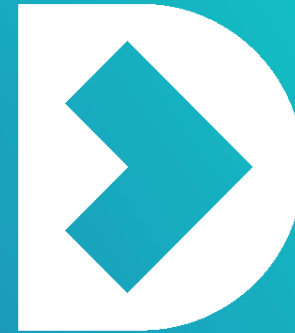




Digitálna  
koalícia

# DIGITÁLNA BUDÚCNOSŤ



Spolufinancovaný  
Európskou úniou



PROGRAM  
SLOVENSKO



MINISTERSTVO  
INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA  
A INFORMATIZÁCIE  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Digitálna  
koalícia



# Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom

20. február 2025

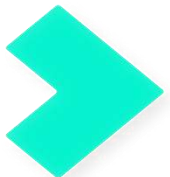
# Agenda seminára pre prioritnú oblasť: *Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom*



1. Ciele seminára vo väzbe na RIS3 2021+
2. Špecifiká DT/ZT pre prioritnú oblasť: *Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom*
  - a) Existujúce ohrozenia, urgentnosť ich riešenia formou DT/ZT.
  - b) Hlavné zmeny vyvolané realizáciou DT/ZT.



3. Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti.
4. Digitálne a zelené zručnosti pre kľúčové povolania prioritnej oblasti.



5. Zhrnutie cieľov seminára – odporúčenia ďalšieho postupu.



# ***1.Ciele seminára vo väzbe na RIS3 2021+***



# CIELE PRE PRIORITNÚ OBLASŤ VO VÄZBE NA RIS3

RIS3 2021+	Prioritná oblasť (PO)	Primárny typ transformácie
Doména 1 -Inovatívny priemysel pre 21. storočie	Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom	DT
	Spracovanie surovín a polotovarov do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou	TT
	Progresívne technológie a materiály	TT

## Transformačný cieľ:

- Transformácia priemyselnej výroby na výrobu s vysokým stupňom automatizácie a robotizácie v súlade s princípmi konceptu Priemyslu 4.0 (Industry 4.0).
- Podpora koncepcie inteligentných tovární v priemyselnej výrobe na Slovensku.
- Vytváranie podmienok pre zavádzanie hardvérových a softvérových komponentov pre potreby pokročilej automatizácie.



# CIELE PRE PRIORITNÚ OBLASŤ VO VÄZBE NA RIS3

RIS3 2021+	Prioritná oblasť (PO)	Primárny typ transformácie
Doména 1 -Inovatívny priemysel pre 21. storočie	Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom	DT
	Spracovanie surovín a polotovarov do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou	TT
	Progresívne technológie a materiály	TT

## Cieľová skupina:

- Priemyselné podniky bez ohľadu na to, v ktorej časti hodnotového reťazca sa nachádzajú.
- Z hľadiska odvetví by sme sa mali koncentrovať nielen na automobilový priemysel, elektrotechniku a elektroniku, ale aj na podniky kontinuálnej výroby, alebo menšie firmy v iných oblastiach spracovateľského priemyslu.



# CIELE PRE PRIORITNÚ OBLASŤ VO VÄZBE NA RIS3

RIS3 2021+	Prioritná oblasť (PO)	Primárny typ transformácie
Doména 1 -Inovatívny priemysel pre 21. storočie	Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom	DT
	Spracovanie surovín a polotovarov do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou	TT
	Progresívne technológie a materiály	TT

## Ciele seminára:

- Oboznámenie poslucháčov so základmi konceptu Priemysel 4.0, ktorými sú predovšetkým pokročilá automatizácia a robotizácia.
- Vysvetlenie súvislostí a prepojení s ďalšími pokročilými digitálnymi technológiami ako sú umelá inteligencia, blockchain, spracovanie veľkých objemov dát, kvantové technológie alebo komunikačné siete piatej generácie.



*2. Špecifiká DT/ZT pre prioritnú oblasť: Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom*

*a) Existujúce ohrozenia, urgentnosť ich riešenia formou DT/ZT.*

*b) Hlavné zmeny vyvolané realizáciou DT/ZT.*





# ŠPECIFIKÁ DT/ZT PRE PRIORITNÚ OBLASŤ AUTOMATIZÁCIA A ROBOTIZÁCIA, PRIEMYSEL 4.0

## Dosiahnutie jednotného operačného prostredia podniku

- Spoľahlivé a bezpečné dátové prepojenie všetkých systémov do jedného firemného operačného prostredia umožní zefektívniť väzby medzi **všetkými činnosťami** - automatizácia a robotizácia sa nemusia týkať výlučne výrobných operácií = zvýšenie produkcie.
- Potreba **nových pracovných návykov** sprevádzaných ďalšími zručnosťami (digitálne, zelené) = flexibilita/výroba na mieru.
- Aj malé zmeny, ktoré sa zavádzajú postupne, musia **smerovať k budúcemu jednotnému prevádzkovému prostrediu** podniku = odolnosť vonkaj. vplyvom.



