5.1 Rozvíjanie zručností potenciálnych zamestnancov

V nadväznosti na identifikované technologické, environmentálne a spoločenské trendy bude rozvoj zručností potenciálnych zamestnancov kľúčovým predpokladom zabezpečenia kvalifikovanej pracovnej sily v elektrotechnickom priemysle. Požiadavky na zručnosti budú ovplyvňované najmä rozvojom AI, automatizácie a robotizácie, digitálnej a zelenej transformácie, elektromobility, jadrovej energetiky, mikroelektroniky, vesmírnych technológií a bezpilotných systémov.

Elektrotechnický priemysel bude čoraz viac založený na prepájaní elektrotechniky, informačných technológií, automatizácie, energetiky, dátových systémov a bezpečnostných technológií. To si vyžiada kombináciu odborných technických zručností, digitálnych kompetencií, schopnosti práce s dátami, adaptácie na technologické zmeny a celoživotného vzdelávania.

KĹÚČOVÉ OBLASTI ROZVOJA ZRUČNOSTÍ

Technické a elektrotechnické zručnosti

- znalosť elektrických zariadení, výkonovej elektroniky a riadiacich systémov
- diagnostika, údržba a servis elektrotechnických zariadení
- orientácia v silnoprádovej a slaboprádovej elektrotechnike
- práca s modernými elektrotechnickými a automatizačnými technológiami

Digitálne, dátové a IT zručnosti

- práca s dátami, ich zber, analýza a interpretácia
- základy programovania a práce s digitálnymi platformami
- využívanie AI pri riadení, optimalizácii a diagnostike procesov
- orientácia v IoT/IIoT systémoch, digitálnych dvojčatách a smart technológiách

Automatizácia, robotizácia a riadiace systémy

- programovanie a konfigurácia PLC, SCADA a riadiacich systémov
- obsluha a integrácia automatizovaných a robotických liniek
- práca s kolaboratívnymi robotmi a inteligentnými výrobnými systémami
- optimalizácia výrobných, servisných a kontrolných procesov

Kybernetická bezpečnosť

- ochrana priemyselných, energetických a dátových systémov
- bezpečnosť prepojených zariadení a kritickej infraštruktúry
- prevencia kybernetických hrozieb v prostredí inteligentnej výroby

Zelené, energetické a environmentálne zručnosti

- orientácia v OZE, energetickej efektívnosti a smart grids
- znalosti v oblasti batériových systémov, elektromobility a nabíjacej infraštruktúry

- aplikácia princípov ESG, obehového hospodárstva a recyklácie
- schopnosť prepájať technické, digitálne a environmentálne riešenia

Špecializované technologické zručnosti

- mikroelektronika, polovodiče, senzory a embedded systémy
- batériové technológie a vysokonapäťové systémy
- jadrová bezpečnosť, normy a certifikácia v energetike
- vesmírne a bezpilotné technológie, sensorika a komunikačné systémy

Prierezové a adaptačné zručnosti

- analytické a kritické myslenie
- riešenie komplexných problémov
- interdisciplinárna spolupráca
- adaptabilita na technologické zmeny
- schopnosť celoživotného vzdelávania

Implikácie pre rozvoj zručností a vzdelávania

Identifikované trendy poukazujú na potrebu systematickej modernizácie vzdelávania a posilnenia technických, digitálnych, zelených a interdisciplinárnych kompetencií pracovnej sily v elektrotechnickom priemysle:

- bude potrebné posilniť odborné vzdelávanie v oblasti elektrotechniky, automatizácie, AI, digitalizácie, energetiky a inteligentných technológií
- nevyhnutné bude prepojenie elektrotechnického, IT, energetického a environmentálneho vzdelávania
- dôležitá bude integrácia tém elektromobility, batériových technológií, OZE, mikroelektroniky, kybernetickej bezpečnosti a bezpilotných systémov do vzdelávacích obsahov
- očakáva sa zvýšená potreba rekvalifikácie a zvyšovania kvalifikácie pracovníkov v dôsledku technologických zmien
- nevyhnutné bude posilnenie praktickej prípravy, duálneho vzdelávania, stáží a zapájania odborníkov z praxe
- narastá význam flexibilných foriem vzdelávania, krátkodobých kurzov a celoživotného učenia
- potrebné bude pravidelné mapovanie potrieb zručností v sektore a ich premietanie do vzdelávacích programov
- kľúčová bude spolupráca medzi podnikmi, školami, výskumnými organizáciami a verejným sektorom

Z pohľadu podnikov je rozvoj zručností pracovnej sily podmienený aj aktívnou podporou zo strany štátu. Firmy síce realizujú interné vzdelávanie, avšak bez systémových nástrojov verejného sektora nebude možné zabezpečiť dostatočný objem kvalifikovanej pracovnej sily potrebnej pre digitálnu, zelenú a technologickú transformáciu elektrotechnického priemyslu.

4.5.2 Kariérové poradenstvo

Celoživotné kariérové poradenstvo predstavuje dôležitý nástroj podpory jednotlivca pri rozhodovaní o vzdelávacej a profesijnej dráhe počas celého života. V podmienkach elektrotechnického priemyslu nadobúda osobitný význam, keďže sektor je pod silným vplyvom digitalizácie, automatizácie, AI a zelenej transformácie, ktoré menia požiadavky na profesie aj zručnosti pracovnej sily.

Aktuálny stav kariérového poradenstva na Slovensku predstavuje systémový nedostatok, ktorý obmedzuje efektívnu prípravu pracovnej sily pre potreby sektora. Chýba jednotný rámec, dostatočná dostupnosť služieb, kvalifikovaní poradcovia aj silnejšie prepojenie medzi školami, zamestnávateľmi

a poradenskými inštitúciami. V dôsledku toho žiaci, študenti, uchádzači o zamestnanie aj zamestnanci často nemajú dostatok informácií o profesijných možnostiach, požiadavkách trhu práce ani o perspektívnych povolaniach v elektrotechnike.

Pre sektor je preto kľúčové posilniť kariérové poradenstvo na všetkých úrovniach – od ZŠ a SŠ, cez VŠ a úrady práce, až po samotné podniky. Na úrovni základných a stredných škôl je potrebné rozšíriť individuálne poradenstvo, prepojenie s firmami, exkurzie, zapojenie odborníkov z praxe a využívanie digitálnych nástrojov. Takýto prístup môže prispieť k skoršej identifikácii talentov a k väčšiemu záujmu o technické a duálne vzdelávanie a záujem o technické odbory.

Na úrovni VŠ je potrebné zlepšiť dostupnosť kariérových služieb, posilniť spoluprácu s podnikmi a zamerať sa na praktické zručnosti, odborné stáže, mentoring a lepšiu orientáciu študentov v aktuálnych trendoch trhu práce. Pre elektrotechnický priemysel to znamená väčšiu možnosť pripravovať budúcich odborníkov podľa reálnych potrieb podnikov.

Významnú úlohu zohráva aj kariérové poradenstvo na úradoch práce, ktoré by malo byť viac digitalizované, individualizované a lepšie prepojené so zamestnávateľmi. To je dôležité najmä pri rekvalifikácii pracovníkov pre potreby sektora, ktorý čelí rastúcemu dopytu po technicky a digitálne zdatnej pracovnej sile.

V samotných firmách elektrotechnického priemyslu má kariérové poradenstvo význam pri plánovaní kariéry, internom rozvoji talentov, podpore kariérových zmien, mentoringu a adaptácii nových zamestnancov. Jeho prínosom je vyššia angažovanosť zamestnancov, nižšia fluktuácia a lepšie udržanie kvalifikovanej pracovnej sily.

Osobitnú pozornosť si vyžadujú aj seniori, ktorí predstavujú dôležitý zdroj skúseností a odbornosti. V sektore elektrotechniky môže lepšie nastavené kariérové poradenstvo pre pracovníkov 55+ podporiť ich dlhšie zotrvanie na trhu práce, rekvalifikáciu a prenos skúseností na mladšie generácie.

Z pohľadu sektora elektrotechniky je preto nevyhnutné vytvoriť funkčný a koordinovaný systém celoživotného kariérového poradenstva, ktorý bude podporovať rozvoj talentov, lepšie zosúladienie vzdelávania s potrebami trhu práce a efektívnejšie reagovať na transformačné zmeny v sektore. Potrebný je tiež informačný systém, ktorý prepojí kariérové poradenstvo so vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi.

