



# STRATÉGIA ROZVOJA ĽUDSKÝCH ZDROJOV V SEKTORE ENERGETIKA, PLYN A ELEKTRINA V HORIZONTE 2030

## MANAŽÉRSKE ZHRNUTIE



február, 2022





## PRÍHOVOR PREDSEDU SEKTOROVEJ RADY VLADIMÍRA TONKU

ZVÄZ ZAMESTNÁVATEĽOV ENERGETIKY SLOVENSKA

V súčasnosti sme svedkami enormného vedeckého pokroku. Rýchlemu tempu inovačných zmien čelíme viac ako kedykoľvek predtým. V záujme udržania konkurencieschopnosti Slovenskej republiky je nevyhnutná identifikácia svetových trendov a inovácií, ktoré už v súčasnosti ovplyvňujú výkony najrôznejších povolání na Slovensku. Sektorová rada pre energetiku, plyn a elektrinu je ako zástupca kľúčového odvetvia v Slovenskej republike zložená zo zástupcov popredných slovenských inštitúcií v energetike. Spolu hľadajú riešenia na zabezpečenie kvalifikovaných pracovných síl pre sektor a ďalších aktuálnych otázok v rámci Národného projektu Sektorovo riadenými inováciami k efektívnemu trhu práce v SR v gescii Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky.

## ORGANIZÁCIE ZASTÚPENÉ V SEKTOROVEJ RADE

- > Asociácia zamestnávateľských zväzov a združení SR
- > Zväz zamestnávateľov energetiky Slovenska
- > Slovenské elektrárne, a. s.
- > Stredoslovenská energetika, a. s.
- > Slovenská inovačná a energetická agentúra
- > VUJE, a. s.
- > Východoslovenská energetika Holding a. s.
- > Západoslovenská energetika, a. s.
- > SPP - distribúcia, a. s.
- > Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s.
- > Jadrová a vyradovacia spoločnosť, a. s.
- > Technická univerzita v Košiciach, FEI
- > COM-therm, spol. s r. o.
- > TEKO, a. s.
- > Stredná odborná škola elektrotechnická v Trnave
- > Úrad práce, sociálnych vecí a rodiny Malacky
- > Plynárenský odborový zväz
- > Energeticko-chemický odborový zväz
- > Slovenský zväz výrobcov tepla
- > Republiková únia zamestnávateľov
- > Ministerstvo hospodárstva SR
- > Banskobystrický samosprávny kraj
- > Štátny inštitút odborného vzdelávania

## SPOLUPRACUJÚCE ORGANIZÁCIE

- > HELORO, s. r. o.
- > Blockchain Slovakia, o. z.
- > eustream, a. s.
- > Slovenský plynárenský priemysel, a. s.

## KLÚČOVÉ INOVAČNÉ A TECHNOLOGICKÉ ZMENY V SEKTORE OVPLYVŇUJÚCE ĽUDSKÉ ZDROJE

- > Obnoviteľné zdroje energie
- > Smart technológie a internet vecí
- > Umelá inteligencia
- > Automatizácia
- > Big data, digitalizácia a technológia
- > distribuovaných záznamov
- > Robotizácia
- > Rozšírená a virtuálna realita
- > Velkokapacitné batérie
- > Rozvoj informačných technológií

