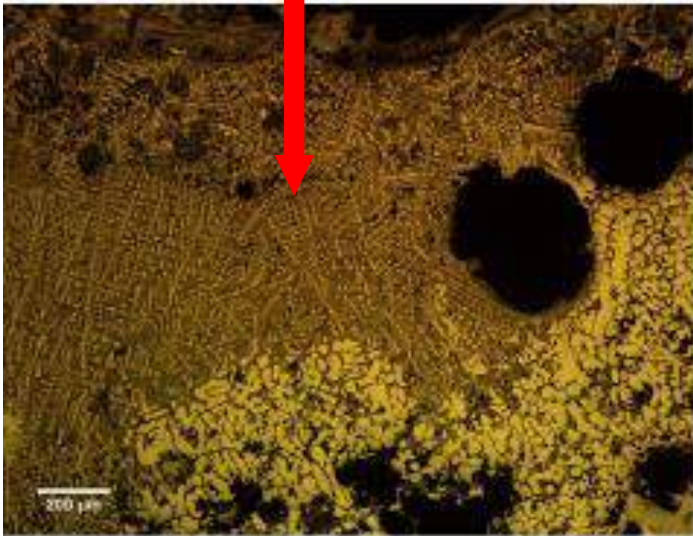


# Zváranie/spájanie do roku 1 900

Za tepla skuté železné predmety sú prvým dôkazom spájania železných materiálov do väčšieho celku ( napríklad Kartágo cca. 700 rokov BC).

Rozhranie dvoch skutých materiálov



**4 000 BC: EGYPT**

skutie Fe/Ni meteoritov na nástroje





Digitálna  
koalícia

# DIGITÁLNA BUDÚCNOSŤ



Spolufinancovaný  
Európskou úniou



PROGRAM  
SLOVENSKO



MINISTERSTVO  
INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA  
A INFORMATIZÁCIE  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Prioritná oblasť 1-3:

# **Progresívne technológie a materiály**

Peter Klamo

Peter Brziak

12. február 2026 Nitra

# Agenda




1. Ciele seminára vo väzbe na RIS3 2021+

2. Špecifiká digitálnej transformácie pre prioritnú oblasť *Progresívne technológie a materiály*


a) existujúce ohrozenia, urgentnosť ich riešenia formou digitálnej transformácie

b) hlavné zmeny vyvolané realizáciou digitálnej transformácie



3. Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti

4. Digitálne a zelené zručnosti pre kľúčové povolania prioritnej oblasti



5. Zhrnutie cieľov seminára – odporúčenia ďalšieho postupu



# Ciele seminára vo väzbe na RIS3 2021+



# RIS3 – Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR 2021- 2027

- Spolupráca **podnikateľov, výskumných inštitúcií a štátu**
- Kombinácia priorít **akademickej obce** a strategických **záujmov firiem**
- Zameranie na oblasti s vysokou pridanou hodnotou pre ekonomiku SR
- **Cieľ:** Podpora hospodárskeho rastu cez výskum a inovácie
- Financovanie výhradne pre domény definované v RIS3:
  - **Doména 1: Inovatívny priemysel pre 21. storočie**
  - Doména 2: Mobilita pre 21. storočie
  - **Doména 3: Digitálna transformácia Slovenska**
  - Doména 4: Zdravá spoločnosť
  - Doména 5: Zdravé potraviny a životné prostredie

Naskenujte QR kód  
pre bližšie informácie



# Čím sa vlastne zaoberať v tejto prednáške

1

**Krátkodobé ciele** – idem si kúpiť nový/krajší/rýchlejší sústruh/lis/reaktor/pec na donutky ?

Idem si vyvinúť nový materiál?

**Čo ma k tomu vedie?**

2

**Dlhodobé ciele** – vytvorím systém na to aby bolo jasné čo mám kúpiť/vyvinúť/. Aby firma mala víziu kde bude o 10 rokov.

**Čo ma k tomu vedie?**

**Ale hlavne: Kde mám začať?**

**To Vám nepoviem.... možno pomôžem.**



# Posledné top súkromné investície do nových technológií na Slovensku – čo ich motivovalo?

Duslo: Čpavok 4



Slovnaft LDPE 4

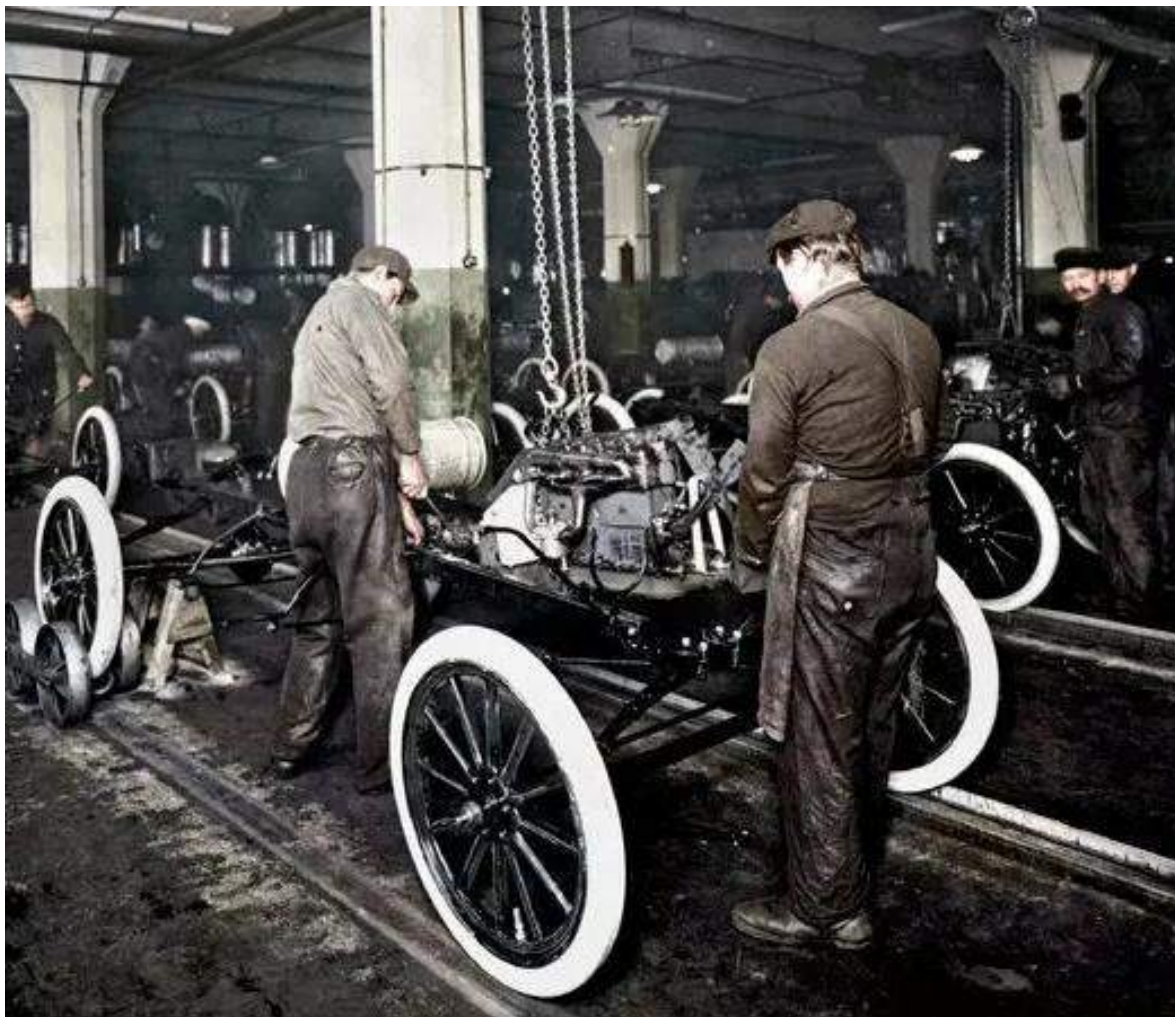


Automobilky a TIR v rámci SR – ani náhodou nové technológie.



# Prvá výrobná linka na svete – čo Forda motivovalo?

**Žiadne prekvapenie : ZISK !**



1913




2025

# Založenie VaV Centra – čo ZELEZIARNE<sup>®</sup> motivovalo?


	<b>Modifikácia</b>	<b>600°C/100kh MPa</b>	<b>Maximálna teplota kovu</b>	<b>Zástupcovia</b>	<b>Ukončenie výskumu</b>	<b>Slovensko</b>	<b>Oneskorenie</b>
1960-70	Mo, Nb, V do 12Cr a 9Cr ocelí	60	565	EM12, HCM9M, HT9, Tempaloy F9, HT 92			
1970-85	Optimalizácia C, Nb, V	100	593	HCM12, <b>T91</b> , HCM2S	<b>1981</b>	2000	19
1985-95	Náhrada <b>W</b> za Mo	140	620	<b>P92</b> , P122, P911 (NF 616, HCM12A)	<b>1994</b>	2012	18
	Pridanie Ti, B, <b>W</b> k 2.25 % Cr	50	600	<b>T24/T23</b>	<b>1995</b>	2000	5
2011 -	Zvýšenie <b>W</b> dolegovanie Co, N, B	180	650	NF12, SAVE 13, <b>MARBN</b>	spoločné ukončenie		

# Ciele semináru vo väzbe na transformačný cieľ



Cieľom národného projektu Digitálne zručnosti pre zelenú budúcnosť Slovenska je prispieť k zvýšeniu úrovne digitálnych a zelených zručností v podnikateľskom sektore v súlade s tézami a ideami zakotvenými v Priemysle 4.0 s ich premietnutím na SK RIS3 2021+ .