4.5.3 Zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín

Zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín je využívané v rámci elektrotechnického priemyslu vo veľmi obmedzenej miere, nakoľko výkon pracovných pozícií je veľmi špecifický. Väčšina kvalifikovaných pracovných pozícií je regulovaných, napr. právnym predpisom, čo znamená že je potrebné, aby pracovníci spĺňali požiadavky na odborné vzdelanie, osvedčenie podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z. (§ 21 – elektrotechnik, §22 – samostatný elektrotechnik, §23 elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky, §24 – revízny technik VTZ elektrického), prípadne aj osobitné oprávnenie podľa zákona č. 138/1992 Z. z., prax v odbore, zdravotnú spôsobilosť a dobrú znalosť slovenského jazyka.

Z uvedených dôvodov sú štátni príslušníci tretích krajín zamestnávaní v rámci elektrotechnického priemyslu najmä na pozíciách, ktoré nevyžadujú špecializovanú elektrotechnickú kvalifikáciu. Ide predovšetkým o pomocné a montážne práce, manipulačné činnosti, balenie komponentov či obsluhu jednoduchých zariadení, kresliči v oblasti projektovania a pod. Tieto pracovné miesta sú menej náročné na odbornú spôsobilosť, no zároveň dôležité pre zabezpečenie plynulosti výroby. Napriek tomu aj v prípade týchto pozícií ostáva dôležitým aspektom zabezpečenie zaškolenia, jazykovej orientácie a dodržiavania bezpečnostných a pracovných štandardov, prípadne dohľad alebo dozor osoby s príslušným oprávnením a/alebo osvedčením.

Vzhľadom na špecifické kvalifikačné a odborné požiadavky sektora sa zamestnávanie štátnych príslušníkov tretích krajín v rámci stratégie vníma ako doplnkový nástroj riešenia nedostatku pracovnej sily, a preto nie je predmetom samostatného sektorového opatrenia.

5. Opatrenia na dosiahnutie stanovených cieľov sektorovej stratégie

Opatrenia sú rozdelené podľa vecnej pôsobnosti jednotlivých rezortov, pričom viaceré tematické oblasti, najmä technické vzdelávanie, elektromobilita a atraktivita technických sektorov, majú prierezový charakter. Jednotlivé opatrenia sa preto vzájomne dopĺňajú a predstavujú koordinované piliere jednej systémovej intervencie, v rámci ktorej každý rezort zodpovedá za svoju časť implementácie.

Zároveň nadväzujú na kľúčové dôsledky pre oblasť ľudských zdrojov identifikované v kapitole 4.5, najmä na potrebu rozvoja technických, digitálnych a zelených zručností, posilnenia CŽV, zvýšenia atraktivity technických povolání a stabilizácie kvalifikovanej pracovnej sily.

5.1 Opatrenia rezortu školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR

5.1.1 Nedostatok kvalifikovaných pracovníkov (technického zamerania) – naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.1: Systémová modernizácia mechanizmu aktualizácie študijných obsahov

Opatrenie je zamerané na odstránenie štrukturálneho nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily v elektrotechnickom priemysle prostredníctvom adresného financovania vzdelávania, intenzívnejšieho prepojenia škôl s praxou, modernizácie vzdelávacích obsahov a materiálno-technického vybavenia škôl a podpory špecializovaných vzdelávacích kapacít. Súčasťou opatrenia je aj racionalizácia siete študijných a učebných odborov technického zamerania a s tým súvisiaca inovácia noriem MTaPZ, keďže financovanie škôl a normatívy často nereflektujú aktuálne ceny technológií. Rezort školstva zodpovedá za nastavenie systému financovania a noriem vo vzdelávaní.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny prostredníctvom vzdelávania,
- **Cieľ 5:** Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi,
- **Cieľ 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Rýchly technologický rozvoj elektrotechnického priemyslu mení požiadavky na vedomosti, zručnosti a kompetencie absolventov. Digitalizácia, automatizácia a robotizácia, AI, mikroelektronika a polovodičové technológie, energetika, elektromobilita, batériové technológie a ďalšie nové technológie vytvárajú potrebu priebežnej aktualizácie obsahu technického vzdelávania. Súčasný systém vzdelávania nedokáže vždy dostatočne pružne reagovať na tempo technologických zmien a meniace sa potreby zamestnávateľov.

Riešenie spočíva v systémovej a pravidelnej aktualizácii obsahov technického vzdelávania podľa aktuálnych a budúcich potrieb trhu práce a technologického vývoja sektora. Súčasťou riešenia je modernizácia študijných a učebných odborov, aktualizácia vzdelávacích obsahov a materiálno-technického vybavenia, rozvoj modulárnych a flexibilných foriem vzdelávania a posilnenie spolupráce škôl so zamestnávateľmi. Osobitná pozornosť má byť venovaná zručnostiam súvisiacim s digitalizáciou,

automatizáciou a robotizáciou, umelou inteligenciou, mikroelektronikou a polovodičovými technológiami, energetikou, elektromobilitou a batériovými technológiami.

Očakávaným prínosom je zvýšenie počtu absolventov pripravených na požiadavky elektrotechnického priemyslu, lepšie zosúladenie vzdelávania s technologickým vývojom, zníženie personálneho deficitu a zvýšenie adaptability pracovnej sily na digitálnu, zelenú a technologickú transformáciu sektora.

Termín plnenia: Opatrenie je koncipované ako systémová zmena s postupnou implementáciou. V krátkodobom horizonte (1 – 2 roky) sa predpokladá príprava koncepčných zmien, aktualizácia vzdelávacích obsahov a úprava financovania. V strednodobom horizonte (3 – 5 rokov) dôjde k implementácii opatrení na úrovni vzdelávacích inštitúcií. Plný efekt opatrenia sa očakáva v dlhodobom horizonte (5 – 10 rokov).

Spolupracujúce subjekty: ŠIOV, ASR, NIVAM, sektorové rady.

5.1.2 Podpora ľudských zdrojov pre elektromobilitu (vzdelávací pilier) – naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.3.2: Rozvoj zručností pre elektromobilitu a batériový priemysel

Opatrenie je zamerané na prípravu kvalifikovanej pracovnej sily pre rozvoj elektromobility, batériových technológií a súvisiacich elektrotechnických oblastí prostredníctvom úprav a modernizácie vzdelávacieho systému. Opatrenie predstavuje vzdelávací pilier transformácie a vecne nadväzuje na opatrenia rezortu práce v oblasti rekvalifikácií a rezortu hospodárstva v oblasti priemyselnej transformácie.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny prostredníctvom vzdelávania,
- **Cieľ 4:** Podporiť inovatívne a zelené pracovné praktiky,
- **Cieľ 5:** Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi.

Rozvoj elektromobility prináša nové kvalifikačné požiadavky v elektrotechnickom priemysle, najmä v oblastiach batériových technológií, výkonovej elektroniky, elektrických pohonov, riadiacich systémov, automatizácie, diagnostiky a digitálnych zručností. Súčasný vzdelávací systém tieto požiadavky reflektuje nedostatočne, čo vedie k nesúladu medzi prípravou absolventov a potrebami praxe.

Riešenie spočíva v pravidelnej aktualizácii kompetenčných požiadaviek pre elektromobilitu a batériové technológie, modernizácii študijných a učebných programov v spolupráci so zamestnávateľmi, zavedení špecializovaných modulov zameraných na batériové systémy, výkonovú elektroniku, elektrické pohony, vysokonapäťové systémy a diagnostiku a v rozšírení duálneho vzdelávania a odborných stáží.

Očakávaným prínosom je zabezpečenie dostatočného počtu kvalifikovaných pracovníkov pre elektromobilitu a batériový priemysel, zvýšenie technologickej pripravenosti pracovnej sily a lepšie zosúladenie vzdelávacieho systému s potrebami elektrotechnickej praxe.

Termín plnenia: krátkodobý 1 – 2 roky (úprava vzdelávacích programov), strednodobý 3 – 5 rokov (implementácia), dlhodobý 5 – 10 rokov (plný efekt).

Spolupracujúce subjekty: MH SR, MPSVR SR.