## POVOLANIA S OČAKÁVANÝM NAJVÄČŠÍM VPLYVOM INOVÁCIÍ

- > Dispečer prenosu a distribúcie elektrickej energie
- > Dispečer v plynárenskom priemysle
- > Dispečer v teplárni
- > Dispečer vo výrobe elektrickej energie v tepelnej elektrárni
- > Dispečer vo výrobe elektrickej energie z alternatívnych zdrojov
- > Elektromontér a opravár elektrického vedenia
- > Elektromontér trakčnej siete
- > Hydraulik v plynárenstve
- > Kontrolný fyzik v jadrovej elektrárni
- > Mechanik, opravár vodomerov, plynomerov
- > Montér potrubár v plynárenstve
- > Operátor parného stroja a kotla (kurič)
- > Operátor primárneho okruhu jadrovej elektrárne
- > Operátor sekundárneho okruhu jadrovej elektrárne
- > Revízny technik elektrických zariadení
- > Revízny technik plynových zariadení
- > Revízny technik tlakových zariadení
- > Revízny technik zdvíhacích zariadení
- > Riadiaci pracovník (manažér) technického a technologického rozvoja v energetike a plynárenstve
- > Riadiaci pracovník (manažér) v plynárenstve
- > Špecialista energetik kontroly a riadenia kvality
- > Špecialista energetik projektant, konštruktér
- > Špecialista energetik vo výskume a vývoji v jadrovej energetike
- > Špecialista energetik výroby elektrickej energie v jadrovej elektrárni
- > Špecialista likvidácie jadrového odpadu
- > Špecialista riadenia bezpečnosti jadrovej elektrárne
- > Špecialista zariadení a systémov obnoviteľnej energie
- > Technický riaditeľ v energetike
- > Technik energetik projektant, konštruktér
- > Technik likvidácie jadrového odpadu
- > Technik ochrany v riadiacom centre v jadrovej elektrárni
- > Technik podpory inžinieringu v energetike
- > Technik prevádzky, údržby distribučnej sústavy a rozvodu v energetike
- > Technik radiačnej kontroly v jadrovej elektrárni
- > Technik rozvoja distribučnej sústavy a rozvodu plynu
- > Technik systémov zberu dát v energetike
- > Vedecký a pedagogický pracovník v energetike a plynárenstve





# MANAŽÉRSKE ZHRNUTIE

## ANOTÁCIA

Energetika sa zaraduje do primárneho sektora a je priamo prepojená so všetkými odvetviami národného hospodárstva. Ide o jeden z najstrategickejších a najkľúčovejších sektorov, ktorý zabezpečuje konkurencieschopnosť Slovenskej republiky v dnešnom technologicky pokročilom svete. Stratégia rozvoja ľudských zdrojov v sektore energetika, plyn a elektrina v horizonte 2030 (ďalej len „stratégia“) bola vytvorená s cieľom identifikácie najnovších svetových trendov z oblasti inovácií a ich vplyvu na rozvoj ľudských zdrojov. V jej obsahu sa nachádzajú návrhy zmien vo vzdelávacom systéme s cieľom zabezpečenia odborne zdatných pracovníkov na najrôznejších pozíciách v tomto mimoriadne dôležitom sektore. Stratégia predstavuje unikátny dokument plný zaujímavých štatistických zistení z pohľadu ekonomiky sektora a súvisiacich ľudských zdrojov. Sústreďuje sa na pomenovanie súčasných problémov, budúcich výziev, a navrhuje najefektívnejšie opatrenia na ich prekonanie.

Sektor energetiky bude pod vplyvom Priemyslu 4.0 čeliť závažnej transformácii v súvislosti s enormným technologickým skokom, a taktiež s tlakom Európskej únie na dekarbonizáciu našej spoločnosti. Stratégia identifikuje tri najdôležitejšie vývojové trendy, resp. ciele žiaduceho vývoja pre zabezpečenie kvalifikovaných ľudských zdrojov v sektore:

1. Uplatňovanie novej legislatívy Európskej únie a jej vplyv na štruktúru ľudských zdrojov do roku 2030
2. Vplyv digitálnej transformácie sektora na štruktúru a zmenu zručností pracovnej sily

3. Riadený rozvoj ľudských zdrojov na všetkých úrovniach vzdelávania pre sektor energetiky, s osobitným dôrazom na jadrovú energetiku.

V rámci uvedených vývojových trendov sú v obsahu stratégie navrhnuté sektorové opatrenia a konkrétne realizovateľné aktivity na dosiahnutie jednotlivých cieľov stratégie.