.... a zároveň



„umožniť výskum, vývoj a zavádzanie inovatívnych technológií a materiálov prinášajúcich inovatívne riešenia s vysokým pozitívnym vplyvom na spoločnosť v kľúčových oblastiach.“



# Transformačný cieľ RIS3 - cesty k naplneniu



Identifikovať/motivovať podniky, ktoré majú schopnosť alebo ambíciu vstúpiť do dodávateľsko-odberateľských reťazcov a konkurovať tak zabehaným spoločnostiam.



Motivovať firmy k zavádzaniu nových technológií a k vývoju nových materiálov



**Podnik bude úspešný vtedy, keď dokáže novo vyvinutý alebo inovovaný výrobok ponúknuť, ale aj ak ho dokáže predáť.**



Produkt musí byť kvalitnejší, mať nové atraktívne vlastnosti, bude lacnejší, alebo bude na jeho uplatnenie na trhu firma využívať nové obchodné modely.



# Transformačný cieľ RIS3 - cesty k naplneniu



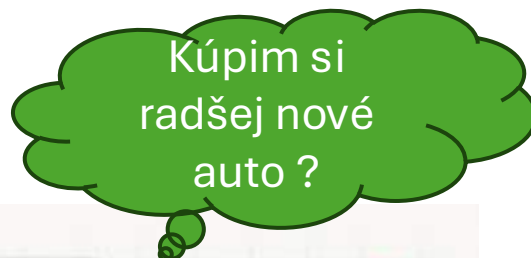
Primárne zmeny musia nastať v myslení.



Schopnosť nájsť svoje miesto na trhu, zvládnuť marketing a výhodne produkt predať.



Využívať efektívnejšie obchodné modely.



# Transformačný cieľ RIS3 - cesty k naplneniu

## Nápady na nové technológie a materiály - nesediť za pecou

1. Online databázy a portály Google Scholar (<https://scholar.google.com>)
2. Akademické články
3. Patentscope (WIPO) (<https://www.wipo.int>) – patenty z celého sveta
4. ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com>) – vedecké publikácie
5. MaterialDistrict (<https://materialdistrict.com>) – nové materiály a inovácie
6. Weby prestížnych univerzít (MIT, Stanford, ETH Zürich)
7. Výskumné inštitúcie (Fraunhofer, NASA Tech Transfer)
8. Startupy a inovačné platformy TechCrunch (<https://techcrunch.com>) – startupy a technologické novinky
9. Combinator (<https://www.ycombinator.com>) – nové startupy
10. Kickstarter / Indiegogo – nové produkty a trendy
11. Veľtrhy a konferencie CES (Consumer Electronics Show) – nové technológie
12. Hannover Messe – priemyselné inovácie
13. Material Xperience – nové materiály
14. Komunity a fóra Reddit (Futurology, r/Engineering, r/Materials)
15. LinkedIn skupiny
16. ResearchGate – odborné diskusie



# Špecifiká digitálnej transformácie pre oblasť „Progresívne technológie a materiály“

*Existujúce ohrozenia,  
urgentnosť ich riešenia formou  
digitálnej transformácie*



# Existujúce ohrozenia, urgentnosť ich riešenia



**Konkurencia** na globálnom trhu znamená čeliť konkurencii z krajín, ktoré môžu mať nižšie výrobné náklady alebo väčšie a dostupnejšie prírodné zdroje ale najmä **silnú výskumnú a inovačnú bázu**.



**Slovensko** musí nájsť spôsoby, ako vyrábať nové materiály a zavádzať nové technológie.



**Len vývoz tradičných výrobkov bez výraznej materiálovej a technologickej inovácie** na svetový trh so sebou nesie viacero špecifických rizík, ktoré výrobca/vývozca nemôže ovplyvniť a z ktorých mnohé sú spoločné pre svetových exportérov.



# Existujúce ohrozenia, urgentnosť ich riešenia

## Strategická vízia a skorý štart

**Estónsko** investovalo do digitalizácie už v 90. rokoch ako súčasť štátnej stratégie. Slovensko tento trend zachytilo neskôr a bez jasného dlhodobého plánu.

## Silná e-government infraštruktúra

Estónci môžu vybaviť takmer všetko online – od volieb po zdravotné záznamy. Na Slovensku je e-government často nefunkčný alebo neintuitívny.

## Vzdelanie a digitálna gramotnosť

Estónsko systematicky podporuje IT vzdelávanie od základných škôl. Na Slovensku chýba dôraz na digitálne zručnosti v školách aj praxi.

## Podpora startupov a inovácií

Estónsko má výborné podmienky pre vznik a rast IT firiem – nízku byrokraciu, investičné stimuly a medzinárodné prepojenie. Slovensko má zložité procesy a slabšiu podporu inovácií.

## Dôvera v digitálne služby

Estónci dôverujú štátu aj technológiám – používajú elektronický občiansky preukaz a digitálny podpis denne. Na Slovensku pretrváva nedôvera v bezpečnosť a efektívnosť e-služieb



# Existujúce ohrozenia, urgentnosť ich riešenia

- **Konkurenčný tlak na cenu a hodnotu**  
Tlak na kvalitné a lacné produkty rastie. Firmy musia rýchlo inovovať, inak strácajú konkurencieschopnosť.
- **Globalizácia podnikateľského prostredia**  
Slovensko je silne prepojené s globálnym trhom. Lokálne produkty sú výnimkou – väčšina čelí globálnej konkurencii.
- **Digitalizácia ako revolučná zmena**  
Digitalizácia mení podstatu produktov aj procesov. Napríklad v autách zohráva kľúčovú rolu softvér.
- **Rastúce environmentálne požiadavky**  
Zákony vyžadujú znižovanie uhlíkovej stopy a vyššiu opraviteľnosť. Týka sa to aj dodávateľských reťazcov.
- **Zelený imidž firmy**  
Ekologický prístup ovplyvňuje zákazníkov aj zamestnancov. Udržiateľnosť je kľúčová pre reputáciu aj nábor.
- **Slabá miera inovácií na Slovensku**  
Iba 30 % slovenských firiem inovuje, čo je pod priemerom OECD. Bez inovácií sú firmy v ohrození.



# Existujúce ohrozenia, urgentnosť ich riešenia

- • **Nedostatok kvalifikovaných pracovných síl** pre digitalizáciu a následne „obsluhu“ sofistikovaných zariadení
- • **Starnutie súčasnej generácie** pracovníkov v oblasti využívania progresívnych technológií
- • **Nízka účasť na celoživotnom vzdelávaní**, a tým zaostávanie v oblasti nových trendov
- • **Nedocenená kvalifikácia pracovníkov**
- • **Nedostatočné prepojenie priemyslu so školstvom** a nezosúladené zameranie štúdia pre potreby praxe
- • **Nedostatok dôvery** – podniky alebo organizácie VS môžu čeliť problémom pri budovaní dôvery v spoľahlivosť a účinnosť IES
- • **Nedostatok podpory vrcholového manažmentu** – bez silnej podpory a záväzku zo strany vrcholového manažmentu k IES sa zásadne zvyšuje riziko nedosiahnutia očakávaných výsledkov
- • **Odpor voči zmenám** v rámci organizácie

Personálne ohrozenia

# Existujúce ohrozenia - príklad riešenia ?

1. TSMC: Najväčší výrobca čipov na svete, bez ktorého by neexistovali iPhony, NVIDIA GPU ani moderná AI.
2. Foxconn: Montuje väčšinu svetových iPhonov a patrí medzi najväčších zamestnávateľov v globálnom tech priemysle.
3. MediaTek: Dodáva čipy do miliónov smartfónov po celom svete a je lídrom v dostupnej mobilnej technológii.
4. ASUS: Globálny hráč známy špičkovým herným hardvérom, najmä pod značkou ROG (Republic of Gamers).
5. Trend Micro: Svetová špička v kybernetickej bezpečnosti pre firmy, cloud a kritické IT infraštruktúry



**Hovoríme o akej krajine ?**



# Existujúce ohrozenia, urgentnosť ich riešenia



## Geografické ohrozenia

- nedostatočná dopravná sieť
- bez priameho prístupu k moriam



## Prírodné ohrozenia

- dlhodobé klimatické výkyvy
- potopy, vetry, požiare



## Kybernetické ohrozenia

- slabá zabezpečenosť proti hackerský útokom
- bezpečnosť ukladania údajov – obavy o bezpečnosť údajov a súkromie



# Existujúce ohrozenia, možné riešenia



**Priestor pre nové produkty.** Odberatelia sú pod tlakom náchylnejší na nové myšlienky



**Dostupnosť technológií a know-how.** Správny výber dôležitejší než nedostatok/nedostupnosť.



**Dostupnosť rôznych foriem podpory alebo investícií.**

**Počkajte si do konca seminára**

# Špecifiká digitálnej transformácie pre oblasť „Progresívne technológie a materiály“

*Hlavné zmeny vyvolané realizáciou dvojitej transformácie*



# Hlavné zmeny vyvolané realizáciou dvojitej transformácie



Pridávanie hodnoty prostredníctvom materiálov a technológií spočíva v realizácii zmeny, ktorá transformuje tieto základné vstupy na užitočnejšie, vylepšené a vedie k hodnotnejším produktom a často aj k úplne novým.



To, o akú zmenu ide, závisí od toho, v akom bode hodnotového reťazca sa nachádza produkt - služba.



# Hlavné zmeny vyvolané realizáciou dvojitej transformácie



- **Inovácie ako cieľ**

Transformácia prináša nové postupy, organizačné štruktúry a kompetencie potrebné pre prácu s novými technológiami.