5.1.3 Zvyšovanie atraktivity technických povolání – naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.4.1: Realizácia národnej edukačnej kampane zameranej na podporu nedostatkových povolání v SR

Opatrenie je zamerané na zvýšenie atraktivity technických odborov a povolání prostredníctvom modernizácie vzdelávania, prepojenia vzdelávania s potrebami trhu práce a budovania profesijnej identity žiakov a študentov. Opatrenie predstavuje vzdelávací pilier zvyšovania atraktivity technických povolání a dopĺňa komunikačné a finančné nástroje ostatných rezortov.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny prostredníctvom vzdelávania,
- **Cieľ 5:** Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi,
- **Cieľ 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Technické odbory čelia nízkemu záujmu žiakov a študentov a nedostatočnému vnímaniu perspektív profesijného uplatnenia v elektrotechnike, čo prispieva k nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily. Zároveň technologický rozvoj sektora vytvára nové možnosti uplatnenia v oblastiach automatizácie, digitalizácie, energetiky, elektromobility, mikroelektroniky a ďalších perspektívnych technológií, ktoré nie sú dostatočne premietnuté do vnímania technického vzdelávania a povolání.

Riešenie spočíva v modernizácii technického vzdelávania, posilnení praktickej prípravy a duálneho vzdelávania, intenzívnejšom prepájaní škôl so zamestnávateľmi a odborníkmi z praxe a v prezentovaní možností profesijného uplatnenia a kariérneho rozvoja v elektrotechnickom priemysle.

Očakávaným prínosom je zvýšenie záujmu o technické odbory a povolania, zvýšenie počtu žiakov a študentov pripravujúcich sa na uplatnenie v elektrotechnickom priemysle a dlhodobé posilnenie kvalifikovanej pracovnej sily.

Termín plnenia: krátkodobý 1 – 2 roky, strednodobý 3 – 5 rokov, dlhodobý 5 – 10 rokov.

Spolupracujúce subjekty: MPSVR SR, ASR, sektorové rady, vzdelávacie inštitúcie, zamestnávatelia.

5.1.4 Reforma a plné sfunkčnenie systému vzdelávania dospelých a IVU – naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.3: Dobudovanie systému CŽV zavedením záväzného mechanizmu určovania priorít podľa potrieb trhu práce

Opatrenie je zamerané na zefektívnenie systému vzdelávania dospelých podľa zákona č. 292/2024 Z. z., vrátane zabezpečenia plnej funkčnosti IVU a vytvorenia podmienok pre ich prepojenie s aktuálnymi a budúcimi potrebami trhu práce; preto je priradené k týmto strategickým cieľom:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny prostredníctvom vzdelávania,
- **Cieľ 5:** Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi.

Systém vzdelávania dospelých podľa zákona č. 292/2024 Z. z. v súčasnosti nenapĺňa očakávania, najmä z dôvodu nefunkčnosti IVU a nedostatočného prepojenia vzdelávania s potrebami trhu práce. Problémom je nedostatočné zapojenie zamestnávateľov do navrhovania vzdelávania, neefektívna alokácia finančných prostriedkov a slabé prepojenie systému na požiadavky hospodárstva. Systém zároveň nedostatočne smeruje podporu do oblastí nedostatkových, digitálnych a zelených zručností.

Riešenie spočíva v dokončení funkcionality modulu IVU v informačnom systéme vzdelávania dospelých, vrátane registrácie občana, vytvorenia účtu, zobrazenia nárokov, výberu a schvaľovania kurzov a úhrady poskytovateľovi. Súčasťou riešenia je aj aktivácia finančného mechanizmu príspevku

na IVU vrátane technického workflow pridelovania príspevkov, akceptácia systémov kvality (napr. ISO 9001) pri certifikácii vzdelávacích inštitúcií a zavedenie schémy štátnej pomoci pre vzdelávacie inštitúcie.

Opatrenie zároveň zahŕňa vytvorenie systémových podmienok pre realizáciu vzdelávania dospelých v kľúčových sektoroch, prepojenie systému IVU na činnosť ASR a Národnú sústavu kvalifikácií, filtrovanie a odporúčanie kurzov podľa sektorových štandardov a nedostatkových kompetencií. V sektore elektrotechniky ide najmä o zručnosti súvisiace s automatizáciou, digitalizáciou, energetikou, elektromobilitou, batériovými technológiami a ďalšími technologickými zmenami identifikovanými v stratégii. Súčasťou je aj systematický monitoring priebehu financovania, dopytu po kurzoch a fungovania systému.

Očakávaným prínosom je zabezpečenie kvalifikovanej pracovnej sily v súlade s požiadavkami zamestnávateľov a trhu práce, posilnenie regionálnej a národnej konkurencieschopnosti a rast produktivity práce. Zároveň dôjde k stabilizácii kľúčových odvetví priemyslu, vytvoreniu funkčného digitálneho nástroja pre občanov na správu IVU a k transparentnému financovaniu a efektívnemu smerovaniu investícií do nedostatkových zručností.

Termín plnenia: Opatrenie je koncipované ako systémová reforma s postupnou implementáciou. V krátkodobom horizonte (1 – 2 roky) sa predpokladá dokončenie funkcionality systému, aktivácia finančného mechanizmu a spustenie výziev. V strednodobom horizonte (3 – 5 rokov) dôjde k plnej implementácii systému a jeho prepojeniu na sektorové potreby. Plný efekt opatrenia sa očakáva v dlhodobom horizonte (5 – 10 rokov).

Spolupracujúce subjekty: MPSVR SR, ASR, sektorové rady, vzdelávacie inštitúcie.

5.1.5 Posilnenie kariérového poradenstva pre technické odbory a povolania – naviazané na SRLZ 2050 opatrenie č. 5.4: Zavedenie jednotného koordinačného mechanizmu v systéme kariérového poradenstva

Opatrenie je zamerané na posilnenie systému kariérového poradenstva a jeho prepojenie s aktuálnymi a budúcimi potrebami trhu práce v **elektrotechnickom priemysle**. Cieľom je podporiť informované rozhodovanie žiakov o ďalšom vzdelávaní a budúcom profesijnom uplatnení a zvýšiť ich orientáciu na technické odbory a perspektívne povolania v sektore.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 5:** Posilniť spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi,
- **Cieľ 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Elektrotechnický priemysel čelí nedostatku kvalifikovaných pracovníkov, nízkemu záujmu o technické odbory a potrebe reagovať na rýchly technologický vývoj a meniace sa požiadavky trhu práce. Kariérové poradenstvo preto musí reflektovať meniacu sa štruktúru povolaní a požiadavky na vedomosti, zručnosti a kompetencie budúcich pracovníkov, ako aj nové možnosti profesijného uplatnenia súvisiace s digitalizáciou, automatizáciou, energetikou, elektromobilitou a ďalšími perspektívnymi technológiami.

Riešenie spočíva v posilnení koordinácie kariérového poradenstva a jeho systematickom prepájaní s potrebami trhu práce, vzdelávacími inštitúciami a zamestnávateľmi. Súčasťou riešenia je poskytovanie aktuálnych informácií o vývoji elektrotechnického sektora, perspektívnych a nedostatkových povolaniach, možnostiach vzdelávania a profesijného uplatnenia a požiadavkách zamestnávateľov na budúce zručnosti.

Očakávaným prínosom je zvýšenie informovanosti žiakov o možnostiach vzdelávania a profesijného uplatnenia v elektrotechnickom priemysle, podpora záujmu o technické odbory a povolania a lepšie zosúladenie vzdelávacích a profesijných rozhodnutí s aktuálnymi a budúcimi potrebami trhu práce.

Termín plnenia: Opatrenie je koncipované ako systémová zmena s postupnou implementáciou. V krátkodobom horizonte (1 – 2 roky) sa predpokladá nastavenie koordinačného mechanizmu a prepojenia relevantných subjektov. V strednodobom horizonte (3 – 5 rokov) dôjde k jeho implementácii do systému kariérového poradenstva. Plný efekt opatrenia sa očakáva v dlhodobom horizonte (5 – 10 rokov).

Spolupracujúce subjekty: MPSVR SR, ASR, NIVAM, samosprávne kraje, vzdelávacie inštitúcie, sektorové rady.

5.2 Opatrenia rezortu práce, sociálnych vecí a rodiny SR

5.2.1 Podpora rekvalifikácií a rozvoja zručností pracovníkov v elektrotechnickom priemysle – 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 podporu rekvalifikácie a rozvoja zručností existujúcich pracovníkov v elektrotechnickom priemysle v reakcii na technologické zmeny, digitalizáciu, automatizáciu a zelenú transformáciu sektora.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny prostredníctvom vzdelávania.