# EXISTUJÚCE OHROZENIA, URGENTNOSŤ ICH RIEŠENIA FORMOU DIGITÁLNEJ TRANSFORMÁCIE

## Potenciálne ohrozenia

- Postupné znižovanie obratu firmy.
- Znižujúca sa tvorba pridanej hodnoty.
- Stagnácia platového ohodnotenia.
- Zvyšujúca sa fluktuácia.



**Postupná strata konkurencieschopnosti  
- krach firmy**



# EXISTUJÚCE OHROZENIA, URGENTNOSŤ ICH RIEŠENIA FORMOU DIGITÁLNEJ TRANSFORMÁCIE

## Nástroje na zachovanie a zvýšenie konkurencieschopnosti

- Zvyšovanie produktivity a zároveň celkovej efektívnosti výroby.
- Väčšia flexibilita vo vzťahu k aktuálnym požiadavkám trhu.
- Zvyšovanie odolnosti voči vonkajším vplyvom a nezávislosti na nich.

## Digitálna transformácia umožní nasadiť pokročilé digitálne technológie a nástroje do všetkých vnútropodnikových procesov

- Predvýrobné etapy.
- Procesy vo vlastnej výrobe.
- Vnútropodniková logistika.
- Inovácie.



*2. Špecifiká DT/ZT pre prioritnú oblasť: Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom*

*a) Existujúce ohrozenia, urgentnosť ich riešenia formou DT/ZT.*

*b) Hlavné zmeny vyvolané realizáciou DT/ZT.*



# HLAVNÉ ZMENY VYVOLANÉ REALIZÁCIOU DT

## Transformácia doterajšieho poňatia priemyselnej automatizácie

- Spoľahlivé a bezpečné dátové prepojenie všetkých doposiaľ solitérnych (oddelených resp. samostatných) systémov a riešení.
- Každý zamestnanec sa stáva nielen spotrebiteľom, ale istým spôsobom aj tvorcom údajov.



### *3. Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti*



# Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0

**PROCESY**

**DÁTA**

**APLIKÁCIE**

**INFRAŠTRUKTÚRA**

**ORGANIZÁCIA**

**ĽUDIA**

# Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0

## PROCESY



# PROCESY

## Hlavné atribúty konceptu Priemysel 4.0

- **Zaistenie interoperability** (úplné dátové prepojenie všetkých subjektov, t. j. ľudí, technologických zariadení, rozpracovaných výrobkov, logistických a skladovacích zariadení a najmä všetkých informačných systémov).
- **Virtualizácia a simulácia** (vnútro podnikové procesy, ako aj všetky technologické zariadenia možno digitálne simulovať, ladiť a optimalizovať vo virtuálnom prostredí).
- Komunikácia všetkých zariadení **v reálnom čase**.
- **Modularizácia a rekonfigurovateľnosť** autonómne pracujúcich subsystémov.



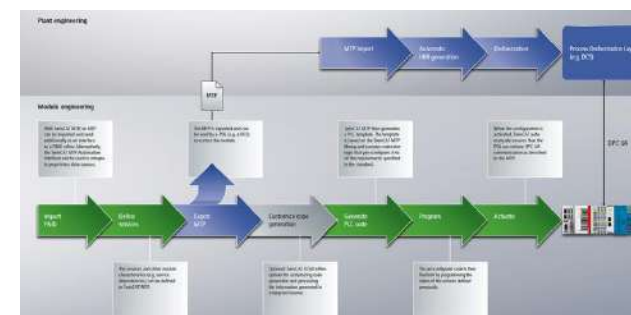
Interoperabilita



Virtualizácia a simulácia



Reálny čas



Rekonfigurovateľné vnútro podnikové procesy



# PROCESY

## Systemová integrácia – komplexné chápanie fyzických procesov spolu s digitálnymi technológiami

- **Vertikálna** integrácia výrobných systémov.
- **Horizontálna** integrácia v rámci dodávateľského reťazca.
- **Inžinierska integrácia** zahŕňajúca inžinierske procesy v rámci životného cyklu produktu (výrobku alebo služby).