- **Inovácie ako proces**

Zmena si vyžaduje jasne definovaný strategický prístup, formálne rámce a podporu v podobe firemnej kultúry a ľudských zdrojov.



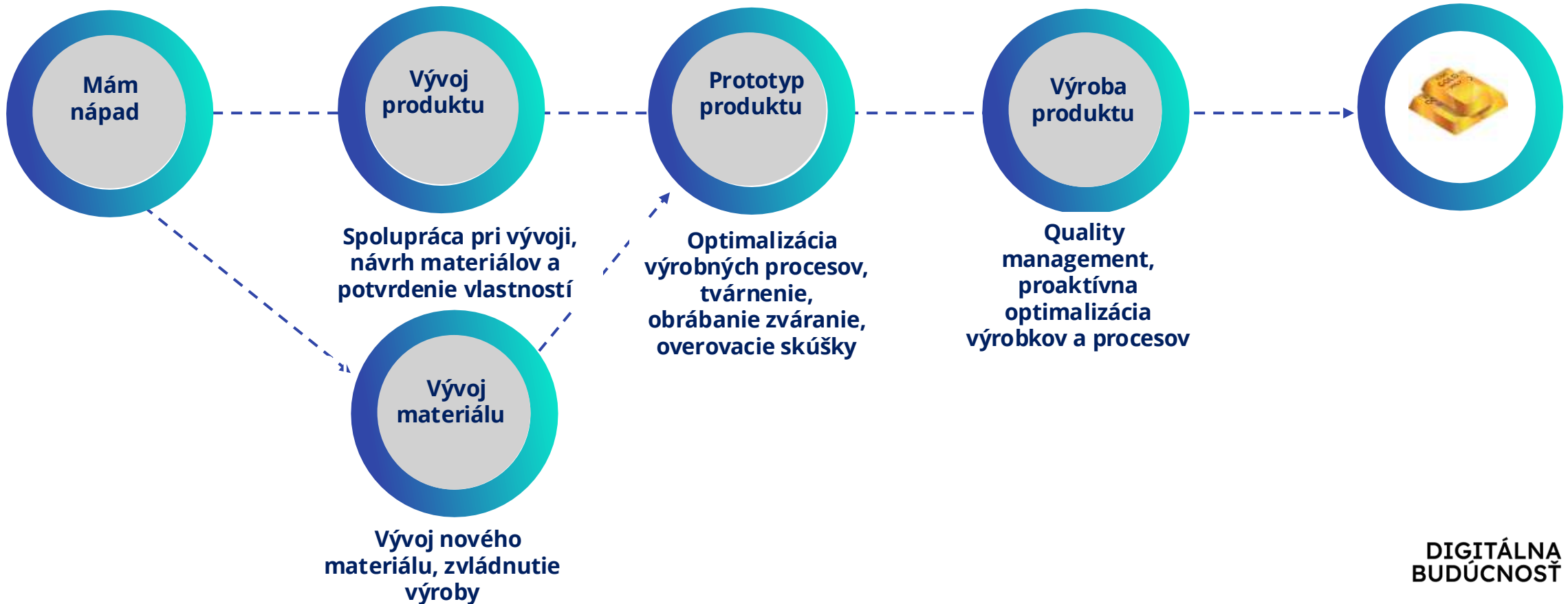
- **Vplyv prostredia na inovácie**

Podniky musia reagovať na zmeny prostredia komplexnými úpravami v organizácii, procesoch, infraštruktúre a dátach



# ČASOVÁ OS VÝVOJA PRODUKTU

Do časovej osi si dosadte čo chcete



# Šesť pilierov transformácie prioritnej oblasti Progresívne technológie a materiály



# Šesť pilierov digitálnej transformácie (P-D-A-I-O-L):

Digitálna koalícia - Národná koalícia pre digitálne zručnosti a povolania Slovenskej republiky



# Šesť pilierov digitálnej transformácie (P-D-A-I-O-L):

## **P – Procesy.**

Ide o pilier, pri ktorom sa zvyčajne začína rozmýšľanie o digitálnej transformácii. Zlepšenie alebo zefektívnenie procesov je zároveň cieľom, ktorý si manažéri dokážu stanoviť a rozumejú mu.

## **D – Dáta**

Každý proces má nejaké parametre, ktoré môžu byť fyzikálne, výkonnostné, časové, ekonomické alebo iné. Z pohľadu informatikov sú tieto parametre dátami.

## **A – Aplikácie**

Aplikáciami sú myslené softvérové riešenia akéhokoľvek typu, ktoré sa používajú na monitorovanie a riadenie.

## **I – Infraštruktúra**

Pod infraštruktúrou pre digitálnu transformáciu si treba predstaviť výpočtovú techniku nasadzovanú ďalej v podniku alebo v cloude, senzory, akčné členy alebo inteligentné zariadenia riadené dátami.

## **O – Organizácia**

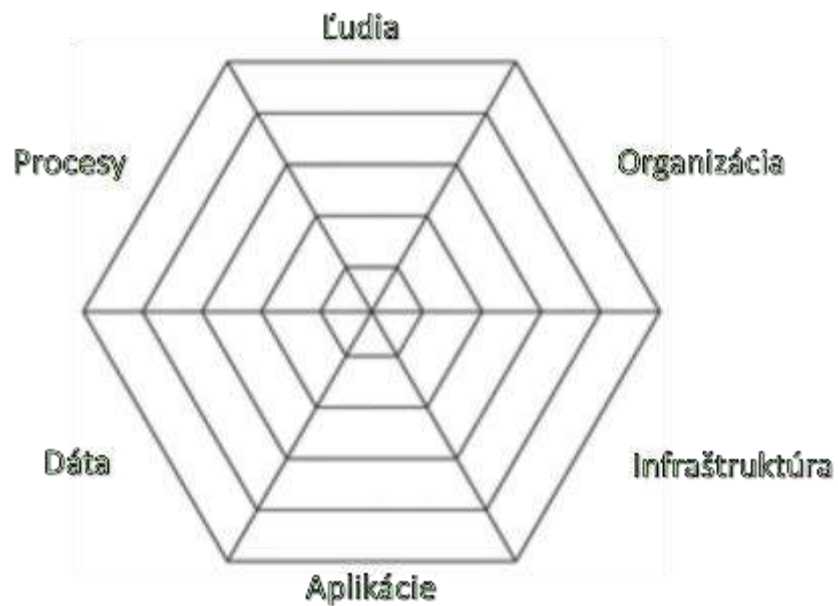
Organizáciou sú myslené jednak opatrenia na zabezpečenie funkčného tímu pre digitálnu transformáciu, ale predovšetkým rozdelenie úloh a kompetencií v rámci úsekov a oddelení.

## **L – Ľudia**

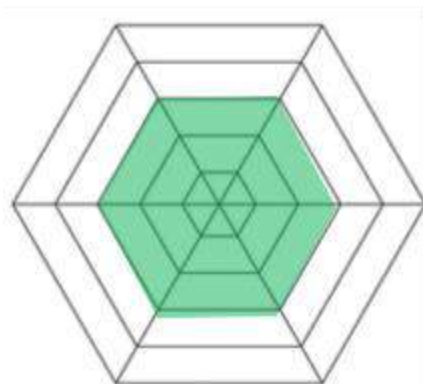
Tak proces nasadzovania digitálnych technológií, ako aj ich využívanie sú ľudskou činnosťou.



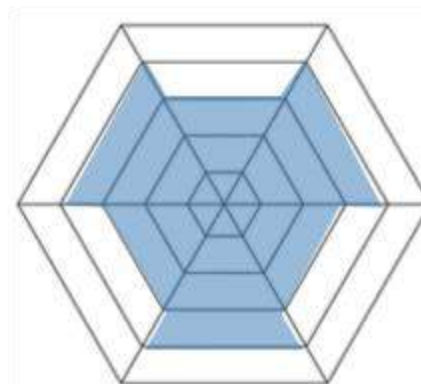
# Šesť pilierov digitálnej transformácie – nutnosť vyváženého rozvoja



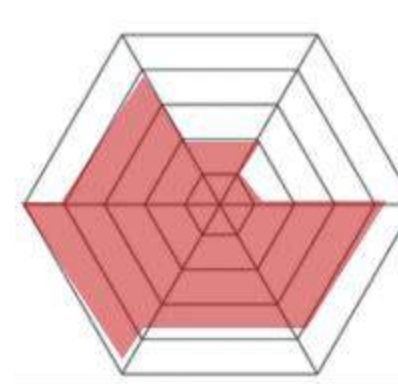
Ideálny prípad



Postačujúci prípad



Nezvládnutý prípad



# Procesy - Digitalizácia operácií

## **Automatizácia procesov:**

Implementácia automatizovaných systémov pomáha znižovať manuálne chyby, zvyšovať rýchlosť aj efektivitu.

## **Dátová analytika:**

Využívanie dát na optimalizáciu výrobných procesov, predpovedanie dopytu a efektívnejšie riadenie dodávateľských reťazcov.

## **IoT a senzory:**

Integrácia IoT na monitorovanie a kontrolu technologických zariadení a výrobného prostredia v reálnom čase.



# Procesy - Prechod na trvalo udržateľné postupy

**Energeticky efektívne technológie:** Využívanie energeticky účinných strojov a zariadení na zníženie prevádzkových nákladov a súčasne aj vplyvu na životné prostredie.