Rýchly technologický rozvoj mení kvalifikačné požiadavky na pracovníkov v elektrotechnickom priemysle. Digitalizácia, automatizácia, robotizácia, AI, IoT/IloT, elektromobilita, batériové technológie, energetika, mikroelektronika a ďalšie nové technológie vytvárajú potrebu priebežného dopĺňania a aktualizácie odborných, technických a digitálnych zručností. Súčasne dochádza k transformácii existujúcich profesií a k postupnému nahrádzaniu časti rutinných pracovných činností technologickými riešeniami, čo zvyšuje potrebu rekvalifikácie a ďalšieho vzdelávania pracovnej sily. Táto potreba priamo nadväzuje na trendy a riziká identifikované v analytickej časti stratégie.

Riešenie spočíva v podpore rekvalifikácie a rozvoja zručností existujúcich pracovníkov podľa aktuálnych a budúcich potrieb elektrotechnického sektora, s dôrazom na nedostatkové a technologicky sa meniace profesie. Súčasťou riešenia je podpora vzdelávacích a rekvalifikačných programov zameraných na nové technológie a využívanie nástrojov aktívnej politiky trhu práce, ktoré umožnia pracovníkom dopĺňať potrebné zručnosti, udržať si zamestnateľnosť alebo prejsť na nové pracovné pozície.

Očakávaným prínosom je zvýšenie adaptability pracovnej sily na technologické a trhové zmeny, udržanie zamestnateľnosti existujúcich pracovníkov, zníženie rizika nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily a zabezpečenie zručností potrebných pre ďalší technologický rozvoj elektrotechnického priemyslu.

Termín plnenia: krátkodobý 1 – 2 roky (spustenie programov), strednodobý 3 – 5 rokov (rozšírenie), dlhodobý 5 – 10 rokov (stabilizácia).

Spolupracujúce subjekty: MŠVVaM SR, ASR, sektorové rady.

5.2.2 Legislatívne ukotvenie odbornej spôsobilosti pri práci s vysokonapäťovými systémami – naviazané na SRLŽ 2050 podopatrenie č. 5.3.2: Rozvoj zručností pre elektromobilitu a batériový priemysel

Opatrenie je zamerané na zabezpečenie bezpečného výkonu práce pri vysokonapäťových systémoch v oblasti elektromobility prostredníctvom úpravy legislatívneho rámca.

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny prostredníctvom vzdelávania.

Rozvoj elektromobility prináša nové požiadavky na odbornú spôsobilosť pracovníkov pri práci s vysokonapäťovými systémami. Súčasný legislatívny rámec nereflektuje v dostatočnej miere špecifiká práce s vysokonapäťovými systémami v elektromobiloch, najmä z pohľadu požadovanej odbornej spôsobilosti, rozsahu vzdelávania a bezpečnosti práce. Potrebu aktualizácie legislatívneho rámca identifikuje priamo aj analytická časť stratégie.

Riešenie spočíva v aktualizácii vyhlášky č. 508/2009 Z. z. s cieľom:

- doplnenia kategórií odbornej spôsobilosti pre prácu s vysokonapäťovými systémami v elektromobiloch,
- definovania minimálnych kvalifikačných požiadaviek a rozsahu školení pre servisných pracovníkov,
- zavedenia štandardov bezpečnosti práce pri manipulácii s batériami a elektrickými systémami vozidiel,
- prepojenia legislatívy so systémom vzdelávania a certifikácie v oblasti elektromobility.

Očakávaným prínosom je jednoznačné legislatívne ukotvenie požiadaviek na odbornú spôsobilosť pracovníkov, zvýšenie bezpečnosti práce a zosúladenie legislatívneho rámca s technologickým vývojom v oblasti elektromobility.

Termín plnenia: krátkodobý 1–2 roky (legislatívna úprava), strednodobý 3–5 rokov (implementácia), dlhodobý 5–10 rokov (stabilizácia systému).

Spolupracujúce subjekty: MŠVVaM SR.

5.2.3 Financovanie vzdelávania podľa potrieb trhu práce – naviazané na SRLŽ 2050 opatrenie č. 5.3: Dobudovanie systému CŽV zavedením záväzného mechanizmu určovania priorít podľa potrieb trhu práce

Opatrenie je zamerané na efektívne smerovanie podpory vzdelávania a rozvoja zručností podľa aktuálnych a budúcich potrieb trhu práce, s dôrazom na nedostatkové profesie a kompetencie v elektrotechnickom sektore. Rezort práce zabezpečuje prepojenie podpory vzdelávania s potrebami trhu práce najmä prostredníctvom nástrojov aktívnej politiky trhu práce a podpory ďalšieho vzdelávania a rekvalifikácií.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 3:** Podporiť adaptabilitu pracovníkov na technologické a trhové zmeny prostredníctvom vzdelávania.

Technologické zmeny v elektrotechnickom sektore vytvárajú rastúci dopyt po nových odborných, technických a digitálnych zručnostiach. Súčasne vzniká potreba pružnejšie smerovať podporu vzdelávania do oblastí, v ktorých je identifikovaný nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily alebo výrazná zmena požiadaviek na kompetencie pracovníkov. Stratégia pritom priamo identifikuje

potrebu systematického CŽV, rekvalifikácie existujúcich pracovníkov a rozvoja zručností v reakcii na technologický pokrok.

Riešenie spočíva v nastavení mechanizmov podpory vzdelávania, rekvalifikácií a rozvoja zručností podľa identifikovaných potrieb trhu práce. Podpora má byť prioritne smerovaná na nedostatkové profesie a kompetencie a na oblasti významne ovplyvnené technologickými zmenami. Pri určovaní priorit je potrebné vychádzať z aktuálnych údajov o trhu práce, sektorových analýz a potrieb zamestnávateľov.

Očakávaným prínosom je efektívnejšie smerovanie finančných prostriedkov do vzdelávania a rekvalifikácií, ktoré zodpovedajú reálnym potrebám trhu práce, zvýšenie dostupnosti kvalifikovanej pracovnej sily a zlepšenie adaptability pracovníkov na technologické zmeny.

Termín plnenia: krátkodobo 1 – 2 roky (nastavenie mechanizmu), strednodobo 3 – 5 rokov (implementácia), dlhodobo 5 – 10 rokov (stabilizácia systému).

Spolupracujúce subjekty: MŠVVaM SR, MF SR, ASR, sektorové rady.

5.2.4 Zníženie daňovo-odvodového zaťaženia práce vo výrobe

Opatrenie je zamerané na zníženie daňovo-odvodového zaťaženia práce vo výrobných sektoroch s cieľom podporiť zamestnanosť, dostupnosť kvalifikovanej pracovnej sily a konkurencieschopnosť podnikov.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľa 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľa 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Vysoké daňovo-odvodové zaťaženie práce zvyšuje náklady zamestnávateľov a môže obmedzovať ich schopnosť vytvárať a udržiavať pracovné miesta. V elektrotechnickom priemysle je tento problém významný najmä pri technických a nedostatkových profesiách a v prevádzkach so zmenovým alebo nepretržitým režimom.

Riešenie spočíva v postupnom znižovaní odvodového zaťaženia zamestnávateľov pri technických a nedostatkových profesiách, zavedení cielených odvodových zvýhodnení pre zmenové a nepretržité prevádzky a nastavení opatrení podporujúcich legálne zamestnávanie a udržanie pracovných miest.

Očakávaným prínosom je zníženie nákladov práce, podpora udržania pracovných miest a zvýšenie atraktivity zamestnávania v technických a nedostatkových profesiách.

Termín plnenia: krátkodobo 1 – 2 roky (príprava legislatívnych zmien), strednodobo 3 – 5 rokov (implementácia), dlhodobo 5 – 10 rokov (plný efekt).

Spolupracujúce subjekty: MF SR.