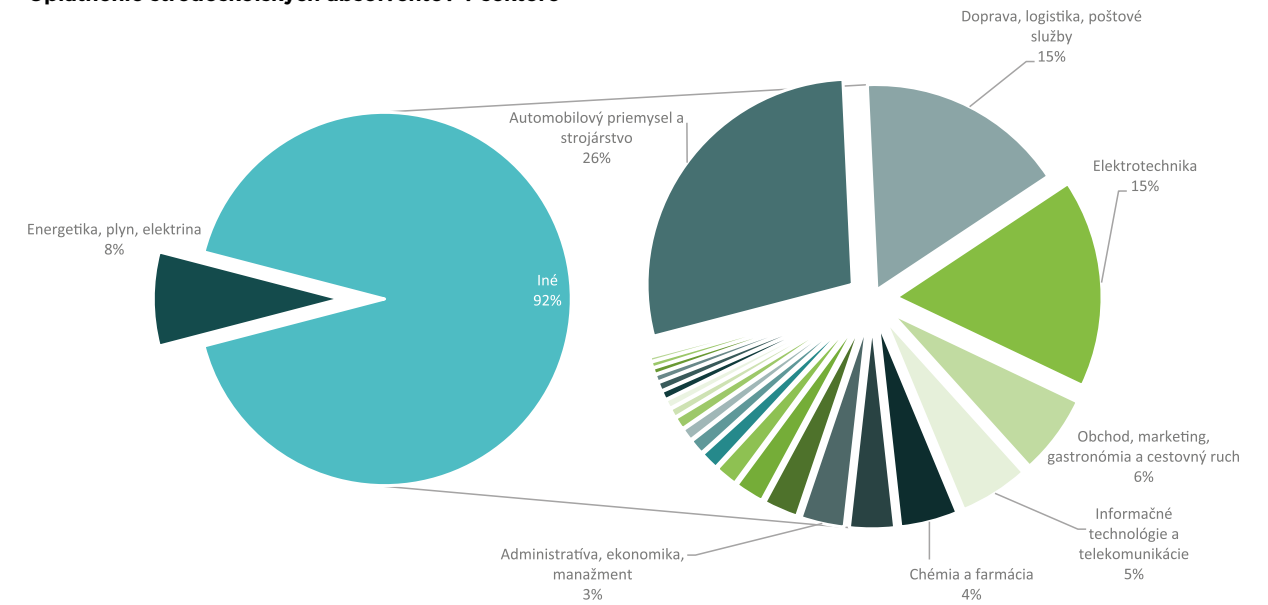
Najväčším problémom v sektore energetiky je vecný nesúlad medzi vedomosťami odovzdanými budúcim absolventom na stredných a vysokých školách, a znalosťami vyžadovanými od pracovníkov v praxi. Táto skutočnosť je spôsobená najmä súčasným príliš rýchlym inovačným tempom, ktorému sa náš školský systém nedokáže adekvátne prispôsobiť. V obsahu stratégie sa nachádzajú rôzne aplikovateľné nástroje vo forme návrhov opatrení na zvýšenie kvality a adresnosti vzdelávacieho procesu stredných a vysokých škôl na Slovensku. Významným prínosom stratégie je tiež identifikácia najväčších technologických trendov a kľúčových inovačných zmien, ktoré už v súčasnosti pôsobia na zmenu odborných zručností a vedomostí zamestnancov v energetike.

Opatrenia a aktivity v stratégii je možné určiť aj podľa príslušných zodpovedných rezortov štátnej správy, čo umožňuje ich aplikovanie v daných časových úsekoch. Plnenie opatrení je vo všeobecnosti záujmom všetkých zúčastnených strán z verejného, ako aj súkromného sektora, a z ich úspešného aplikovania by profitovali všetci občania Slovenska. Úspešná realizácia sektorových opatrení a aktivít predpokladá efektívnu spoluprácu medzi zástupcami zamestnávateľov, stavovskými a profesijnými organizáciami, vysokými a strednými školami, rovnako počíta aj s vytváraním sektorových a nadsektorových partnerstiev medzi zúčastnenými aktérmi.