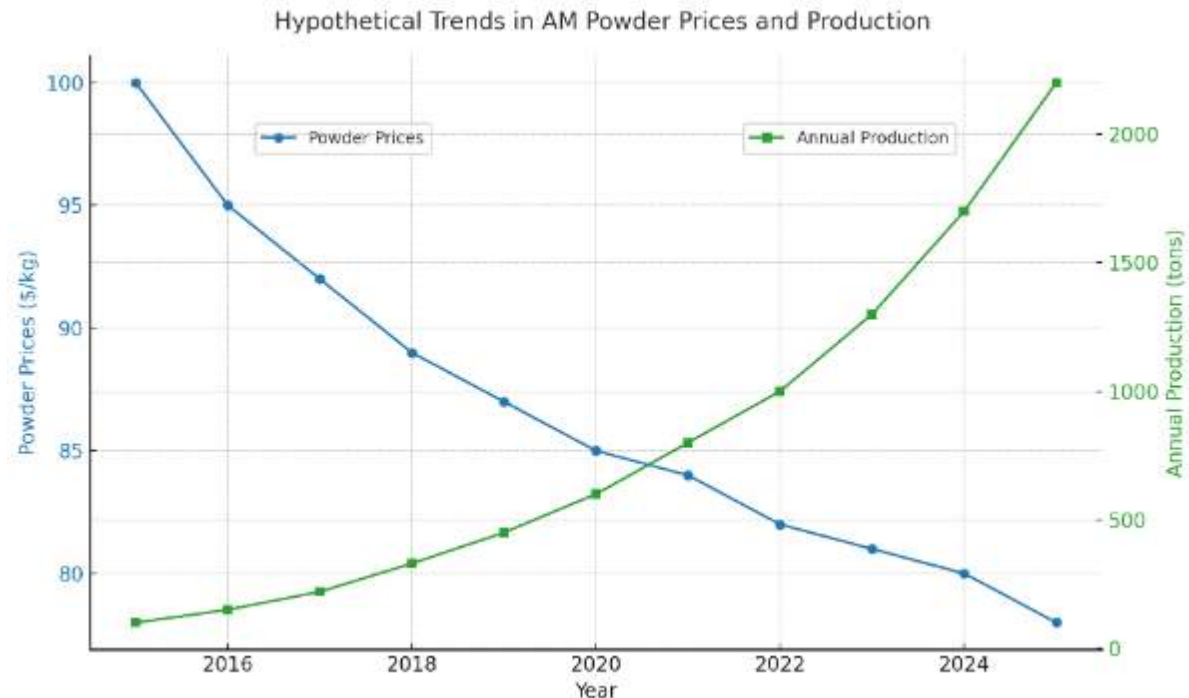
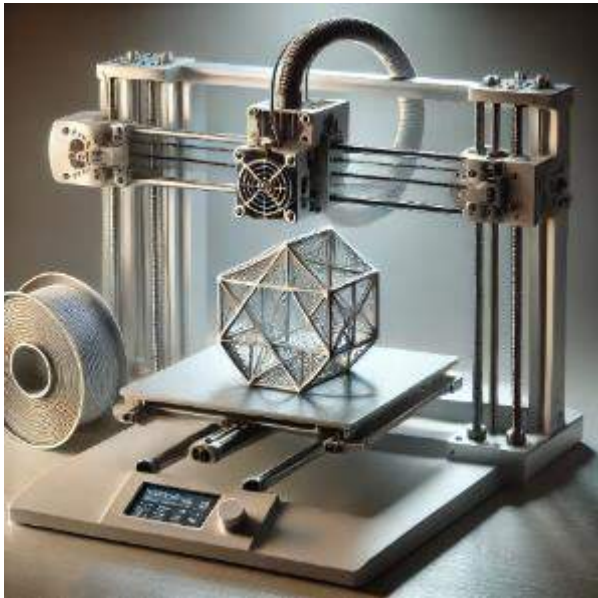
**Udržateľný nákup:** Získavanie surovín, energií a ostatných médií využívaných pri výrobných procesoch z udržateľných zdrojov na zabezpečenie dlhodobej konkurencieschopnosti a plnenia regulačných noriem. Minimalizácia veľkosti uhlíkovej stopy so zreteľom na prepravné vzdialenosti nakupovaných surovín.

**Odpadové hospodárstvo:** Implementácia techník na zníženie produkcie odpadu, recykláciu materiálov a efektívne hospodárenie s odpadom.



# Procesy - Inovatívny vývoj produktu

Príklad: 3D tlač: Využitie aditívnej výroby na rýchle a nákladovo efektívne vytváranie prototypov a vlastných dielov, čo podporuje inovácie a rýchlu iteráciu. AI a strojové učenie: Aplikácia AI a strojového učenia na zlepšenie procesov navrhovania, predpovedanie trhových trendov a prispôsobenie produktov potrebám zákazníkov.



# Procesy - Digitálne nástroje zamerané na zákazníka

Elektronický obchod a digitálny marketing. **Rozširovanie nových obchodných modelov** vďaka digitálnej prítomnosti prostredníctvom platforiem elektronického obchodu a využívanie digitálneho marketingu na oslovenie širšieho publika a zvýšenie zapojenia zákazníkov.



Strategickou integráciou týchto procesov môžu podniky výrazne zvýšiť svoju hodnotovú ponuku, prevádzkovú efektivitu a konkurencieschopnosť na trhu a **zároveň pozitívne prispieť k environmentálnej udržateľnosti.**



## 1. Automobilový priemysel

- Ľahké materiály: Hliníkové zliatiny, uhlíkové vlákna, vysokopevnostné ocele na zníženie hmotnosti a zvýšenie efektivity.
- Elektrifikácia: Nové batérové technológie (solid-state batérie, lítium-železo-fosfátové batérie).
- Recyklovateľné materiály: Bioplast, recyklovaný hliník, ekologické kompozity.
- **3D tlač: Výroba ľahkých a pevnostných dielov na mieru.**
- Nanotechnológie: Povrchové úpravy na zníženie trenia a zlepšenie aerodynamiky.

## 2. Strojársky priemysel

- Inteligentné materiály: Tvarovo pamäťové zliatiny, samoopravujúce sa povrchy.
- Pokročilé povlaky: Keramické povlaky na zvýšenie odolnosti proti opotrebeniu.
- **Hybridné výrobné technológie: Kombinácia 3D tlače a tradičných výrobných procesov.**
- Energetická efektívnosť: Nové mazivá a chladiace kvapaliny.
- **Automatizácia a robotizácia: Využitie AI v riadení výroby a monitorovaní stavu materiálov.**



## 3. Chemický priemysel

- Zelená chémia: Biologicky odbúrateľné polyméry, ekologické rozpúšťadlá.
- Nanomateriály: Použitie v katalýze, senzoroach a farmaceutikách.
- Pokročilé membrány: Filtrácia a separácia chemických látok s vyššou efektívnosťou.
- **Digitálna chémia: AI a simulácie pre optimalizáciu chemických reakcií.**
- Obehová ekonomika: Recyklácia a opätovné využitie chemických látok.

## 4. Petrochemický priemysel

- Alternatívne suroviny: Bioplast, syntetické palivá, vodíková ekonomika.
- Efektívnejšie katalyzátory: Znižovanie spotreby energie a odpadu.
- Uhlíková neutralita: CO<sub>2</sub> zachytávanie a jeho využitie (CCU technológie).
- **Digitálna transformácia: AI na optimalizáciu rafinácie a predikcie údržby.**
- Nové polyméry: Vývoj odolnejších a ekologickejších plastov.



## 5. Papierenský priemysel

- Ekologické alternatívy: Náhrada plastov papierom, biopolyméry.
- Úspora vody a energie: Inovatívne technologické postupy v recyklácii.
- Nanocelulóza: Použitie v kompozitoch, medicíne a potravinárstve.
- Biodegradovateľné obaly: Nahrádzanie klasických plastových obalov.
- **Digitálna tlač a úprava: Inteligentné povrchy a interaktívne obaly.**

## 6. Hutnícky priemysel

- Zelená metalurgia: Vodíková redukcia železnej rudy na zníženie emisií CO<sub>2</sub>.
- Vysokopevnostné ocele: Pre automobilový a stavebný priemysel.
- Recyklácia kovov: Efektívnejšie procesy na opätovné využitie surovín.
- **Aditívna výroba (3D tlač kovov): Výroba na mieru s menším odpadom.**
- **Inteligentná metalurgia: AI a IoT v monitorovaní a optimalizácii výrobných procesov.**



# Procesy - príklady

## 7. Potravinársky priemysel

- Biodegradovateľné obaly: Inovácie v jedlých a kompostovateľných obaloch.
- Alternatívne bielkoviny: Rastlinné a laboratórne vypestované mäso.
- **Inteligentné obaly: Senzory monitorujúce čerstvosť potravín.**
- Fermentačné technológie: Výroba nových probiotických a funkčných potravín.
- **Automatizácia a AI: Robotika v spracovaní potravín a logistike.**

## 8. Elektronický priemysel

- Flexibilná elektronika: Ohybné displeje, nositeľné zariadenia.
- Nanomateriály: Pokročilé polovodiče a vysokovýkonné batérie.
- Organická elektronika: Ekologické materiály pre obrazovky a solárne články.
- **Internet vecí (IoT): Inteligentné senzory na priemyselnú aj osobnú spotrebu.**
- **3D tlač elektroniky: Vývoj miniaturizovaných a na mieru prispôsobených komponentov.**

## 9. Drevársky priemysel

- Konštrukčné inovácie: Krížovo lepené drevo (CLT) pre ekologickú výstavbu.
- Biokompozity: Drevo-plastové materiály na stavebné a nábytkové aplikácie.
- Zelená chémia v drevospracovaní: Ekologické lepidlá a nátery.
- Nanocelulóza: Využitie v posilnených materiáloch a bioplastoch.
- **Digitálne spracovanie dreva: Automatizované CNC technológie pre precíznu výrobu.**