5.3 Opatrenia rezortu hospodárstva SR

5.3.1 Stabilizácia a zvýšenie konkurencieschopnosti priemyslu SR v podmienkach nákladového a regulačného tlaku

Opatrenie je zamerané na stabilizáciu podnikateľského prostredia, zmiernenie nákladového a regulačného zaťaženia výrobných podnikov a zvýšenie investičnej atraktivity SR. Predstavuje hospodársko-stabilizačný pilier a dopĺňa opatrenia rezortu financií v oblasti daňovej predvídateľnosti a rezortu práce v oblasti nákladov práce.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 4:** Podporiť inovatívne a zelené pracovné praktiky,
- **Cieľ 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Priemyselný sektor na Slovensku čelí výraznému nákladovému a regulačnému tlaku, najmä v dôsledku vysokých cien energií a administratívnej a regulačnej záťaže. Tieto faktory negatívne ovplyvňujú konkurencieschopnosť výrobných podnikov, ich investičné rozhodovanie a schopnosť udržať výrobu a zamestnanosť na Slovensku.

Riešenie spočíva v zmierňovaní negatívnych vplyvov vysokých cien energií na výrobný sektor a vo vytváraní stabilných a predvídateľných podmienok pre dlhodobé investície. Súčasťou riešenia je podpora opatrení smerujúcich k stabilizácii nákladov na energie pre priemysel, podpora dlhodobých kontraktov na dodávku energií a podpora vlastnej výroby energie v podnikoch vrátane využívania obnoviteľných zdrojov energie a ďalších efektívnych energetických riešení.

Opatrenie zároveň zahŕňa znižovanie administratívnej a regulačnej záťaže podnikov, najmä odstraňovanie duplicitných povinností, zjednodušovanie a digitalizáciu administratívnych procesov a vytváranie stabilnejšieho a predvídateľnejšieho regulačného prostredia.

Očakávaným prínosom je zvýšenie konkurencieschopnosti a investičnej atraktivity priemyslu, vytvorenie stabilnejších podmienok pre podnikanie a investície, podpora udržania výroby a pracovných miest na Slovensku a zníženie rizika presunu výrobných kapacít do zahraničia.

Termín plnenia: krátkodobý 1 – 2 roky (príprava a zavedenie stabilizačných opatrení), strednodobý 3 – 5 rokov (implementácia systémových opatrení), dlhodobý 5 – 10 rokov (stabilizácia podnikateľského prostredia).

Spolupracujúce subjekty: MF SR.

5.3.2 Podpora rozvoja elektrotechnického priemyslu v oblasti elektromobility a batériových technológií – naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.3.2: Rozvoj zručností pre elektromobilitu a batériový priemysel

Opatrenie je zamerané na podporu rozvoja elektrotechnického priemyslu v súvislosti s rozvojom elektromobility, batériových technológií a nadväzujúcich technologických oblastí. Predstavuje priemyselný pilier rozvoja elektromobility a dopĺňa opatrenia rezortu školstva v oblasti prípravy kvalifikovanej pracovnej sily a rezortu práce v oblasti rozvoja zručností a rekvalifikácií.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 4:** Podporiť inovatívne a zelené pracovné praktiky.

Rozvoj elektromobility a batériového priemyslu vytvára nové požiadavky na technologické kapacity, výrobné procesy a kvalifikovanú pracovnú silu v elektrotechnickom priemysle. Osobitný význam nadobúdajú oblasti batériových technológií, výkonovej elektroniky, vysokonapäťových systémov a ďalších súvisiacich elektrotechnických technológií. Potrebu rozvoja týchto oblastí a príslušných zručností identifikuje aj analytická časť stratégie.

Riešenie spočíva v podpore rozvoja výrobných a technologických kapacít elektrotechnického priemyslu v oblasti elektromobility a batériových technológií, najmä prostredníctvom investičných a rozvojových nástrojov, podpory zavádzania nových technológií a prepojenia priemyselného rozvoja s prípravou kvalifikovanej pracovnej sily.

Očakávaným prínosom je posilnenie konkurencieschopnosti elektrotechnického priemyslu, zvýšenie investičnej atraktivity SR, rozvoj technologických kapacít a vytváranie pracovných miest s vyššou pridanou hodnotou v perspektívnych technologických oblastiach.

Termín plnenia: krátkodobo 1 – 2 roky (nastavenie podpory), strednodobo 3 – 5 rokov (implementácia), dlhodobo 5 – 10 rokov (plný efekt).

Spolupracujúce subjekty: MŠVVaM SR, MPSVR SR.

5.3.3 Zvyšovanie atraktivity technických sektorov ako perspektívnych odvetví – naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.4.1: Realizácia národnej edukačnej kampane zameranej na podporu nedostatkových povolání v SR

Opatrenie je zamerané na posilnenie spoločenského vnímania technických sektorov ako stabilných, inovatívnych a perspektívnych odvetví hospodárstva. Predstavuje komunikačný pilier zvyšovania atraktivity technických sektorov a dopĺňa opatrenia rezortu školstva v oblasti technického vzdelávania a rezortu financií v oblasti finančných stimulov.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Technické sektory a povolania nie sú dostatočne vnímané ako perspektívne oblasti vzdelávania a zamestnania, čo negatívne ovplyvňuje záujem mladých ľudí o technické odbory a následne dostupnosť kvalifikovanej pracovnej sily. Elektrotechnický priemysel pritom ponúka uplatnenie v technologicky sa rozvíjajúcich oblastiach, ako sú automatizácia, digitalizácia, energetika, elektromobilita, batériové technológie, mikroelektronika a ďalšie perspektívne technológie.

Riešenie spočíva v systematickej komunikácii elektrotechnického priemyslu a technických povolání ako perspektívnych oblastí vzdelávania a zamestnania. Súčasťou riešenia je realizácia informačných a edukačných aktivít zameraných na prezentáciu možností pracovného uplatnenia, perspektívnych a nedostatkových povolání, technologického rozvoja sektora, ako aj úspešných absolventov a kariérnych príbehov.

Očakávaným prínosom je zvýšenie atraktivity elektrotechnického priemyslu a technických povolání, zvýšenie záujmu o technické odbory vzdelávania a podpora prílevu kvalifikovanej pracovnej sily do sektora.

Termín plnenia: krátkodobo 1 – 2 roky (spustenie komunikačných aktivít), strednodobo 3 – 5 rokov (rozšírenie aktivít), dlhodobo 5 – 10 rokov (zmena vnímania sektora).

Spolupracujúce subjekty: MPSVR SR.

5.4 Opatrenia rezortu financií SR

5.4.1 Stabilita a predvídateľnosť daňového systému pre priemysel

Opatrenie je zamerané na zvýšenie stability a predvídateľnosti daňového systému s cieľom podporiť konkurencieschopnosť priemyslu a investičnú atraktivitu SR.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Časté a nepredvídateľné zmeny daňového systému predstavujú významnú bariéru pre dlhodobé investičné rozhodovanie podnikov a znižujú konkurencieschopnosť priemyslu. Nedostatočná stabilita

daňového a legislatívneho prostredia zvyšuje mieru neistoty a komplikuje plánovanie podnikateľských a investičných aktivít.

Riešenie spočíva vo vytvorení stabilného a predvídateľného daňového prostredia, najmä prostredníctvom viacročného daňového rámca, obmedzenia nepredvídateľných ad hoc zmien a systematického hodnotenia vplyvov pripravovaných daňových zmien na konkurencieschopnosť priemyslu. Súčasťou riešenia je zabezpečenie včasného dialógu so sociálnymi partnermi a dostatočného časového priestoru medzi schválením legislatívnych zmien a nadobudnutím ich účinnosti.

Očakávaným prínosom je zvýšenie predvídateľnosti podnikateľského prostredia, zlepšenie podmienok pre dlhodobé investičné plánovanie, posilnenie konkurencieschopnosti priemyslu a zvýšenie investičnej atraktivity SR.

Termín plnenia: krátkodobý 1 – 2 roky (nastavenie mechanizmov a príprava legislatívnych zmien), strednodobý 3 – 5 rokov (uplatňovanie stabilného daňového rámca), dlhodobý 5 – 10 rokov (stabilizácia systému).

Spolupracujúce subjekty: MH SR.

5.4.2 Finančné stimuly na podporu technického vzdelávania a študentov – naviazané na SRLZ 2050 podopatrenie č. 5.4.1: Realizácia národnej edukačnej kampane zameranej na podporu nedostatkových povolání v SR

Opatrenie je zamerané na zvýšenie atraktivity technických odborov prostredníctvom finančnej podpory študentov a podpory subjektov zapojených do technického vzdelávania. Predstavuje finančný pilier podpory atraktivity technických odborov a dopĺňa opatrenia rezortu školstva v oblasti vzdelávania a rezortu hospodárstva v oblasti zvyšovania atraktivity technických sektorov.