## ĽUDSKÉ ZDROJE V SEKTORE ENERGETIKY, PLYNU A ELEKTRINY

Poslaním sektora energetiky je vytváranie vhodných podmienok pre poskytovanie bezpečných, spoľahlivých, nákladovo efektívnych a environmentálne akceptovateľných energetických služieb a produktov. Vzhľadom na prepojenie sektora energetiky naprieč celým národným hospodárstvom Slovenskej republiky je potrebné mu venovať zvláštnu pozornosť a rešpektovať jeho špecifické postavenie v trhovej ekonomike. Od pracovníkov sektora sa vyžadujú vysokokvalifikované odborné vedomosti a zručnosti, čo im zabezpečuje druhú najvyššiu priemernú hrubú mzdu, dosahovanú spomedzi všetkých sektorov národného hospodárstva. Transformácia energetiky na nízkouhlíkovú a zavádzanie nových inovatívnych technológií, ktoré vzniknú aj ako výsledok výskumu a vývoja, si budú vyžadovať dostatočné množstvo kvalifikovaných odborníkov pre jednotlivé energetické systémy, čo kladie veľké nároky na rezort školstva. Vplyv energetiky na všetky sektory národného hospodárstva je strategický, a je potrebné začať s výchovou a vzdelávaním budúcich pracovníkov už na základných školách s pokračovaním na stredných odborných školách a vysokých školách zameraných na elektrotechniku a energetiku. Vzdelávanie a odborná príprava kvalifikovaných pracovníkov si vyžaduje neustále prehlbovanie odborných vedomostí a zručností počas práce v energetickom prostredí. V súčasnej dobe musí mať kvalifikovaný odborný pracovník v energetike značné odborné vedomosti a zručnosti nielen z oblasti energetiky, ale aj z digitalizácie, informatiky a komunikačných technológií. Mnohí odborní pracovníci z energetického sektora sa so svojou kvalifikáciou a znalosťami môžu veľmi dobre uplatniť aj v iných sektoroch národného hospodárstva Slovenska.

## Uplatnenie stredoškolských absolventov v sektore



Zdroj: TREXIMA Bratislava

Energetika mala v roku 2021 4 %-ný podiel na tvorbe HDP v SR a tento podiel z dlhodobého pohľadu mierne rastie. Slovenská republika patrí medzi top tri krajiny EÚ s najvyšším podielom tohto sektora na celkovom HDP. Najvýznamnejšími spoločnosťami sú eustream, a. s. a Slovenské elektrárne, a. s., ktoré spolu tvoria 42 % celkového HDP v sektore. Podniky v energetike patria medzi najziskovejšie na Slovensku vôbec. Z celkového počtu 18 tisíc pracujúcich v sektore tvoria takmer 100 % zamestnanci v podnikoch a menej ako 1 % tvoria fyzické osoby – podnikatelia. Zaujímavosťou je, že sektor je jedným s najvyšším podielom mužov. V sektore je nadpriemerný podiel pracovných miest s potrebou vysokej kvalifikácie. Z celkového počtu pracovných miest v sektore tvoria 30 % manažérske pozície a pozície pre špecialistov. Pre sektor

je typické najmä vysokoškolské vzdelanie – 54% všetkých pracovníkov dosiahlo túto úroveň vzdelania a tento pomer bude v budúcnosti rásť.

Sektor energetika, plyn a elektrina patrí medzi sektory s nižším potenciálom automatizácie. V najbližších 20 rokoch sa očakáva, že technológiami bude možné nahradiť približne 48 % pracovných procesov, ktoré v súčasnosti vykonávajú zamestnanci. Ak to premietneme na súčasný počet zamestnancov v sektore, substituovaných by mohlo byť až 13,3 tisíc zamestnancov. Najvyššia dodatočná potreba pracovných síl v sektore energetika, plyn, elektrina sa v najbližších piatich rokoch očakáva v zamestnaní 7233007 Mechanik, opravár strojov a zariadení v energetike, ktoré je špecifickým zamestnaním pre tento sektor.





## IDENTIFIKÁCIA KLÚČOVÝCH INOVAČNÝCH ZMIEN, KRITICKÝCH A KLÚČOVÝCH ČINITEĽOV V SEKTORE

Energetika je odbor s vysokým vplyvom na takmer všetky oblasti hospodárskeho či spoločenského života v Slovenskej republike. Z toho dôvodu sa vývojové a inovačné trendy do značnej miery vzájomne ovplyvňujú a dopĺňajú s inými sektormi. Pre sektor energetiky sú typické vysoké požiadavky kladené na ľudský kapitál, ako aj pozvolné zavádzanie technologických inovácií, či moderných pracovných postupov. Tento trend nižšej rýchlosti nasadzovania inovácií je zapríčinený prevažne masívnou inštalovanou infraštruktúrou s dlhou dobou životnosti/využitelnosti a jej pozvolnou výmenou, ako aj nedostatočnou prípravou pracovníkov v oblasti digitálnych či moderných technológií. V blízkej budúcnosti však budeme svedkami práve takejto závažnej technologickej transformácie, ktorá si vyžiada čoraz väčšiu odbornosť ľudských zdrojov.

Medzi kľúčové inovačné a technologické zmeny ovplyvňujúce sektor s vplyvom na ľudské zdroje patria:

- > obnoviteľné zdroje energie,
- > smart technológie a internet vecí,
- > umelá inteligencia,
- > automatizácia,
- > big data, digitalizácia a technológia distribuovaných záznamov,
- > robotizácia,
- > rozšírená a virtuálna realita,
- > veľkokapacitné batérie,
- > rozvoj informačných technológií.

Jeden z kritických činiteľov, najviac ohrozujúci sektor, je pokles počtu absolventov študijných a učebných odborov určených pre uplatnenie sa v zamestnaniach v oblasti energetiky. S tým súvisí následný nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily, ktorá sa špecializuje najmä na jadrovú energetiku a plynárenstvo, smart technológie a umelú inteligenciu. Naopak, kľúčovým činiteľom, ovplyvňujúcim budúci úspešný vývoj sektora, je zatraktívnenie odborného vzdelávania jeho priamym prepojením s praxou a zamestnávateľmi.

Medzi ďalšie kritické činitele patria:

- > starnutie ľudských zdrojov v sektore energetiky a pedagógov vo vzdelávaní. Nedostatočná flexibilita v nahradzovaní ľudských zdrojov,
- > nedostatok špecializovaných vysokokvalifikovaných elektroenergetických odborníkov s IT znalosťami v oblasti inteligentných sietí, umelej inteligencie, BIG DATA, blockchainu,
- > dlhšia celková doba odbornej prípravy technických pracovníkov v sektore (dvoj až trojnásobne) ako v ostatných odvetviach z dôvodu legislatívnych požiadaviek na dĺžku praxe,
- > vznik mimoriadnych situácií v súvislosti s transformáciou energetiky,
- > nedostatočná kvalifikácia pracovníkov vrátane jazykovej vybavenosti pri zavádzaní inovácií v sektore energetiky.





Ďalšie najdôležitejšie kľúčové činitele považujeme:

- > potrebné flexibilné opatrenia na prehlbovanie kvalifikácie zamestnancov v kritickej infraštruktúre vo vzťahu k inováciám, podpora pre zamestnávateľov v prípade vzdelávania na pracovisku,
- > zvýšenie atraktívnosti odborného vzdelávania, zavedenie účinných opatrení na podporu štúdia technických odborov na SŠ a študijných programov VŠ zameraných na energetiku, zvýšenie motivácie žiakov popularizáciou vedy a techniky,
- > zvýšenie investícií do vzdelávania a odbornej prípravy v elektrotechnických odboroch na SŠ a v študijných programoch VŠ zameraných na energetiku so zohľadnením vyššej náročnosti na materiálovo-technické vybavenie príslušných odborov a študijných programov,
- > povinnú inováciu profesijných kompetencií učiteľov odborných predmetov, majstrov odbornej výchovy,
- > reguláciu počtu študentov prijímaných na jednotlivé študijné odbory tak, aby reflektovali požiadavky praxe.

Inovácie priamo či nepriamo ovplyvnia väčšinu významných povolání v sektore, čo zapríčiňuje zmenu v kvalite a kvantite odborných vedomostí a odborných zručností vyžadovaných v praxi. Medzi zamestnania najviac ovplyvnené inováciami v sektore Energetika, plynárenstvo a elektrina patria:

- > Dispečer prenosu a distribúcie elektrickej energie
- > Dispečer v plynárenskom priemysle
- > Dispečer v teplárni
- > Dispečer vo výrobe elektrickej energie v tepelnej elektrárni
- > Dispečer vo výrobe elektrickej energie z alternatívnych zdrojov

- > Elektromontér a opravár elektrického vedenia
- > Elektromontér trakčnej siete
- > Hydraulik v plynárenstve
- > Kontrolný fyzik v jadrovej elektrárni
- > Mechanik, opravár vodomero, plynomerov
- > Montér potrubár v plynárenstve
- > Operátor parného stroja a kotla (kurič)
- > Operátor primárneho okruhu jadrovej elektrárne
- > Operátor sekundárneho okruhu jadrovej elektrárne
- > Revízny technik elektrických zariadení
- > Revízny technik plynových zariadení
- > Revízny technik tlakových zariadení
- > Revízny technik zdvíhacích zariadení
- > Riadiaci pracovník (manažér) technického a technologického rozvoja v energetike a plynárenstve
- > Riadiaci pracovník (manažér) v plynárenstve
- > Špecialista energetik kontroly a riadenia kvality
- > Špecialista energetik projektant, konštruktér
- > Špecialista energetik vo výskume a vývoji v jadrovej energetike
- > Špecialista energetik výroby elektrickej energie v jadrovej elektrárni
- > Špecialista likvidácie jadrového odpadu
- > Špecialista riadenia bezpečnosti jadrovej elektrárne
- > Špecialista zariadení a systémov obnoviteľnej energie
- > Technický riaditeľ v energetike
- > Technik energetik projektant, konštruktér





- > Technik likvidácie jadrového odpadu
- > Technik ochrany v riadiacom centre v jadrovej elektrárni
- > Technik podpory inžinieringu v energetike
- > Technik prevádzky, údržby distribučnej sústavy a rozvodu v energetike
- > Technik radiačnej kontroly v jadrovej elektrárni
- > Technik rozvoja distribučnej sústavy a rozvodu plynu
- > Technik systémov zberu dát v energetike
- > Vedecký a pedagogický pracovník v energetike a plynárenstve

## KLÚČOVÉ SEKTOROVÉ OPATRENIA A AKTIVITY

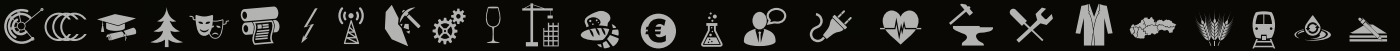
V rámci akčného plánu stratégie najvýraznejšie rezonujú nasledovné príklady sektorových opatrení:

- > vypracovanie mechanizmu efektívneho prenosu aktuálnych informácií o nových technológiách a technologického „know-how“ na školy,
- > doplnenie štátneho vzdelávacieho programu 26 Elektrotechnika o problematiku moderných technológií, obnoviteľných zdrojov energie, kombinovanej výroby energie a tepla, batériových úložísk, biologicky využiteľnej hmoty, princípu výroby bioplynu a jeho premeny na biometán, zachytávania a skladovania CO<sub>2</sub>, technologických procesov s využitím prvkov IoT, big DATA, umelej inteligencie, a inteligentných systémov,
- > zavedenie povinnej maturitnej skúšky aspoň z jedného prírodovedného predmetu na všeobecno-vzdelávacích školách – gymnáziách,

- > zavedenie povinnej maturitnej skúšky minimálne z jedného určeného predmetu (matematika, fyzika, informatika) na SOŠ/SPŠ v odbore 26 Elektrotechnika,
- > adaptovanie európskeho modelu digitálnych kompetencií DigComp 2.1 (prípadne novšie verzie DigComp) a implementovanie do štátnych vzdelávacích programov stredných škôl,
- > vypracovanie stratégie rozvoja a propagácie technického a prírodovedného vzdelávania na úrovni VÚC, mesto, škola,
- > novelizácia právnych noriem a navrhnutie daňového zvýhodnenia spoločností, ktoré použijú svoje kapacity (zamestnancov, infraštruktúru, atď.) pre potreby výchovno-vzdelávacieho procesu STEM predmetov na stredných školách,
- > úprava štátnych vzdelávacích programov s cieľom podporiť kritické myslenie na základných a stredných školách, a študijných programoch na vysokých školách.

Stratégia bola vypracovaná v rámci aktivít Národného projektu Sektorovo riadenými inováciami k efektívnemu trhu práce v Slovenskej republike v gescii Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR. Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje.






Ing. Michal Kitta  
tajomník Sektorovej rady pre energetiku,  
plyn a elektrinu

[www.sustava.povolani.sk](http://www.sustava.povolani.sk)

TREXIMA

 MINISTERSTVO  
PRÁCE, SOCIÁLNYCH  
VECÍ A RODINY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

 EURÓPSKA ÚNIA  
Európsky sociálny fond  
Európsky fond regionálneho rozvoja

 OPERAČNÝ PROGRAM  
ĽUDSKÉ ZDROJE

Národný projekt Sektorovo riadenými inováciami k efektívnemu trhu práce v Slovenskej republike sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu v rámci Operačného programu Ľudské zdroje  
[www.esf.gov.sk](http://www.esf.gov.sk) | Kód projektu: NFP312031V679