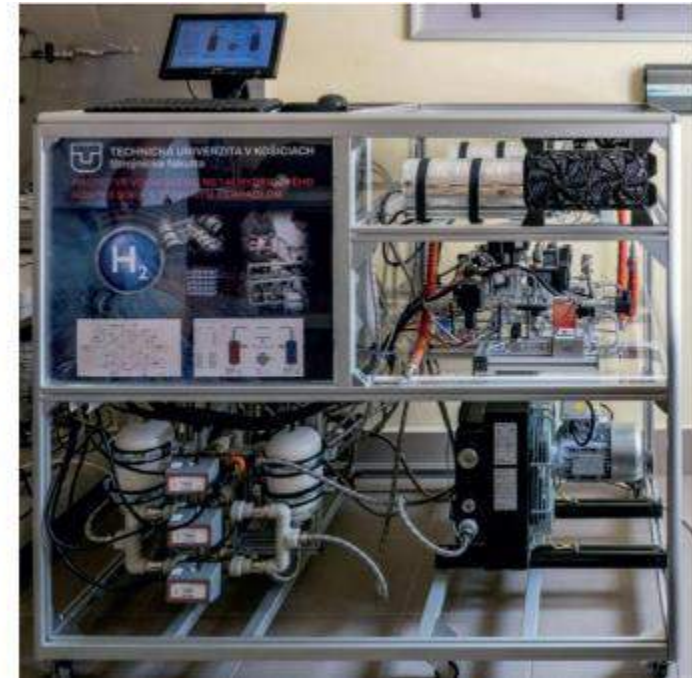
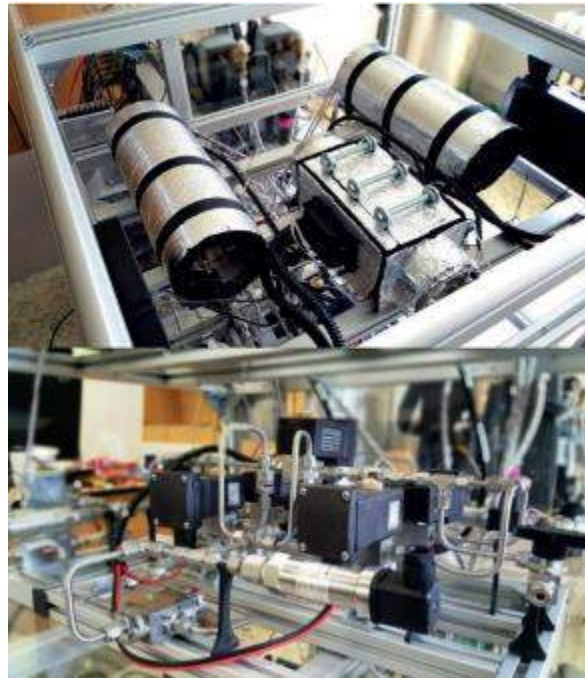


# Príklady: unikátny materiál/technológia

Penový hliník

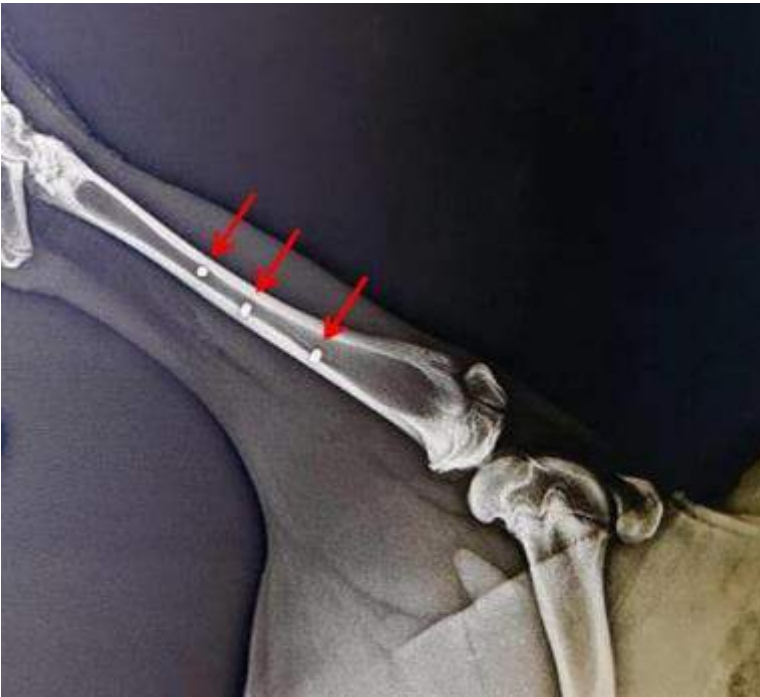


Metalhydridové materiály na uskladnenie vodíka



# Príklady: unikátny materiál/technológia

**Biokompatibilný materiál pre kostné implantáty**



**Supravodivé materiály na báze YBCO**



## **Technológia tavenia biomasy v mikrovlnnej plazme (STU)**

- Popis: Metóda premieňania biologického odpadu na energeticky hodnotné látky pomocou vysokoteplotnej plazmy.
- Použitie: Ekológia a energetika – recyklácia odpadu na plynné palivá alebo chemikálie s pridanou hodnotou.

---

## **Mikrovláknové netkané textílie s antibakteriálnou úpravou**

- Popis: Výrobný proces netkaných textílií s integrovanou vrstvou iónov striebra, ktoré ničia mikroorganizmy.
- Použitie: Zdravotníctvo (rúška, obvazy), interiérové filtre, hygienické produkty.

---

## **Spôsob výroby vysokofrekvenčných piezokeramických prvkov**

- Popis: Optimalizovaná výrobná technológia pre keramické senzory a prevodníky citlivé na tlak, vibrácie a zvuk.
- Použitie: Medicínske ultrazvuky, sonarové zariadenia, dotykové technológie.



1

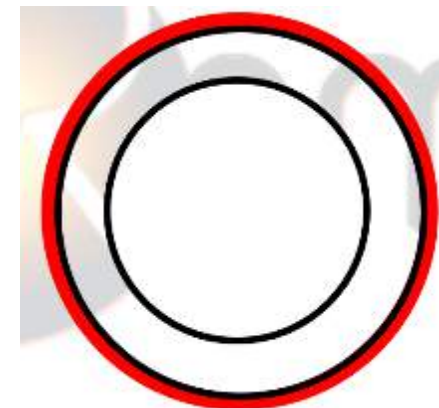
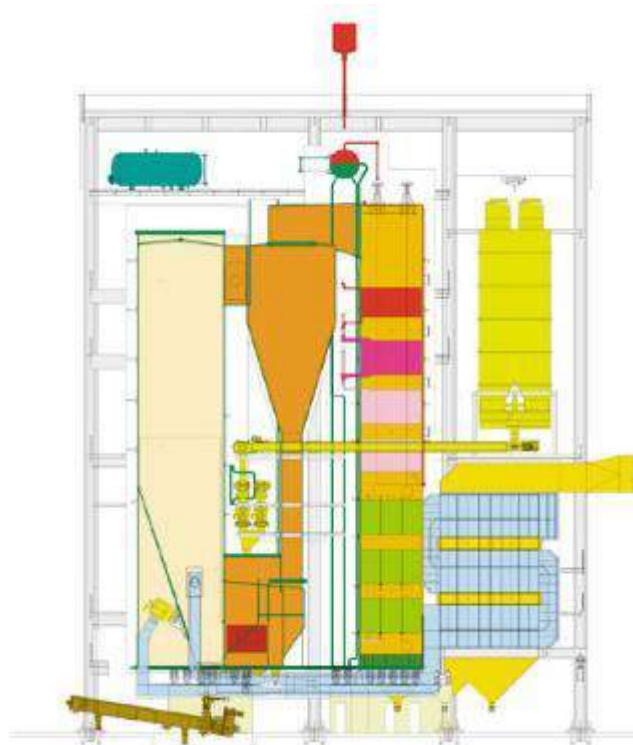
# Príklady: unikátny materiál/technológia(Gradientné rúry)

## Spaľovanie biomasy

- Parametre nízke
- Vysokoteplotná korózia

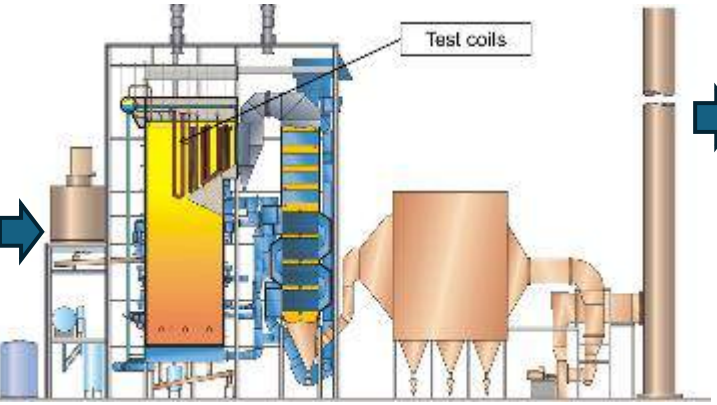
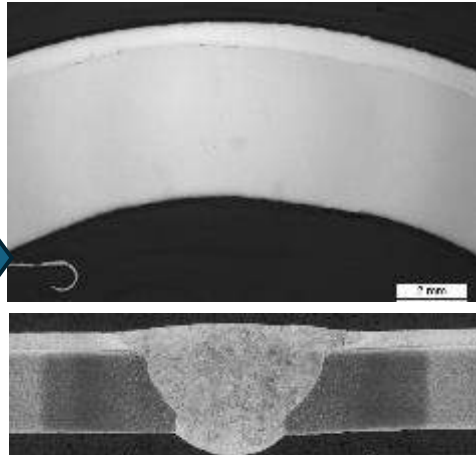
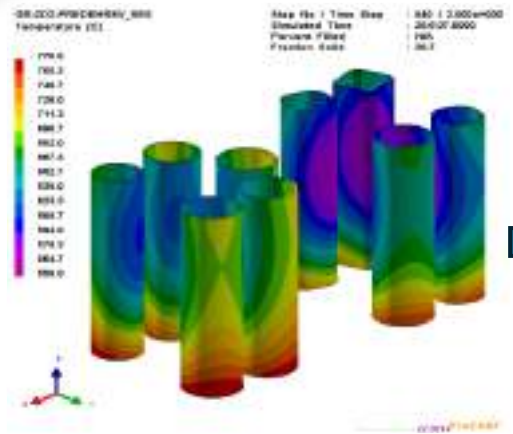
### Riešenie

- Gradientné rúry
- Povrch – austenit
- Jadro - ferit



1

# Príklady: unikátny materiál/technológia(Gradientné rúry)



DIGITÁLNA BUDÚCNOSŤ



# Dáta

## Dáta dodávateľského reťazca

- Zdroj surovín: Informácie o zdrojoch vrátane pôvodu, udržateľnosti a spoľahlivosti dodávateľa.
- Logistika a doprava: Údaje o spôsoboch dopravy, trasách, uhlíkovej stope a efektívnosti dodávok surovín.