Opatrenie prispieva k napĺňaniu:

- **Cieľ 2:** Zabezpečiť dostatočné množstvo kvalifikovaných pracovníkov,
- **Cieľ 6:** Zvýšiť atraktivitu sektora pre mladých ľudí a odborníkov.

Nízky záujem o technické odbory negatívne ovplyvňuje dostupnosť kvalifikovanej pracovnej sily pre elektrotechnický priemysel. Jedným z nástrojov podpory záujmu o technické vzdelávanie môže byť cieleňá finančná motivácia študentov, ako aj podpora subjektov zapojených do praktickej prípravy a duálneho vzdelávania.

Riešenie spočíva v podpore finančných nástrojov motivujúcich študentov k štúdiu technických a nedostatkových odborov, najmä prostredníctvom štipendií, motivačných odmien a podpory mobility. Súčasťou riešenia je aj podpora subjektov zapojených do praktického a duálneho vzdelávania s cieľom posilniť prepojenie vzdelávania s potrebami trhu práce.

Očakávaným prínosom je zvýšenie záujmu o technické odbory, zvýšenie počtu študentov pripravujúcich sa na technické povolania a dlhodobé posilnenie dostupnosti kvalifikovanej pracovnej sily pre elektrotechnický priemysel.

Termín plnenia: krátkodobý 1 – 2 roky (nastavenie finančných nástrojov), strednodobý 3 – 5 rokov (implementácia), dlhodobý 5 – 10 rokov (plný efekt).

Spolupracujúce subjekty: MPSVR SR, MŠVVaM SR.

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

PESTLE analýza elektrotechnického priemyslu

P

POLITICKÉ

- Populistické rozhodnutia politikov deformujúce trh práce (nepredvídateľné rozhodnutia, napr. v oblasti zvýšenia minimálnej mzdy a jej napojenia na príplatky).
- Dostatočné čerpanie schválených dotácií určených na inovácie v sektore.
- Podpora podnikov (mikro, malých, stredných a veľkých) zo strany štátu je neadresná, nekonštruktívna a nefunkčná, čím spôsobuje deformujúce podnikateľské prostredie, obmedzuje tvorbu pracovných miest a kvalifikovaných ľudských zdrojov.
- Znižovanie konkurencieschopnosti podnikov a tvorby nových pracovných miest na trhu práce je zapríčinené neadekvátnym konaním orgánov štátnej správy nakoľko vo väčšine prípadov ide o priamy rozpor so zmluvnými záväzkami medzi SR a EÚ (napr. neplatenie IPCEI).
- Rastúca mobilita pracovných miest a pracovnej sily do zahraničia v reakcii na politické iniciatívy/rozhodnutia.

E

EKONOMICKÉ

- Najvýznamnejšie podniky pôsobiace v sektore sú vo vlastníctve zahraničných investorov, čo v značnej miere ovplyvňuje schopnosť investovania, inovovania a vytvárania nových pracovných miest na trhu práce a vytvárania duševného vlastníctva.
- Presúvanie ziskov podnikov pôsobiacich na území SR do zahraničia zapríčiňuje znižovanie ich konkurencieschopnosti a zároveň aj schopnosť vytvárania nových pracovných miest na trhu práce.
- Silná závislosť sektora od automobilového priemyslu vedie k nedostatočnej diverzifikácii odberateľskej štruktúry, elektrotechnických podnikov, čo prispieva k neadekvátnejmu rozvoju vedomostí a zručností zamestnancov.
- Odchod zahraničných investícií (investorov) môže mať za dôsledok zvýšenú mieru nezamestnanosti v sektore.
- Nedostatočná podpora v oblasti výskumu a vývoja inovácií, spolu s neposudzujúcim stavom školstva, resp. vzdelávania, zapríčiňuje nedostatok pracovných pozícií s vysokou pridanou hodnotou. Tieto nedostatky zároveň ovplyvňujú konkurencieschopnosť a produktivitu práce.
- Vysoké daňovo-odvodové zaťaženie v porovnaní s krajinami EÚ nie je kompenzované dostatočnou produktivitou práce.
- Nepredvídateľnosť globálneho vývoja priemyslu.
- Dovoz výrobkov (nekvalitných a neoverených) z iných krajín môže mať za dôsledok pokles dopytu po pracovníkoch s elektrotechnickým vzdelaním a praxou na trhu práce.

S

SOCIÁLNE

- Odchod mladšej kvalifikovanej pracovnej sily do zahraničia, prípadne do zahraničných spoločností predstavuje riziko straty kvalifikovaných odborníkov pre domáci trh práce.
- Existencia čiernej a šedej práce v mikro a malých podnikoch v dôsledku byrokratickej, odvodovej a daňovej zaťaženosti má dopad na tvorbu a udržanie ľudských zdrojov.
- Vysoký podiel podnikateľov s nízkou odolnosťou voči vznikajúcim krízam, čo neprispieva k udržaniu pracovných miest.
- Mobilita pracovných síl v sektore je z väčšej časti ovplyvnená väzbami na rodisko pracovníkov.
- Zahraničná pracovná sila = migračná politika - nedostatok pracovných síl v sektore otvára možnosť zamestnávania príslušníkov tretích krajín.
- Zmena spotrebiteľského správania sa budúcej generácie.
- Demografia, starnutie obyvateľstva, klesajúci počet produktívneho obyvateľstva.

T

TECHNOLOGICKÉ

- Jeden zo sektorov s najdynamickejším rozvojom inovácií.
- Priepastný rozdiel medzi tými, ktorí nové technológie prinášajú, a tými, ktorí technológie len používajú, vzniká potreba dodatočných pracovných síl v oblasti aplikovaných technologických inovácií.
- Chýbajúca technologická infraštruktúra má za dôsledok, nepostačujúce vzdelávanie kvalitných a zručných pracovníkov, vznik nízkej perspektívy tvorby nových pracovných miest na trhu práce a nepostačujúca medzinárodná spolupráca prispievajú k oslabeniu konkurencieschopnosti v oblasti ľudských zdrojov.
- Neadekvátne nastavený systém vzdelávania, ktorý nedostatočne reaguje na technologický vývoj v sektore.
- Nástup robotizácie, automatizácie, digitalizácie a umelej inteligencie do výroby môže ohroziť/nahradiť, prípadne vytvoriť nové pracovné pozície v rámci sektora.

L

LEGISLATÍVNE

- Neefektívny zákon o VO znižuje konkurencieschopnosť slovenských podnikov a spôsobuje pomalú tvorbu nových pracovných miest v porovnaní so štátmi v EÚ.
- Vysoké administratívne zaťaženia zamestnávania, neadekvátne administratívne zaťaženie spoločností pri zamestnávaní.
- Národná legislatíva spôsobuje zvýšenú byrokratickú záťaž nad rámec európskej legislatívy, čo v značnej miere ovplyvňuje konkurencieschopnosť podnikov a tvorbu nových pracovných miest.
- Opatrenia brániace uplatneniu duševného vlastníctva (know-how) domácich inžinierov z dôvodu zahraničného vlastníctva podnikov, čo obmedzuje ekonomický rast podnikov a ich schopnosť vytvárať atraktívne pracovné miesta na trhu práce.
- Tvorba legislatívy bez dostatočnej konzultácie so sociálnymi partnermi.

E

EKOLOGICKÉ

- Zvýšené ekologické požiadavky majú dopad na realizačné podmienky projektov a výrobkov, čo v značnej miere ovplyvní požadované vedomosti a zručnosti zamestnancov.
- Koncept „zelenej tranzície“ vyúsťuje k zvýšenému dopytu po elektrotechnických pracovníkoch naprieč národným hospodárstvom.
- Dopyt po environmentálnom vzdelávaní pracovníkov v sektore.
- Rozvoj e-mobility si vyžaduje nové formy a prístupy k príprave pracovníkov z environmentálneho hľadiska.
- Predĺžený legislatívny cyklus využitia produktu bude mať za následok zvýšený dopyt po servisných a opravárskych pracovníkoch.
- Cirkulárna ekonomika v sektore

Zdroj: Vlastné spracovanie.