# PROCESY

## Čo rozhoduje o implementácii pokročilej automatizácie alebo robotiky

- **Aký problém potrebujeme riešiť (málo zamestnancov, úrazy, kvalita...).**
- **Čo by mal robot robiť (manipulácia, testovanie, náročné operácie...).**
- **Začlenenie robota do priestoru (medzi ostatné roboty, okolo človeka, spoločný priestor...).**
- **Charakter môjho štandardného produktu (náročnosť výroby, zložitosť montáže, zvyšujúci sa dopyt...).**
- **Správne načasovanie s ohľadom na ďalšie procesy (komplexná automatizácia, stratégia a vízia firmy, finančné možnosti...).**



# PROCESY

Čo rozhoduje o implementácii pokročilej automatizácie alebo robotiky?

**Veľmi často: ROI - Return On Investment (návratnosť investícií)**

$$\frac{\text{ročný prírastkový zisk}}{\text{celková výška investície}}$$

Vieme správne definovať čitateľ a menovateľ?

- **VŽDY:** posúdenie konkrétnej aplikácie v konkrétnej prevádzke a konkrétnom čase
- **NIKDY: NEPAUŠALIZOVAŤ** a nenechať sa oklamať tzv. „štandardnými postupmi“



# Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0

**DÁTA**

# DÁTA

Vhodná práca s dátami = podmienka efektívneho využívania všetkých zdrojov (ľudských, energetických, materiálnych) a efektívneho využívania kapacít technologických zariadení.

**Dáta**



**Informácie**



**Znalosť**

200 mm



Nízka hladina



Potrebujem doplniť

Meranie

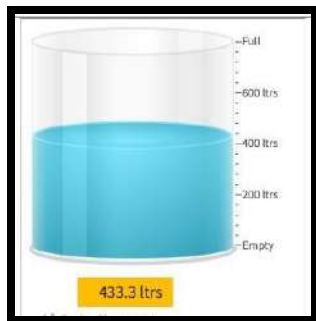
(Význam)

(Využitie/Akcia)

[mm,Pa,°C,...]

Vizualizácia/Alert

Expertíza, Riadiaci  
Algoritmus, AI



# DÁTA

Vhodná práca s dátami = podmienka efektívneho využívania všetkých zdrojov (ľudských, energetických, materiálnych) a efektívneho využívania kapacít technologických zariadení.

**Najväčšou prekážkou interoperability v podnikovom prevádzkovom prostredí sú dáta!**

- Irelevantné pre proces a napriek tomu zachytené a spracovávané.
- Často s nezmyselnou granularitou (nesprávne vzorkovanie).
- Nevhodne štruktúrované.
- Neoverené.
- Také, ktoré si z času na čas vyžadujú ľudský zásah úplne nesystematickým spôsobom.

# DÁTA

Vhodná práca s dátami = podmienka efektívneho využívania všetkých zdrojov (ľudských, energetických, materiálnych) a efektívneho využívania kapacít technologických zariadení

## Ako predísť týmto komplikáciám?

- Zodpovednou analýzou konceptu budúceho rozvoja firmy z pohľadu dátovej architektúry.
- Dôsledným dodržiavaním definovanej firemnej dátovej kultúry.
- V prípade SME firiem spolupracovať buď so systémovým integrátorom alebo s externým konzultantom.





# Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0

## APLIKÁCIE

# APLIKÁCIE

## SW nástroje (z hľadiska funkcionality)

- **Zdroje dát.**
- **Prostriedky na riadenie konkrétnych procesov a činností.**
- **Spracovanie dát a riadenie celého životného cyklu produktu - výrobku alebo služby.**
- **Spracovanie dát a informácií o zákazníkoch.**
- **Manažment energií a ďalších spotrebovávaných médií.**





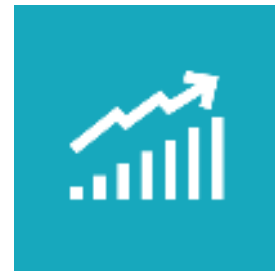
## MES

**Manufacturing Execution System**



## SCADA

**Supervisory control and data acquisition.**



## ERP

**Enterprise Resource Planning**

**MES - výrobný informačný systém** umožňuje zbierať aktuálne dáta o procese z riadiacich systémov a technologických zariadení v rámci podniku a využívať ich na riadenie v reálnom čase.

**SCADA - dohľad, riadenie a zber údajov** vizualizácia a ovládanie priemyselných technológií.

**ERP - plánovanie podnikových zdrojov** používaný na správu a riadenie všetkých zdrojov, pracovísk a biznis funkcií za podpory zdieľaných údajov.





**PLM**

**Product Life Cycle  
Management**



**CMR**

**Customer  
relationship  
management**



**IPAAS**

**Integration  
platform as a  
service**

**PLM - riadenie životného cyklu výrobku** umožňuje správu údajov, ktoré vznikajú počas rôznych fáz životného cyklu produktu.

**CMR - riadenie vzťahov so zákazníkmi** zachytáva všetky informácie o zákazníkovi a interakciách s ním.

**IPAAS - integračné platformy** integruje aplikácie, dáta, procesy a udalosti v cloudovom a lokálnom prostredí v reálnom čase.



# Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0

## INFRAŠTRUKTÚRA

# INFRAŠTRUKTÚRA

## Súčasti infraštruktúry pre automatizáciu a robotizáciu priemyselnej výroby

- **Technologické zariadenia - automatizačné prostriedky a robotické pracoviská.**
  - *Nové zariadenia* - pripravené na začlenenie do podnikovej dátovej infraštruktúry.
  - *Existujúce zariadenia* - doteraz prevádzkované bez dátových väzieb na okolitú infraštruktúru - nutný retrofit pre zabezpečenie plnohodnotnej komunikácie.

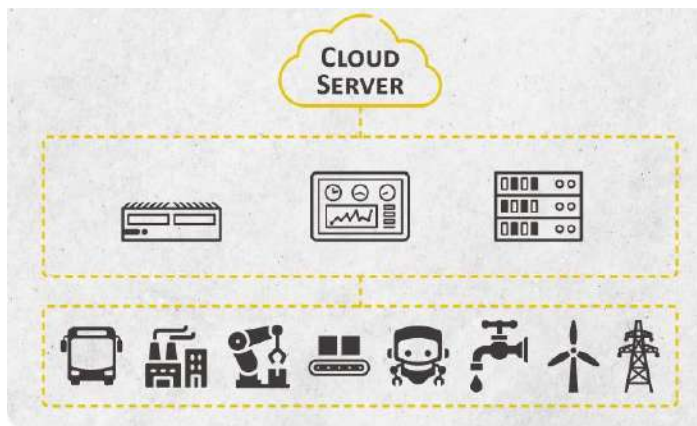


# INFRAŠTRUKTÚRA

## Súčasti infraštruktúry pre automatizáciu a robotizáciu priemyselnej výroby

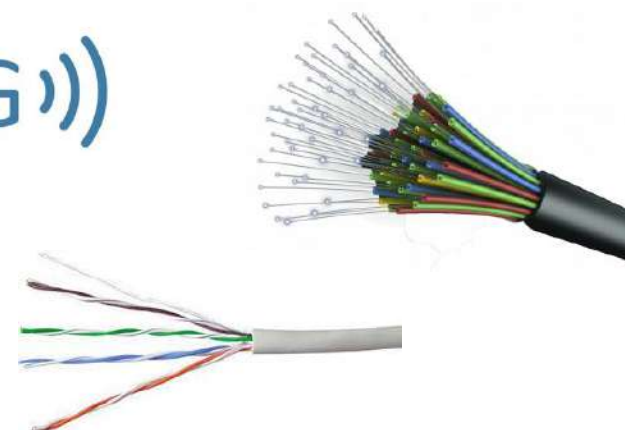
- **Komunikačná dátová infraštruktúra.**

Optimálne rozloženie výpočtového výkonu edge/cloud computing.



WiFi6

((5G))



# PRÍKLADY Z PRAXE - ZAČLENENIE ROBOTY DO EXISTUJÚCEJ INFRAŠTRUKTÚRY

## Pozitívny:

Využitie priemyselného robota, ktorý je implementovaný do procesu (nanášanie dvojzložkového lepidla) z dôvodu potreby zvýšenia kvality a rovnomernosti realizácie tohto procesu.

- Potreba nahradenia ľudského pracovníka automatizovaným systémom (najlepšie robotom). Nerovnomernosť nanášania lepidla na daný povrch dielu.
- Skvalitnenie procesu, skrátenie času nanášania, šetrenie použitého materiálu.
- Pracovník sa presunul do oblasti vizuálnej kontroly hotových striekaných dielov.

## Negatívny:

Nevhodné rozhodnutie o výbere lacnejšieho kolaboratívneho robota kvôli ušetreniu nákladov a jednoduchosti obsluhy.

- Potreba zvažovať relevantné normy (ISO/TS 15006 ako doplnok normy ISO 10218-1,2).
- V kontexte financií sa firma rozhodla obstarat' lacnejší kolaboratívny robot pre aplikáciu vyberania neorientovaných dielov pomocou kamerového systému.
- Integrácia robota sa ukázala ako problémová, podpora výrobcu nedostatočná, stabilita riadiaceho systému robota veľmi slabá.





# Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0

## ORGANIZÁCIA

# ORGANIZÁCIA

## Nebudujeme firmu vždy takpovediac na "zelenej lúke"

- **Všetky atribúty Priemyslu 4.0 sa nedajú implementovať súčasne.**
  - Technické alebo technologické dôvody.
  - Ekonomické dôvody.
  - Ľudské dôvody.
- **Zohľadniť existujúce technologické zariadenia, ktoré už automatizáciu a robotiku využívajú.**
- **Efektívne začlenenie existujúcich technologických zariadení počas implementácie novej koncepcie.**
- **Integrovať všetky procesy do jednotného operačného prostredia firmy.**
  - Pred-výrobné etapy.
  - Vlastná produkcia – výroba.
  - Budúci obchodný model.
  - Nakladanie s produktom po ukončení jeho životnosti.
- **Zmeniť nazeranie na kybernetickú bezpečnosť.**



# Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, Priemysel 4.0

ĽUDIA

# ĽUDIA

## Mení sa celý sociálno-technologický model podnikania

- Väčšie nároky na zmeny v myslení všetkých ľudí zapojených do priemyselnej výroby a súvisiacich služieb.
- Týka sa všetkých pracovných miest bez ohľadu na to, na akej hierarchickej úrovni sa nachádzajú.
- Obmedzovanie manuálneho kontaktu s vyrábaným a postupne dokončovaným produktom neznamena obmedzovanie potreby zručných profesionálov.
- Agilný prístup všetkých zamestnancov.



# ĽUDIA

## Neodradiť zamestnancov

- Podcenená komunikácia.
  - Čo zostane a čo sa zmení.
- Nevhodné príklady



***4. Digitálne a zelené zručnosti pre kľúčové povolania  
prioritnej oblasti***



# Kľúčové role pri zavádzaní pokročilej automatizácie a robotiky do priemyselnej výroby v tejto prioritnej oblasti zohrávajú:

- **Operátor automatizovaných systémov**
  - Zaisťuje prevádzky schopnosť a prevádzkovú bezpečnosť jednotlivých automatizovaných a robotických pracovísk vrátane ich spolupráce vo väčších celkoch alebo výrobných linkách.
- **Špecialista na riadenie kvality**
  - Zodpovedá za dodržiavanie požiadaviek na kvalitu produkcie, navrhuje a zaisťuje riešenie nezhôd, pričom využíva pokročilé digitálne technológie ako napríklad strojové videnie, strojové učenie a ďalšie algoritmy umelej inteligencie.
- **Manažér a špecialista na IKT**
  - Definuje požiadavky na digitálnu architektúru na implementáciu interných procesov na dosiahnutie strategických cieľov podniku.
- **Manažér kybernetickej bezpečnosti**
  - Zaisťuje kybernetickú bezpečnosť najmä z pohľadu vysokej spoľahlivosti online dátových tokov medzi technologickými zariadeniami a ostatnými riadiacimi a informačnými systémami vo firme.
- **Špecialista na riadenie procesov**
  - Zodpovedný za výrobné procesy vrátane efektívneho využívania základných prostriedkov - technologických zariadení a všetkých zdrojov (personálnych, materiálových a energetických).



# Digitálne zručnosti pre kľúčové povolania prioritnej oblasti

<i>Rola/povolanie</i>	<i>Spracovanie dát a práca s informáciami – úroveň/popis</i>	<i>Komunikácia a spolupráca – úroveň/popis</i>	<i>Tvorba digitálneho obsahu – úroveň/popis</i>	<i>Kybernetická bezpečnosť – úroveň/popis</i>	<i>Stratégie riešenia problémov – úroveň/popis</i>	<i>Celková minimálna požadovaná úroveň – digitálne zručnosti</i>
<i>Technický personál, Operátori automatizovaných systémov (ISCO – Strojársky technik automatizácie)</i>	<i>B1.2 Dokáže analyzovať a kategorizovať rôznorodé údaje a informácie a používať príslušné digitálne nástroje na organizáciu dát v štruktúrovanej forme.</i>	<i>B1.2 Dokáže korigovať spôsob a prostriedky komunikácie, odhaľovať jednoznačné prejavy manipulácie a viesť spolupracovníkov ku korektnému správaniu sa v digitálnom prostredí.</i>	<i>B2.1 Dokáže pracovať s rôznymi typmi dokumentov a monitorovať plnenie cieľov, pričom využíva pokročilé funkcie digitálnych nástrojov na miestnom zariadení, v sieti alebo v cloude.</i>	<i>B1.2 Dokáže koordinovane zabezpečiť komunikáciu v prípade bezpečnostného incidentu v súlade s vnútornými nariadeniami zamestnávateľa a predchádzať reputačným rizikám v digitálnom prostredí.</i>	<i>B1.2 Pozná alternatívne postupy riešenia problémov v digitálnom prostredí a dokáže navrhnúť efektívnu stratégiu riešenia aktuálneho problému.</i>	<i>B1.2</i>





# Digitálne zručnosti pre kľúčové povolania prioritnej oblasti

<i><b>Rola/povolanie</b></i>	<i><b>Spracovanie dát a práca s informáciami – úroveň/popis</b></i>	<i><b>Komunikácia a spolupráca – úroveň/popis</b></i>	<i><b>Tvorba digitálneho obsahu – úroveň/popis</b></i>	<i><b>Kybernetická bezpečnosť – úroveň/popis</b></i>	<i><b>Stratégie riešenia problémov – úroveň/popis</b></i>	<i><b>Celková minimálna požadovaná úroveň – digitálne zručnosti</b></i>
<i>Manažéri a špecialisti na IKT (Špecialista IKT procesov)</i>	<i>B2.2 Dokáže pri správe a organizácii informácií vo forme štruktúrovaných dát využiť komplexné funkcie relevantného digitálneho nástroja.</i>	<i>B2.1 Dokáže v digitálnom prostredí presvedčivo komunikovať a argumentovať, ako aj organizovať a moderovať pracovné stretnutie a využívať pokročilé funkcie komunikačných nástrojov na účinnú pracovnú interakciu.</i>	<i>B2.1 Dokáže pracovať s rôznymi typmi dokumentov a monitorovať plnenie cieľov, pričom využíva pokročilé funkcie digitálnych nástrojov na miestnom zariadení, v sieti alebo v cloude.</i>	<i>B2.1 Dokáže efektívne identifikovať potenciálne hrozby v digitálnom prostredí, posúdiť možnosti ochrany dát a vyhodnotiť postupy na zabezpečenie dôvernosti, autentickosti a integrity.</i>	<i>B2.1 Dokáže s využitím digitálnych nástrojov sformulovať a aplikovať rôzne stratégie riešenia problémov a navrhnúť kritériá efektívnosti postupov riešenia pracovného problému.</i>	<i>B2.1</i>



# Zelené zručnosti pre kľúčové povolania prioritnej oblasti

<i><b>Rola/povolanie</b></i>	<i><b>Spracovanie dát a práca s informáciami – úroveň/popis</b></i>	<i><b>Komunikácia a spolupráca – úroveň/popis</b></i>	<i><b>Vyhodnotenie environmentálnych rizík a prevencia – úroveň/popis</b></i>	<i><b>Riešenie problémov udržateľnosti – úroveň/popis</b></i>	<i><b>Celková minimálna požadovaná úroveň – zelené zručnosti</b></i>
<i>Technický personál, Operátori automatizovaných systémov (ISCO – Strojársky technik automatizácie)</i>	<i>B1.2 Dokáže samostatne analyzovať modely pracovných procesov, posúdiť ich hospodársky a environmentálny vplyv a rozhodnúť sa pre najvhodnejšiu alternatívu.</i>	<i>B1.1 Dokáže samostatne spracovať relevantné informácie, na ich základe pripraviť podklady na analýzu a komunikáciu zmien, ktoré prináša zelená transformácia vrátane jej nákladov.</i>	<i>B2.1 Dokáže navrhnúť preventívne opatrenia proti aktuálnym a potenciálnym environmentálnym rizikám, ako aj obhájiť ich dlhodobú udržateľnosť vzhľadom na transformačné výzvy.</i>	<i>B2.1 Dokáže vytvárať stratégie na riešenie aktuálnych environmentálnych problémov a rizík a obhájiť ich.</i>	<i>B1.2</i>
<i>Manažéri a špecialisti na IKT (Špecialista IKT procesov)</i>	<i>B1.2 Dokáže samostatne analyzovať modely pracovných procesov, posúdiť ich hospodársky a environmentálny vplyv a</i>	<i>B1.2 Dokáže v pracovnej situácii porozumieť konaniu spolupracovníkov, posúdiť jeho environmentálne dôsledky a</i>	<i>B2.1 Dokáže navrhnúť preventívne opatrenia proti aktuálnym a potenciálnym environmentálnym rizikám, ako aj obhájiť ich dlhodobú</i>	<i>B1.2 Dokáže v kontexte zelenej transformácie analyzovať novú pracovnú situáciu, obhájiť a</i>	<i>B2.2</i>



# PRÍKLAD KARTY POVOLANIA - Operátor automatizovaných systémov

DIGITÁLNA  
BUDÚCNOSŤ

## Strojársky technik automatizácie

SK ISCO-08 3115002 | ESCO 3119.2 | SKKR ÚROVEŇ 4

**ODPORÚČANÁ ÚROVEŇ VZDELANIA**  
úplné stredné odborné vzdelanie s maturitou a výučným listom

### CHARAKTERISTIKA

Strojársky technik automatizácie obsluhuje, programuje a udržiava automatizované linky, robotizované pracoviská a zariadenia s automatizovanou manipuláciou. Vykonáva odborné činnosti pri inštalácii automatizovaných liniek a pracovísk doplnených o prvok kolaboratívneho robota (nových a jestvujúcich), pri ich prevádzke, opravách a údržbe. Uvádza pracovisko do chodu, programuje, realizuje úpravy a zmeny programov. Je zodpovedný za správne parametrovanie zariadení vzhľadom na požadovanú kvalitu výroby. Obsluhuje diagnostické pomôcky. Programuje jednotlivé časti a komponenty liniek a synchronizuje ich do funkčného celku. Vykonáva preventívnu a prediktívnu údržbu aj s využitím vzdialeného prístupu (remote work).

SEKTOROVÁ RADA PRE AUTOMOBILOVÝ PRIEMYSEL A STROJÁRSTVO

GARANT - ASOCIÁCIA PRIEMYSELNÝCH ZVÁZOV A DOPRAVY

## DIGITÁLNE ZRUČNOSTI

B1.2 | B1.2 | B2.1 | B1.2 | B1.2

Spracovanie dát a práca s informáciami	Komunikácia a spolupráca	Tvorba digitálneho obsahu	Kybernetická bezpečnosť	Stratégia riešenia problémov
Dokáže analyzovať a kategorizovať rôznorodé údaje a informácie a používať príslušné digitálne nástroje na organizáciu dát v štruktúrovanej forme	Dokáže analyzovať a kategorizovať rôznorodé údaje a informácie a používať príslušné digitálne nástroje na organizáciu dát v štruktúrovanej forme	Dokáže pracovať s rôznymi typmi dokumentov a monitorovať plnenie cieľov, pričom využíva pokročilé funkcie digitálnych nástrojov na miestnom zariadení, v sieti alebo cloude	Dokáže koordinovane zabezpečiť komunikáciu v prípade bezpečnostného incidentu v súlade s vnútornými nariadeniami zamestnávateľa a predchádzať reputačným rizikám v digitálnom prostredí	Pozná alternatívne postupy riešenia problémov v digitálnom prostredí a dokáže navrhnúť efektívnu stratégiu riešenia aktuálneho problému

Celková minimálna požadovaná úroveň **B1.2**

## ZELENÉ ZRUČNOSTI

B1.2 | B1.1 | B2.1 | B2.1

Spracovanie dát a práca s informáciami	Komunikácia a spolupráca	Vyhodnotenie environmentálnych rizík a prevencia	Riešenie problémov udržateľnosti
Dokáže samostatne analyzovať modely pracovných procesov, posúdiť ich hospodársky a environmentálny vplyv a rozhodnúť sa pre najvhodnejšiu alternatívu	Dokáže samostatne spracovať relevantné informácie, na ich základe pripraviť podklady na analýzu a komunikáciu zmien, ktoré prináša zelená transformácia vrátane jej nákladov	Dokáže navrhnúť preventívne opatrenia proti aktuálnym a potenciálnym environmentálnym rizikám, ako aj obhájiť ich dlhodobú udržateľnosť vzhľadom na transformačné výzvy	Dokáže vytvárať stratégie na riešenie aktuálnych environmentálnych problémov a rizík a obhájiť ich

Celková minimálna požadovaná úroveň **B1.2**



Spolufinancovaný  
Európskou úniou



PROGRAM  
SLOVENSKO



MINISTERSTVO  
VÝCHOVY, VĽÚBY, VEDY  
A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Digitálna  
koalícia



*5. Zhrnutie cieľov seminára – odporúčenia ďalšieho postupu*



# HLAVNÉ PRÍNOSY V PRIORITNEJ OBLASTI

- **Zvýšená efektívita a produktivita**
  - Digitálna transformácia optimalizuje všetky zdroje (materiálové, finančné, energetické aj personálne).
- **Efektívne rozhodovanie**
  - Využitie pokročilých digitálnych technológií, najmä umelej inteligencie pre automatické plánovanie výroby a všetkých súvisiacich procesov v spojení so zodpovedajúcim technologickým zariadením podstatným spôsobom zvyšuje flexibilitu výroby a tým aj konkurencieschopnosť.
- **Možnosti kustomizácie produkcie a služieb**
  - Vďaka modularite a rekonfigurovateľnosti výrobných zariadení je možné efektívne vyrábať a dodávať na trh zákaznicky modifikované produkty aj v malých sériách.
- **Inovačný potenciál**
  - Príležitosť sa pripraviť aj na vývoj generatívnych algoritmov umelej inteligencie, ktoré budú využiteľné v automatizovaných procesoch vo všetkých oblastiach hospodárstva.
- **Udržateľnosť a súlad s predpismi**
  - Predvýrobné, výrobné aj povýrobné etapy založené na správne štruktúrovaných dátach sú prvým predpokladom pre správnu a efektívne spracovávanú oblasť ESG reportu.

# HLAVNÉ RIZIKÁ V PRIORITNEJ OBLASTI

## ○ Finančné obmedzenia

- Podniky často pracujú s obmedzeným rozpočtom. Investície do nových technologických zariadení, prípadne retrofitu existujúcich mnohokrát preyšuje momentálne možnosti firiem a dosiahnuť na prípadnú štátnu podporu týchto inovácií považujú firmy za komplikované.

## ○ Súlad s predpismi

- Zavádzanie pokročilej automatizácie a robotizácie je často sprevádzané značným zásahom do oblasti bezpečnosti práce a ochrany zdravia zamestnancov. Existujúce vnútro firemné predpisy je potrebné napríklad vďaka využívaniu kolaboratívnej robotiky alebo autonómnych mobilných robotov aj s ohľadom na nové európske štandardy zásadne prepracovať.

## ○ Riziká spojené s dátovým manažmentom

- Zásadné zmeny vnútro firemných procesov súvisiace s implementáciou hlavných atribútov konceptu Priemysel 4.0 vyžadujú často zásadné zmeny dátového manažmentu, ako napríklad prepracovanie nielen firemnej dátovej kultúry, ale aj dátovej architektúry umožňujúcej veľké dátové toky, efektívne využívanie cloud/edge computingu a ďalšie potrebné zmeny, ktoré sa nezaobídu bez agilného prístupu všetkých zamestnancov.



# HLAVNÉ RIZIKÁ V PRIORITNEJ OBLASTI

## ○ **Kybernetická bezpečnosť**

- Digitalizácia procesov súvisiacich so zavádzaním pokročilej automatizácie a robotizácie úzko súvisí so zvýšeným rizikom kybernetických incidentov, pri ktorých hrozí narušenie dátovej integrity pri riadení výrobných procesov a komunikácii technologických zariadení s potenciálom veľkých škôd.

## ○ **Nedostatok potrebných odborníkov**

- Disponujúcich novo vyžadovanými kvalifikáciami. Ide o kritický faktor úspechu a riešenie je často kombináciou vnútropodnikového vzdelávania a programov na rekvalifikáciu súčasných zamestnancov, čiastočná postupná obmena štruktúry zamestnávaných pracovníkov, a využívanie externých expertných kapacít.



# ODPORÚČANIA A ĎALŠÍ POSTUP

- **V rámci prebiehajúcej konferencie**
  - získať informácie o možnostiach financovania komplexných alebo zatiaľ len čiastočných interných projektov z Plánu obnovy a Štrukturálnych fondov (PSK).
- **V rámci prebiehajúceho projektu**
  - požiadať o vykonanie auditu digitálnych zručností prostredníctvom služby *Meranie digitálnej zrelosti ľudského kapitálu*.
- **V rámci stratégie podniku**
  - aktualizovať víziu a stratégiu podniku pre ďalšie posilnenie jeho konkurencieschopnosti
  - zamerať sa na vytvorenie predpokladov pre efektívne zavedenie pokročilej automatizácie a robotizácie do všetkých vnútro podnikových procesov vedúcich k trvalej konkurencieschopnosti.







Digitálna  
koalícia

# DIGITÁLNA BUDÚCNOSŤ



## Ďakujem za pozornosť



Spolufinancovaný  
Európskou úniou



PROGRAM  
**SLOVENSKO**



MINISTERSTVO  
INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA  
A INFORMATIZÁCIE  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Digitálna  
koalícia