## Dáta o výrobnom procese

- Optimalizácia procesov: Metriky efektívnosti výroby, spotreby energie, odpadového hospodárstva a celkovej optimalizácie procesov.
- Kontrola kvality: Údaje o kvalite surovín aj hotových produktov vrátane miery chybovosti, súladu s normami a spätnej väzby od zákazníkov.

## Finančné dáta

- Cost Management: Podrobné sledovanie nákladov spojených so surovinami, výrobou a logistikou.
- Výnosy a ziskové marže: Analýza údajov o predaji, ziskových maržiach a návratnosti investícií (ROI) pre rôzne produktové rady.

## Údaje o udržateľnosti

- Vplyv na životné prostredie: Metriky uhlíkových emisií, spotreby vody, tvorby odpadu a miery recyklácie. Trvalo udržateľné postupy: Údaje o implementácii udržateľných postupov a ich vplyve na využívanie zdrojov, ako je napríklad využívanie obnoviteľnej energie.



## Údaje o digitálnej transformácii

- Integrácia digitálnych nástrojov: Informácie o implementácii a účinnosti digitálnych nástrojov, ako sú IoT, AI na prediktívnu údržbu a cloud computing.
- Kybernetická bezpečnosť: Údaje o opatreniach kybernetickej bezpečnosti, detekcii hrozieb a časoch odozvy na incidenty na ochranu digitálnych aktív.

## Údaje o trhu a zákazníkoch

- Customer Insights: Informácie získané zo spätnej väzby od zákazníkov, trendov na trhu a preferencií s cieľom lepšie prispôbiť produkty a pridať hodnotu.
- Konkurenčná analýza: Údaje o stratégiách konkurentov, postavení na trhu a inovačných trendoch.

## Súlady s legislatívou

- Sledovanie súladu: Aktualizácie a záznamy o dodržiavaní miestnych a medzinárodných predpisov o udržateľnosti, bezpečnosti produktov a pracovných postupoch.
- Údaje o certifikácii: Podrobnosti o získaných certifikáciách, ako sú normy ISO alebo certifikácie fair-trade





# D - Dáta

## Dátový manažment

### Zber dát

- Zahŕňa zber a získavanie dát z rôznych zdrojov, ako sú interné systémy, externé databázy, senzory, web stránky a sociálne médiá.

### Čistenie dát

- Proces, ktorý zabezpečuje, že dáta sú správne, kompletne a bez chýb. Tento krok často zahŕňa odstránenie duplicitných záznamov, opravu chýb a riešenie chýbajúcich hodnôt.

### Integrácia dát

- Spojenie dát z rôznych zdrojov do jedného uceleného systému, aby boli ľahko dostupné a použiteľné. Toto zahŕňa ETL procesy (extrakcia, transformácia, načítanie).

### Uchovávanie dát

- Ukladanie dát do vhodných úložných systémov, ako sú databázy, dátové sklady alebo cloudové úložiská. Tento krok zabezpečuje bezpečnosť a dostupnosť dát.

### Analýza dát

- Využívanie analytických nástrojov a techník na získavanie užitočných poznatkov z dát. Analýza dát môže zahŕňať štatistické analýzy, prediktívne modely, data mining a vizualizáciu dát.

### Riadenie dát

- Vytváranie pravidiel, politík a postupov pre správu dát v organizácii. Zahŕňa zabezpečenie ochrany osobných údajov, súlad s predpismi a zabezpečenie kvality dát.

### Distribúcia dát

- Zdieľanie a poskytovanie dát rôznym používateľom v rámci organizácie podľa ich potrieb a oprávnení.

2

Dáta →

Aplikácie

3



GAIA-X je iniciatíva na vytvorenie decentralizovanej, bezpečnej digitálnej infraštruktúry v Európe. Jej cieľom je podporovať prístup k údajom a službám v súlade s európskymi pravidlami ochrany osobných údajov a kybernetickej bezpečnosti. Zameriava sa na interoperabilitu medzi rôznymi cloudovými službami a technológiami.



Catena-X je projekt, ktorý sa zameriava na vytvorenie otvorenej, interoperabilnej a bezpečnej dátovej infraštruktúry pre automobilový priemysel v Európe. Cieľom je umožniť transparentnosť a efektívnosť v dodávateľských reťazcoch pomocou digitalizácie a zdieľania dát medzi rôznymi účastníkmi, ako sú výrobcovia automobilov, dodávatelia a ďalší aktéri



Projekt má potenciál zmeniť spôsob, akým sa automobilový priemysel zameriava na inovácie.



Príklad : **systemy PLM** – Product Life Cycle Management (riadenie životného cyklu výrobku), ktoré slúžia na správu údajov zachytených počas všetkých postupných procesov.

Koncept: Generovanie a hodnotenie nápadov na nový produkt.

Vývoj: Detailné navrhovanie a technická príprava produktu.

Prototyp: Vytvorenie a testovanie funkčného modelu produktu.

Uvedenie na trh: Spustenie výroby a distribúcie produktu zákazníkom.

Používanie a údržba: Monitorovanie výkonu produktu a poskytovanie podpory zákazníkom.

Recyklácia alebo vyradenie: Ukončenie životnosti produktu a jeho ekologická likvidácia alebo recyklácia



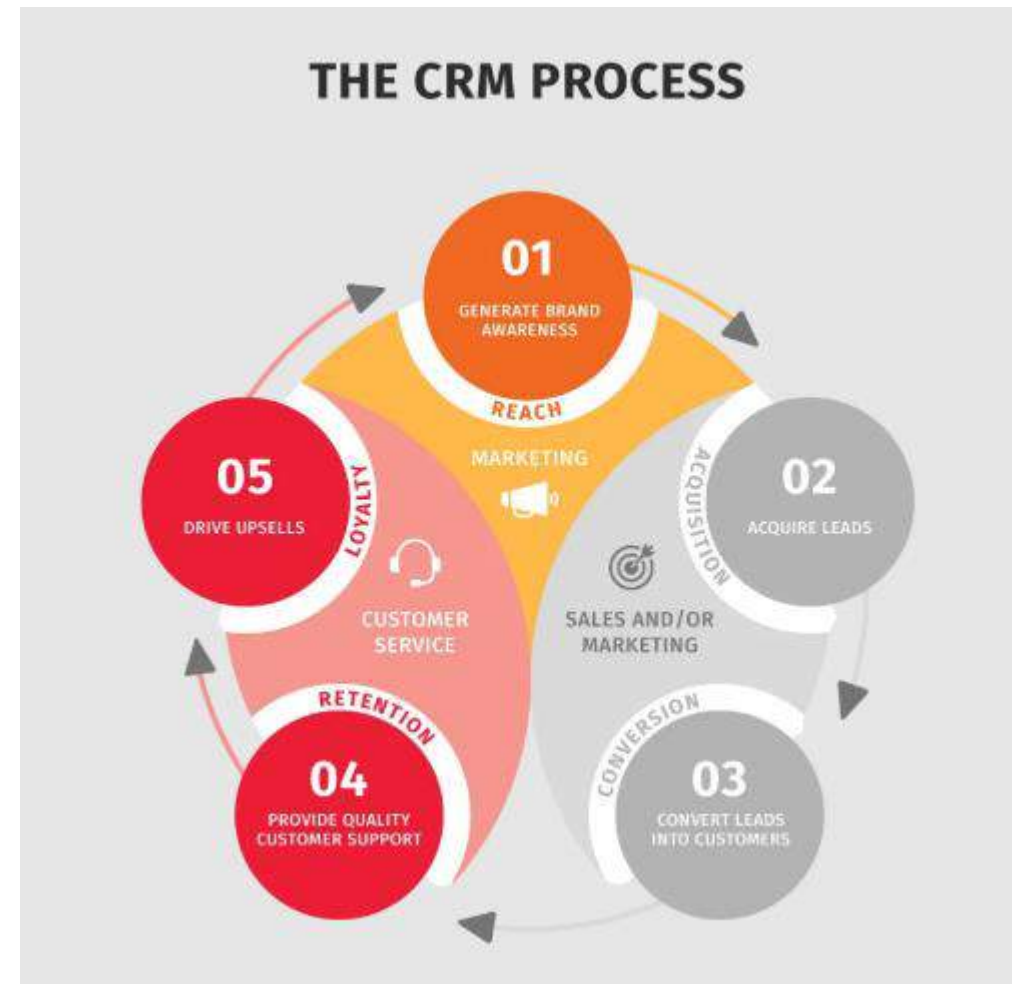
**Customer Relationship Management (CRM)** je systém na riadenie interakcií s existujúcimi a potenciálnymi zákazníkmi, ktorý pomáha zlepšovať vzťahy, zvyšovať spokojnosť zákazníkov a podporovať rast podnikania.