SWOT analýza elektrotechnického priemyslu

SILNÉ STÁNKY

- V modernej spoločnosti pozitívne zasahuje do všetkých oblastí ľudského života a priemyslu, vytvára a v budúcnosti bude podnecovať k potrebe vytvárania nových pracovných miest v sektore.
- Nepriame vytváranie pracovných miest vo všetkých sektoroch národného hospodárstva.
- Výchova, vzdelávanie a priemysel v elektrotechnickej oblasti má na Slovensku dlhoročnú tradíciu.
- Jedno z odvetví spracovateľského priemyslu, kde dochádza ku kontinuálnemu rastu zamestnanosti.
- Veľké investície v sektore prinášajú výrazný multiplikačný efekt (príchod dodávateľov a subdodávateľov a v tejto súvislosti aj tvorba dodatočných pracovných miest).
- Relatívne vysoká koncentrácia talentov na Slovensku.
- Existencia stále viac iniciatív a projektov zo strany spoločností súkromného sektora na podporu záujmu mladých ľudí a celej spoločnosti o elektrotechnický priemysel a smart technológie.
- SR má výhodnú geografickú polohu v rámci Európy s vysokým exportným potenciálom.

PRÍLEŽITOSTI

- Aktívne prispievanie k reforme odborného a duálneho vzdelávania.
- Zvýšenie povedomia o možnostiach získania technického vzdelávania
- motivácie na nástup žiakov ZŠ na stredné odborné školy na technické odbory (o možnostiach získania technického vzdelania a uplatnenia sa na trhu práce po absolvovaní technického vzdelávania).
- Získanie finančných prostriedkov zo štátneho rozpočtu na zabezpečenie potrebného vybavenia škôl v súlade s modernými technológiami.
- Podpora nastavenia užšej spolupráce medzi vzdelávacími inštitúciami a spoločnosťami pôsobiacimi v elektrotechnickom priemysle s cieľom nastavenia vzdelávacieho systému, aby dostatočne pružne reagoval na aktuálne potreby na trhu práce v zmysle zavádzania automatizácie, robotizácie, digitalizácie a umelej inteligencie do procesu.
- Vytvorenie efektívneho systému rekvalifikácií, celoživotného vzdelávania a mobility pre potreby priemyslu.
- Zvýšenie možností a rozšírenia podmienok v superodpočte na výskum, vývoj a inovácie. Podpora rozvoja a realizácie aplikovaného výskumu a vývoja.
- V dôsledku e-mobility bude zvýšený dopyt po elektrotechnických pracovníkoch v sektoroch stavebníctva, dopravy, strojárstva a iných.
- Prehlibovanie technologickej diplomacie s cieľom zabezpečenia plynulého transferu inovácií do vzdelávania a praxe.
- Využitie sociálnych inovácií pre marginalizované skupiny obyvateľstva a zaniknutých profesií a pracovných pozícií pre začlenenie sa na trhu práce.
- Regulácia prílevu zahraničnej pracovnej sily.
- Elektronizácia a informatizácia celej spoločnosti, čo podnieti aj rast elektrotechnického odvetvia.

SLABÉ STRÁNKY

- Nedostatočná prepojenosť potrieb trhu práce so školským vzdelávacím systémom. Výrazné rozdiely v používaných technológiách priemyslu a technológiách používaných v školách.
- Alarmujúci stav stredných odborných škôl (napr. nedostatok kvalifikovaných učiteľov s odbornou znalosťou z praxe, ohodnotenie učiteľov, materiálové vybavenie, zastaralá technika a pod.).
- Nedostatočná kvantita kvalifikovaných pracovných síl na trhu práce. Vysoký podiel dlhodobo nezamestnaných a nízka mobilita ľudských zdrojov.
- Nedostatočná popularizácia študijného odboru elektrotechnika vo verejnosti negatívne vplyva na záujem ľudí o štúdium elektrotechniky. Doterajšie opatrenia v spolupráci so zamestnávateľmi (duálne vzdelávanie, odborná prax) na zlepšenie situácie ohľadom ľudských zdrojov v sektore neprinesli požadovaný efekt.
- Chýbajúci funkčný model spolupráce medzi študentom, školou a zamestnávateľom, ktorý by smeroval k poskytovaniu technického vybavenia školám od zamestnávateľov, k záujmu o štúdium na školách, a k uplatneniu absolventov u zamestnávateľov.
- Asymetria medzi ponukou a dopytom elektrotechnickej pracovnej sily spôsobená nevhodným systémom vzdelávania.
- Nedostatočné zapájanie sa sektora elektrotechniky do normalizačných činností na národnej aj medzinárodnej úrovni spôsobené dlhodobo pretrvávajúcim nevhodným systémom fungovania technickej normalizácie. Technická normalizácia je základom zvládnutia akčného plánu inteligentného priemyslu 4.0 a vplyva na konkurencieschopnosť celého sektora elektrotechniky, čo v prípade nesprávne nastaveného systému technickej normalizácie má negatívny vplyv na ľudské zdroje v oblasti elektrotechniky (výroba, remeslá, navrhovanie a služby).
- Nedostačujúca informovanosť verejnosti o význame, potrebách a problémoch sektora.

OHROZENIA

- Absencia kvalifikovanej pracovnej sily v oblasti energetiky a elektrotechniky na trhu práce.
- Nesúlad medzi vzdelávacím systémom, kvalifikačnou štruktúrou absolventov a potrebami trhu práce.
- Nedostatočná podpora v oblasti výskumu a vývoja zo strany štátu vedie k spomaleniu tvorby nových pracovných miest na trhu práce.
- Neochota participácie na systéme celoživotného vzdelávania vo vzťahu k inovačným trendom a technologickým zmenám zo strany zamestnancov.
- Nedostatočná podpora dcérskych spoločností materskými v oblasti výskumu a inovácií, čo spôsobuje nedostatok príležitostí spolupráce na rozvojových projektoch v rámci týchto spoločností s malými a strednými firmami, školami a slovenskými univerzitami.
- Absencia investičného kapitálu a vlastných zdrojov tuzemských spoločností pre inovácie, vedu a výskum a vzdelávanie spôsobuje odchod vysokokvalifikovaných pracovníkov.
- Nepriaznivý demografický vývoj – nízka náhrada potreby pracovnej sily spôsobenej generačnou výmenou.
- Alokácia finančnej podpory pre zamestnávateľov v sektoroch pri implementácii požiadaviek z oblasti energií, životného prostredia a pod.

Zdroj: Vlastné spracovanie.

Zoznam bibliografických odkazov

- [Stratégia rozvoja ľudských zdrojov v nových demografických, technologických a environmentálnych podmienkach – elektrotechnika, 2025](#)
- [Stratégia rozvoja ľudských zdrojov v sektore elektrotechnika na obdobie 10 rokov, 2024](#)
- [Podpora aktívneho starnutia a podpora striebornej ekonomiky v kontexte globálnych zmien a starnutia obyvateľov Slovenska \(2023\)](#)
- [Analýza aktuálnych zmien na trhu práce najmä v kontexte dôsledkov pandémie, ozbrojeného konfliktu na Ukrajine a energetickej krízy v sektore elektrotechniky \(2023\)](#)
- [Priemysel na Slovensku – Vízia a smerovanie \(2024\)](#)
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2023/851 z 19. apríla 2023, ktorým sa mení nariadenie (EÚ) 2019/631, pokiaľ ide o sprísnenie emisných noriem CO₂ pre nové osobné vozidlá a nové ľahké úžitkové vozidlá v súlade s ambicióznymi klimatickými cieľmi Únie
- Odporúčanie Rady z 24. novembra 2020 týkajúce sa odborného vzdelávania a prípravy (OVP) pre udržateľnú konkurencieschopnosť, sociálnu spravodlivosť a odolnosť (2020/C 417/01)
- Osnabrück Declaration 2020 on vocational education and training as an enabler of recovery and just transitions to digital and green economies
- Resolution on the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness, and resilience
- EU Industrial policy – to solution various dilemmas (No 02/2024)
- Industry 5.0, a transformative vision for Europe, Governing systemic transformations towards a sustainable industry (No 03/2021)
- Regulation of the European Parliament and of the Council on type-approval of motor vehicles and engines and of systems, components and separate technical units intended for such vehicles, with respect to their emissions and battery durability (Euro 7) (PE-CONS 109/23)
- Informácia k udržateľnosti výroby automobilov v SR v kontexte prechodu na výrobu elektromobilov a k vybraným problémom rozvoja elektromobility

Súvisiaca legislatíva:

- **Zákonník práce** (č. 311/2001 Z. z.) – pracovnoprávne vzťahy, flexibilné formy práce
- **Zákon č. 131/2002 Z. z. o vysokých školách** – vysokoškolské vzdelávanie, celoživotné vzdelávanie na VŠ
- **Zákon č. 5/2004 Z. z. o službách zamestnanosti** – aktívne opatrenia trhu práce, rekvalifikácie, podpora zamestnávania
- **Zákon č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon)** – rámec pre regionálne školstvo, vrátane kariérového poradenstva
- **Zákon č. 61/2015 Z. z. o odbornom vzdelávaní a príprave** – duálne vzdelávanie, praktické vyučovanie, spolupráca so zamestnávateľmi
- **Zákon č. 292/2024 Z. z. o vzdelávaní dospelých** a o zmene a doplnení niektorých zákonov – vzdelávanie dospelých, akreditácia vzdelávacích programov, profesijné kvalifikácie, individuálne vzdelávacie účty a uznávanie výsledkov vzdelávania.