**Správa kontaktov:** Ukladanie a organizácia informácií o zákazníkoch.

**Automatizácia marketingu:** Plánovanie a realizácia marketingových kampaní.

**Automatizácia predaja:** Riadenie predajných procesov a sledovanie obchodných príležitostí.

**Zákaznícky servis:** Správa požiadaviek a podpora zákazníkov.



# Infraštruktúra - dátová

Rastúce objemy dát v hodnotovom reťazci kladú vysoké nároky na dátovú infraštruktúru, ktorá musí podporovať nepretržitú komunikáciu v reálnom čase. Horizontálna priemyselná integrácia zahŕňa komunikáciu medzi systémami lokálne aj na veľké vzdialenosti.



Stále častejšie sa využíva komunikácia M2M, ktorá umožňuje strojom priamo si vymieňať údaje o kapacite, parametroch a výrobe. Počet M2M spojení sa odhaduje na miliardy.



Dynamický rozvoj cloudových služieb a dátových úložísk zvyšuje ich kapacitu a spoľahlivosť, pričom riešenia kybernetickej bezpečnosti sú nevyhnutné na technologickej aj legislatívnej úrovni.



Mobilné siete 5G ponúkajú desaťnásobné zvýšenie prenosovej rýchlosti a nižšiu odozvu v porovnaní so sieťami 4G, čo podporuje výrobné, spracovateľské a servisné sektory. V primárnom sektore dominuje satelitná infraštruktúra.



# Infraštruktúra – procesná/technologická

**SENZORY**: zabezpečujú zber údajov , inteligentné meracie systémy



**3D Tlač** : plasty , kovy , prášky náhradné diely



**Akumulácia energie** ,  
Využívanie OZE , batérie



Systemy **prediktívnej údržby**  
, virtualizácia servisných prác



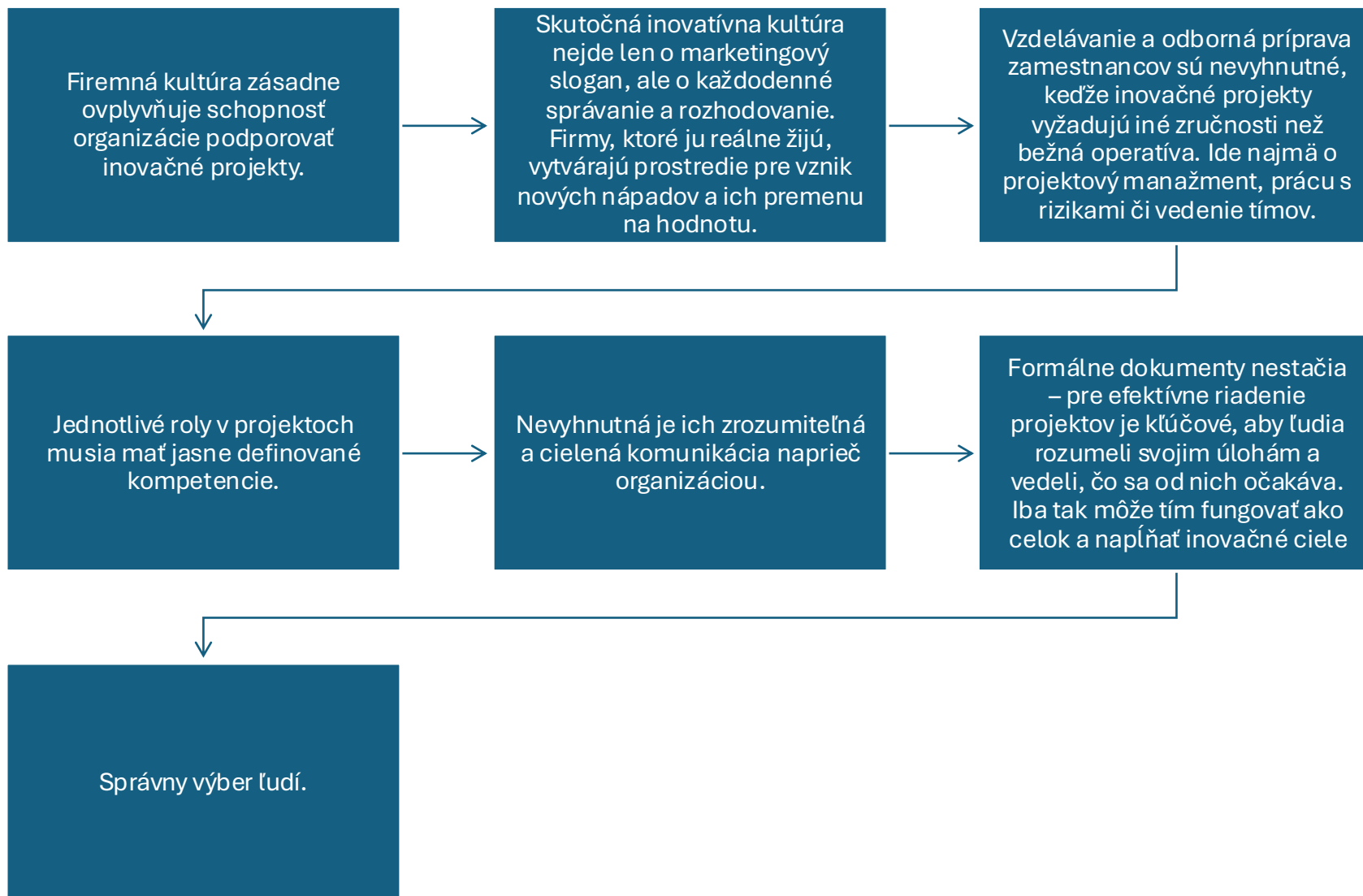
Základom pre vývoj nových materiálov a progresívnych technológií je v **drvivej väčšine prípadov potreba inovácie výrobného procesu**. Tieto inovácie sú možné vo veľkej miere na základe **úzkych väzieb** na ďalšie **interné procesy**.

Potrebné je v čo najväčšej miere vytvoriť **jednotné prevádzkové prostredie**, v ktorom komunikujú **všetky podnikové útvary** (výroba, zákazky, finančný a účtovný controlling, personál...) s cieľom minimalizovať náklady a maximalizovať výnosy.

**Úloha manažmentu** pri snahe o vytváranie vyššej pridanej hodnoty spočíva jednak v **koordinácii všetkých útvarov**, ktoré sa na jej tvorbe podieľajú, ale najmä vo vyhľadávaní nových technologických a hlavne obchodných príležitostí, ktoré umožnia tvorbu vyššej pridanej hodnoty.

Jednu z kľúčových rolí zohrávajú **obchodné útvary**, a to ako na strane nákupu, tak najmä na strane predaja.





➤ Kľúčové role v prioritnej oblasti Materiály a technológie (len príklad):

➤ **Produktový manažér, manažér vývoja a inovácií** – zodpovedný za inžiniering spojený s novým alebo postupne inovovaným produktom a súvisiacimi technológiami výroby

➤ **Výrobný manažér** – zodpovedný za optimálnu skladbu a efektívne využívanie základných prostriedkov, za kvalitu produkcie a inovácie pracovných postupov v jednotlivých výrobných etapách

➤ **Špecialista na B2B marketing, obchodník** – vykonáva analýzy nových možností uplatnenia produktu na trhu, aktívne vyhľadáva nové príležitosti pre implementáciu nových obchodných modelov



# Finančná náročnosť pilierov



**Pozor ! Nie je to podľa dôležitosti. Len podľa potrebných financií.**



# Digitálne a zelené zručnosti pre kľúčové povolania v oblasti „Progresívne technológie a materiály“



# Digitálne a zelené zručnosti pre kľúčové povolania prioritnej oblasti

## Referenčný rámec pre rozvoj zelených zručností

- opisuje úrovne zručností zamestnancov, ktorí nie sú špecialisti (nemajú ukončené vzdelanie v danej oblasti) v konkrétnej environmentálnej oblasti, ale povaha ich zamestnania prechádza určitou zelenou transformáciou. Okrem samotných zručností opisuje zelený rámec aj úrovne zručností potrebné v jednotlivých odvetviach priemyslu a služieb, ktoré sú nevyhnutné pre úspešnú zelenú transformáciu podnikov v Slovenskej republike.

## Referenčný rámec pre rozvoj digitálnych zručností

- opisuje úrovne zručností zamestnancov, ktorí nie sú špecialisti (nemajú ukončené vzdelanie v danej oblasti) v konkrétnej IT oblasti. Ide o zručnosti potrebné na riešenie pracovných úloh v digitálnom svete, ale aj sociálne zručnosti, ako napríklad motiváciu hľadať informácie a rady s cieľom riešiť pracovné úlohy v digitálnom priestore alebo schopnosť riadiť emocionálne a psychologické faktory, ktoré ovplyvňujú rozhodovanie sa v tomto priestore.