- **Zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov (GDPR)** – spracúvanie dát v informačných systémoch
- **Zákon č. 138/2019 Z. z. o pedagogických a odborných zamestnancoch** – kvalifikačné predpoklady, profesijný rozvoj
- **Vyhláška č. 508/2009 Z. z. MPSVaR SR**, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia
- **Vyhlášky MŠVVaM SR k zariadeniam poradenstva a prevencie**, kvalifikačným predpokladom a profesijnému rozvoju
- **Nariadenie vlády č. 201/2019 o priamej výchovno-vzdelávacej činnosti**

Základné používané pojmy

Skratka	Plný názov / význam
AI	<i>Artificial intelligence/Umelá inteligencia</i>
a.s.	<i>akciová spoločnosť</i>
ASR	<i>Aliancia sektorových rád</i>
CŽV	<i>celoživotné vzdelávanie</i>
CO ₂	<i>chemická značka – oxid uhličitý</i>
ESG	<i>Environmental, Social, Governance/životné prostredie, sociálne veci a riadenia firmy</i>
EÚ	<i>Európska únia</i>
€	<i>peňažná mena Európskej únie (euro)</i>
HDP	<i>hrubý domáci produkt</i>
HPH	<i>hrubá pridaná hodnota</i>
IKT	<i>informačné a komunikačné technológie</i>
IT	<i>informačné technológie</i>
IVU	<i>individuálne vzdelávacie účty</i>
IoT	<i>Internet vecí – „Internet of things“</i>
MF SR	<i>Ministerstvo financií Slovenskej republiky</i>
MH SR	<i>Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky</i>
mil.	<i>milión</i>
mld.	<i>miliarda</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>
MTaPZ	<i>Materiálne – technické a priestorové zabezpečenie</i>
OVP	<i>odborné vzdelávanie a príprava</i>
OZE	<i>obnoviteľné zdroje energie</i>
PESTLE	<i>analýza politických, ekonomických, sociálnych, technologických, legislatívnych a ekologických faktorov</i>
resp.	<i>respektíve</i>

Skratka	Plný názov / význam
s.r.o.	<i>spoločnosť s ručením obmedzeným</i>
SDV	<i>Systém duálneho vzdelávania</i>
SEVA	<i>Slovak Electric Vehicle Association (Slovenská asociácia pre elektromobilitu)</i>
SOŠ	<i>stredná odborná škola</i>
SR	<i>Slovenská republika</i>
SŠ	<i>stredná škola</i>
STEM	<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics /Veda, technika, inžinierstvo, matematika)</i>
SWOT	<i>strengths, weaknesses, opportunities, threats</i>
ŠÚ SR	<i>Štatistický úrad Slovenskej republiky</i>
ŠVP	<i>štátny vzdelávací program</i>
tis.	<i>tisíc</i>
UASR	<i>bezpilotné technológie</i>
UoZ	<i>uchádzač o zamestnanie</i>
ÚPSVaR	<i>Ústredie práce, sociálnych vecí a rodiny</i>
VŠ	<i>Vysoká škola</i>
ZŠ	<i>základná škola</i>

Implementácia stratégie a zdroje financovania

Kód	Názov opatrenia	Gestor/Partneri	Typ zásahu	Zdroje
5.1.1	Nedostatok kvalifikovaných pracovníkov (technického zamerania)	Gestor: MŠVVaM SR Partner: ŠIOV, ASR, NIVAM a sektorové rady	Obsah + metodiky + úpravy ŠVP	štátny rozpočet, ESF+, Plán obnovy a odolnosti SR (RRF) – v rámci oprávneného obdobia
5.1.2	Podpora ľudských zdrojov pre elektromobilitu (vzdelávací pilier)	Gestor: MŠVVaM SR Partner: MH SR, MPSVR SR	Vzdelávacie programy + metodiky + úpravy vzdelávacích obsahov	štátny rozpočet, ESF+, Plán obnovy a odolnosti SR (RRF) – v rámci oprávneného obdobia
5.1.3	Zvyšovanie atraktivity technických povolání	Gestor: MŠVVaM SR Partner: MPSVR SR, ASR, sektorové rady, vzdelávacie inštitúcie, zamestnávateľia	Vzdelávacie a informačné opatrenia	štátny rozpočet, ESF+
5.1.4	Reforma a plné sfunkčnenie systému vzdelávania dospelých a IVU	Gestor: MŠVVaM SR Partneri: MPSVR SR, ASR, sektorové rady, vzdelávacie inštitúcie	Systémové a metodické opatrenia / výzvy na podporu	ESF+, štátny rozpočet
5.1.5	Posilnenie kariérového poradenstva pre technické odbory a povolania	Gestor: MŠVVaM SR Partneri: MPSVR SR, ASR, NIVAM, samosprávne kraje, vzdelávacie inštitúcie, sektorové rady	Koordinačný mechanizmus / metodické a informačné nástroje	štátny rozpočet, ESF+
5.2.1	Podpora rekvalifikácií a rozvoja zručností pracovníkov v elektrotechnickom priemysle	Gestor: MPSVR SR Partner: MŠVVaM SR, ASR, sektorové rady	Rekvalifikačné a vzdelávacie programy / výzvy na podporu	ESF+
5.2.2	Legislatívne ukotvenie odbornej spôsobilosti pri práci s vysokonapäťovými systémami	Gestor: MPSVR SR Partner: MŠVVaM SR	Úprava legislatívy	štátny rozpočet
5.2.3	Financovanie vzdelávania podľa potrieb trhu práce	Gestor: MPSVR SR Partner: MŠVVaM SR, MF SR, ASR, sektorové rady	Finančné mechanizmy / podpora vzdelávania a rekvalifikácií podľa potrieb trhu práce	štátny rozpočet, fondy EÚ
5.2.4	Zníženie daňovo-odvodového zaťaženia práce vo výrobe	Gestor: MPSVR SR Partner: MF SR	Úprava legislatívy	štátny rozpočet
5.3.1	Stabilizácia a zvýšenie konkurencieschopnosti priemyslu SR v pod-	Gestor: MH SR Partner: MF SR	Hospodárske a regulačné opatrenia /	štátny rozpočet, fondy EÚ

Kód	Názov opatrenia	Gestor/Partneri	Typ zásahu	Zdroje
	mienkach nákladového a regulačného tlaku		podpora konkurencieschopnosti	
5.3.2	Podpora rozvoja elektrotechnického priemyslu v oblasti elektromobility a batériových technológií	Gestor: MH SR Partner: MŠVVaM SR, MPSVR SR	Podpora priemyselnej transformácie / Investičné a rozvojové nástroje	EÚ fondy, štátny rozpočet
5.3.3	Zvyšovanie atraktivity technických sektorov ako perspektívnych odvetví	Gestor: MH SR Partner: MPSVR SR	Komunikačné a informačné aktivity / kampaň	Štátny rozpočet
5.4.1	Stabilita a predvídateľnosť daňového systému pre priemysel	Gestor: MF SR Partner: MH SR	Úprava legislatívy	Štátny rozpočet
5.4.2	Finančné stimuly na podporu technického vzdelávania a študentov	Gestor: MF SR Partneri: MPSVR SR, MŠVVaM SR	Podpora a finančné stimuly	Štátny rozpočet



ALIANCIA
SEKTOROVÝCH RÁD



**Spolufinancovaný
Európskou úniou**



PROGRAM
SLOVENSKO