# REFERENČNÉ RÁMCE

- Transformácia začína **pri ľuďoch**
- Je kľúčové vedieť, **koho zamestnať, rekvalifikovať a ako rozvíjať potenciál.**
- **Riešenie:** Jasný systém hodnotenia zručností
- Vytvárajú **jednotný jazyk** medzi zamestnávateľmi a zamestnancami
- Fungujú podobne ako **Cambridge systém pre jazyky**
- Stanovujú **úroveň zručností** pre každé povolanie
- Už aplikované na **1800 povolanií** v rámci Národnej sústavy povolanií

## Systém určovania úrovne zručností:

A – základná úroveň (začiatocníci, menej skúsení pracovníci)

B – samostatný používateľ

C – expert

Naskenujte QR kód  
pre bližšie informácie



Základom všetkých procesov musí byť **dobře pripravený odborník** na všetkých úrovniach procesu, a to konkrétne:

- kvalitní výskumní a vývojoví pracovníci
- transferoví odborníci
- vizionáři – plánovači scénárov vývoja sektora
- inovační plánovači
- ekonómovia a finanční analytici
- technológovia, konštruktéri a projektanti
- pripravári
- obslužný personál
- skladoví pracovníci
- marketingoví špecialisti
- predajcovia
- manažéri



# PRÍKLAD ZAMESTNANCA V PO 1-3 A JEHO DIGITÁLNYCH A ZELENÝCH ZRUČNOSTÍ

## Špecialista v oblasti rozvoja vedy, výskumu a inovácií

SK ISCO-08 2422016

ESCO 2149.2.8

SKKR ÚROVEŇ 7

**ODPORÚČANÁ ÚROVEŇ VZDELANIA**  
vysokoškolské vzdelanie II. stupeň



### CHARAKTERISTIKA

Špecialista v oblasti rozvoja vedy, výskumu a inovácií pripravuje koncepčné materiály v oblasti vedy, výskumu, vývoja a inovácií v súlade s relevantnými dokumentmi, stratégiami, programami a plánmi rozvoja danej oblasti. Analyzuje a hodnotí národný systém výskumu a inovácií, vrátane monitorovania plnenia strategických cieľov Slovenskej republiky a Európskej únie v tejto oblasti. Na základe analýz a porovnaní hodnotí a pripravuje strategické materiály zamerané na rozvoj, zefektívňovanie a lepšie zapojenie Slovenskej republiky do európskeho výskumného priestoru. Spolupracuje na príprave návrhov na výstavbu, údržbu a využitie infraštruktúry pre výskum a inovácie a návrhov na vytváranie efektívnych riešiteľských a realizačných zoskupení. Analyzuje uplatňovanie právnych predpisov v oblasti výskumu a inovácií a navrhuje ich zmenu a doplnenie. Podieľa sa na príprave a implementácii projektov národného významu v oblasti vedy, výskumu, vývoja a inovácií.

SEKTOROVÁ RADA PRE VEREJNÉ SLUŽBY A SPRÁVU

GARANT - ZDRUŽENIE MIEST A OBCÍ SLOVENSKA

DIGITÁLNA  
BUDÚCNOSŤ





## DIGITÁLNE ZRUČNOSTI

B2.2

B2.1

B2.1

B2.1

B2.2

Spracovanie dát a práca s informáciami	Komunikácia a spolupráca	Tvorba digitálneho obsahu	Kybernetická bezpečnosť	Stratégia riešenia problémov
Dokáže pri správe a organizácii informácií vo forme štruktúrovaných dát využiť komplexné funkcie relevantného digitálneho nástroja	Dokáže pri správe a organizácii informácií vo forme štruktúrovaných dát využiť komplexné funkcie relevantného digitálneho nástroja	Dokáže pracovať s rôznymi typmi dokumentov a monitorovať plnenie cieľov, pričom využíva pokročilé funkcie digitálnych nástrojov na miestnom zariadení, v sieti alebo cloude	Dokáže efektívne identifikovať potenciálne hrozby v digitálnom prostredí, posúdiť možnosti ochrany dát a vyhodnotiť postupy na zabezpečenie dôvernosti, autentickosti a integrity	Dokáže v digitálnom prostredí revidovať zaužívané postupy riešenia problémov a navrhovať stratégie na zefektívnenie pracovných postupov a používania digitálnych technológií a ich prípadnú inováciu

Celková minimálna požadovaná úroveň **B1.2**





## ZELENÉ ZRUČNOSTI

**B2.2**

**B2.1**

**B2.1**

**B2.1**

<b>Spracovanie dát a práca s informáciami</b>	<b>Komunikácia a spolupráca</b>	<b>Vyhodnotenie environmentálnych rizík a prevencia</b>	<b>Riešenie problémov udržateľnosti</b>
Dokáže sa v kontexte svojho pracovného zaradenia účinne rozhodovať a konať v záujme globálnej udržateľnosti, ako aj obhájiť svoje rozhodnutia vzhľadom na platnú legislatívu a transformačné náklady a benefity	Dokáže samostatne spracovať relevantné informácie, na ich základe pripraviť a následne prezentovať dlhší text o zmenách, 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 B1.1**



# TESTOVANIE

- Potrebné sú **implementačné nástroje** – prepojenie teórie s praxou
- **Riešenie:** Testovanie digitálnych a zelených zručností
- Test hodnotí **schopnosť konať v kontexte dvojitej transformácie**
  - Spôsob myslenia, rozhodovania a komunikácie
  - Silné a slabé stránky – priestor na rozvoj
- Dostupné pre **riadiacich pracovníkov firiem, samospráv, orgánov verejnej moci**

Informácie o zapojení sa do testovania poskytuje konzultant, ktorý je prítomný na konferencií a je označený **červenou šnúrkou**.

Naskenujte QR kód  
pre bližšie informácie



## Zhrnutie cieľov seminára – odporúčenia ďalšieho postupu



# Hlavné prínosy dvojitej transformácie

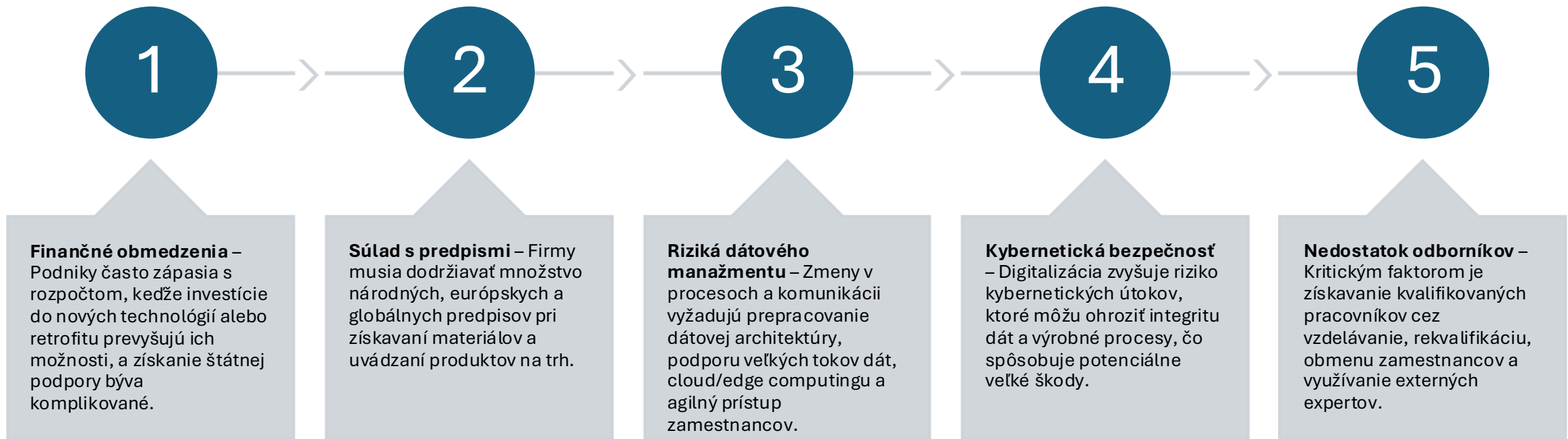
**Zvýšená efektivita a produktivita** – digitálna transformácia optimalizuje všetky zdroje (materiálové, finančné, energetické aj personálne) a súčasne aj všetky procesy so zabezpečením týchto zdrojov, ako z hľadísk technologických, tak aj z hľadísk environmentálnych.

**Efektívne rozhodovanie** – využitie pokročilých digitálnych technológií, využívanie nástrojov pre optimalizáciu dodávateľsko-odberateľských vzťahov, ale aj umelej inteligencie pre automatické plánovanie výroby a všetkých súvisiacich procesov podstatným spôsobom zvyšuje flexibilitu výroby, prispôsobenie sa aktuálnym technickým, kvalitatívnym a časovým požiadavkám odberateľa a tým aj konkurencieschopnosť.

Možnosti **kustomizácie produkcie a služieb** – vďaka modularite a rekonfigurovateľnosti výrobných zariadení je možné efektívne vyrábať a dodávať na trh zákaznícky modifikované produkty aj v malých sériách.



# Hlavné riziká dvojitej transformácie



# Všeobecné odporúčania

- Uvažovať o budúcnosti firmy, mať **vízie a cieľ**
- Základom všetkého je **človek** - vzdelaný, flexibilný, pozitívny a dobre motivovaný pracovník
- Bez **zavedenia inovácií** nie je možné dlhodobo uspieť
- Je potrebné byť **trpezlivý**
- Digitálna transformácia má široký dopad



## Odporúčania ďalšieho postupu – projekt Digitálna budúcnosť



- V rámci plánovaných konferencií, ktoré sú súčasťou projektu, **získať informácie o možnostiach financovania** interných projektov/častí 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 – dostupnosť v roku 2025



# Prosím ohodnoťte nás





Digitálna  
koalícia

# DIGITÁLNA BUDÚCNOŠŤ



Ďakujeme za pozornosť

Ing. Peter Klamo



Spolufinancovaný  
Európskou úniou



PROGRAM  
SLOVENSKO



MINISTERSTVO  
INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA  
A INFORMATIZÁCIE  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY