

AI v praxi

Praktické využitie umelej inteligencie vo výrobe

IPA, výrobný manažment

21. 10. 2025

Obsah

- 1 Predstavenie
- 2 Umelá inteligencia a prečo ju potrebujeme?
- 3 Stav zavádzania AI vo výrobe
- 4 Čo potrebujeme pred štartom AI projektu
- 5 Vybrané praktické use casy
- 6 Smerovanie výroby a jej digitalizácie
- 7 Priestor na otázky a odpovede



O mne - Svetlana Margetová

V dynamickom prostredí priemyselnej výroby je kľúčové efektívne prepájať umelú inteligenciu s reálnymi potrebami podnikov.

Svetlana Margetová sa zameriava na budovanie **dlhodobých strategických partnerstiev a implementáciu AI inovácií** priamo do výrobných procesov.

Jej analytické schopnosti a orientácia na používateľa umožňujú vytvárať riešenia, ktoré nielen zvyšujú efektivitu, ale sú aj užívateľsky prívetivé. Verí, že kľúčom k úspechu je **spolupráca medzi technológiami a ľuďmi**.



The background of the slide is a dark purple gradient. On the left side, there is a faint, light-colored illustration of a clipboard. The clipboard has a sheet of paper with a bar chart. The y-axis of the chart is labeled with numbers: 10000, 12000, 14000, 16000, 18000, and 20000. There are several vertical bars of varying heights. A pen is also visible on the clipboard, lying diagonally across the bottom right of the sheet of paper.

**Umelá inteligencia je tu desiatky
rokov**

AI, machine learning, strojové učenie - rozdiely

Machine learning

- Existuje tu desiatky rokov
- Strojové učenie na základe štatistikých, iných modelov
- Používa sa na rôzne use casey - anomaly detection, OCR,



LLM - Large Language Models

- Generatívna AI, ktorá slúži pomocou textových/hlasových príkazov na generovanie výstupov v rôznych formátoch - obrázky, texty, videá, grafy,
- Textová analýza
- Má svoje limity a mala by sa využívať na use case na to určené



ChatGPT



Claude



Zavádzanie umelej inteligencie vo výrobnom odvetví

Najčastejšie use casey medzi firmami



Digitalizácia procesov

Automatizácia spracovania faktúr/objednávok z emailov pomocou AI a automatické prepojenie s existujúcimi ERP.



Technická dokumentácia

Čítanie dát z technickej dokumentácie - CAD výkresy a automatizácia procesu naceňovania alebo technologických postupov.



Digitalizácia údržby

Údržba je jedna z oblastí, ktorá je najmenej zdigitalizovaná a vyžaduje najvyššiu mieru pozornosti v spojení s budúcimi trendami.



AI plánovanie

AI plánovanie zamestnancov na smene, či na údržbe podľa potrieb firmy, schopností ľudí a efektívneho rozloženia.



Generovanie G kódov

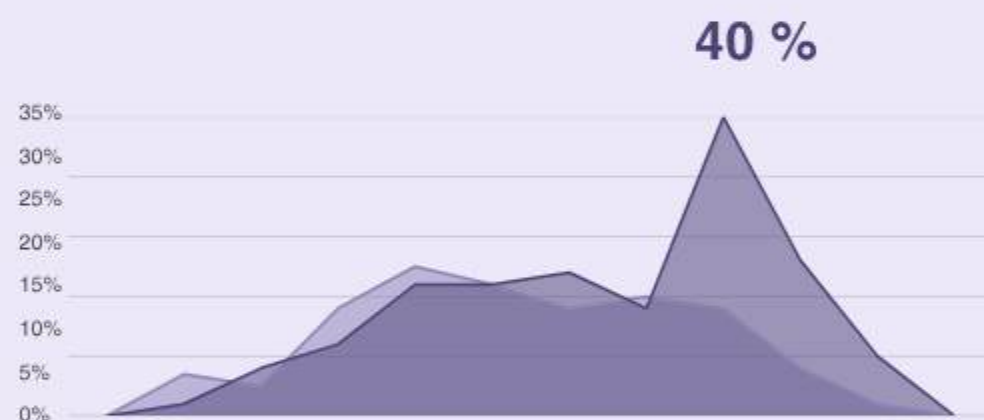
Mnoho firiem sa snaží prevádzať 3D modely a na základe AI generovať G kódy pre CNC programovanie alebo priamo funkčné kódy.



Hlasoví asistenti

Využívanie AI hlasových asistentov pre údržové operácie, či automatizáciu supportu, či smien pre komunikáciu stroj-človek.

Ako zavádzanie vyzerá v praxi



40% firiem s AI experimentuje

V rámci Česka a Slovenska v priemere 40-60% výrobných firiem s AI experimentovala a nejaké riešenia vyskúšali, prípadne aj úspešne zrealizovali



60% projektov

Až 60% týchto projektov skončí v rámci experimentu ako nedokončených, alebo vyhodnotených neúspešne



Vysoké očakávania

Hlavným dôvodom zlyhania sú nesprávne nastavené očakávania na začiatku, čo dokážeme a dátová pripravenosť firmy

Prečo mnoho projektov zlyháva?

Hlavné dôvody, prečo mnoho AI projektov zlyháva v rámci implementácie a nasadenia vo výrobných, aj iných podnikoch.



01

Nasilu vymyslené use casey - mnoho firiem má FOMO a vymýšľa use casey nasilu bez analýzy

02

Vysoká cena hardvéru – CPU hardvér je nepoštacujúci, treba GPU a interný tím, ktorý sa vie starať o tieto zdroje

03

Chýbajúce nové role v tíme a zavádzanie – s automatizáciou chýba vznik nových rolí a správna komunikácia v tíme

04

Chýbajúci no go plán – nie každé riešenie sa ukáže ako zrealizovateľné, potopené náklady a firmy “nasilu” pokračujú vo vývoji

Nesprávne očakávania

Počas rozhovorov s firmami sa stretávam s rôznymi prístupmi, názormi na použitie LLM AI a s rôznymi očakávaniami. Je potrebné si uvedomiť najmä tieto faktory a mýty, ktoré sú s tým spojené.



01

GPT/Claude/iné – aby fungovali na produkcii je potrebné ich trénovať, vhodné na malé nekritické use case

02

Nedostatok dát – hlavným dôvodom prečo GPT a iné riešenia nefungujú je nedostatok alebo nesprávne dáta

03

GPT playground – to, že mi niečo funguje na pár príkladoch v GPT playgrounde neznamená, že to funguje

04

Invetícia vs. výstupy – aby sme vyladili posledných 30%, náklady môžu byť vyššie ako dosiahnutie prvých 70%



Segment:

DTM

Seq. No.:	3	Level:	1
Status:	M	Max. Occ.:	1
Counter:	0030		

Date/time/period

Name: Message date / Datum vytvoření zprávy

Description of segment:

UN/EDIFACT			Implementace Škoda	
	Name	St Format	St Format	Užití / Poznámka
DTM				
C507	Date/time/period	M	M	
2005	Date or time or period function code qualifier	M an..3	M an..3	137 = Datum zprávy / Document/message date/time
2380	Date or time or period value	C an..35	R n..14	Datum vytvoření zprávy je považováno za datum vystavení faktury.
2379	Date or time or period format code	C an..3	O an..3	Datum vystavení faktury 102 = CCYYMMDD

Poznámka:

Příklad:

DTM+137:20011231:102'

```
[2074_ for node in copy_node:
      node.read_graph()]
```

```
[2079_ for node in copy_node:
      print(node.get_full_path('QTY', 'SG15'))]
```

None
None
None
None
None
None
None

```
['SG6', 'SG12', 'SG15', 'QTY']
```

None

```
[2077_ empty_dict]
```

```
[2077_ defaultdict(list,
                  {'UNH': [''],
                   'BGM': [''],
                   'DTM': [''],
                   'FTX': [''],
                   'SG1': ['', 'RFF', 'DTM'],
                   'SG2': ['', 'NAD', 'SG3', 'SG4'],
                   'SG3': ['RFF', 'DTM'],
                   'SG4': ['CTA', 'COM'],
```

No	Tag	St	MaxOcc	Level	Name
	SG6	R	9999	1	Ship-to level
	SG12	R	9999	2	Scheduled Part Details
	SG15	R	1	3	Cumulative quantity received
22	QTY	M	1	3	Cumulative quantity received

Standard			Implementation			
Tag	Name	St	Format	St	Format	Usage / Remark
C186	QUANTITY DETAILS	M		M		
6063	Quantity qualifier	M	an..3	M	an..3	70 Cumulative quantity received
6060	Quantity	M	n..15	M	n..10	Cumulative quantity received
6411	Measure unit qualifier	C	an..3	R	an..6	PCE piece KGM kilogram LTR litre MTR metre MTK square metre MTQ cubic metre SET set

Remark:
The QTY segment is sent in the standard forecast delivery schedule with cumulative quantity received. The cumulative quantity received contains all deliveries booked positive and negative (in the case of material returned) from the zeroing date for cumulative quantity received to the creation of the current delivery instruction - with minus sign if necessary.
Example:
QTY+70:132456.PCE'

The background is a solid purple color. On the left side, there is a faint, light-colored illustration of a folder with a clip. Overlaid on the folder is a bar chart with a vertical axis labeled from 10000 to 20000 in increments of 1000. Several vertical bars of varying heights are visible. A pen is also faintly visible on the right side of the folder.

Blocker inovácie: On premise riešenie

**Lokálny model - switch do
manuálneho módu -> vysoká cena**

```

{
  "supplier": {
    "name": "T-Mobile Czech Republic a.s.",
    "address": "Tomíčková 2144/1, 148 00 Praha 4",
    "ico": "64949681",
    "dic": "CZ64949681"
  },
  "customer": {
    "name": "Nanooq IT s.r.o.",
    "address": "Rybná 24/716 110 00 Praha",
    "ico": "05952247",
    "dic": null
  },
  "invoice": {
    "number": "0071792925",
    "issue_date": "2025-05-06",
    "tax_date": "2025-05-05",
    "due_date": "2025-05-20",
    "total_amount": 448.99,
    "amount_excl_vat": 371.07,
    "vat_amount": 77.92,
    "vat_rate": 21.0,
    "currency": "CZK",
    "variable_symbol": "9056573830",
    "iban": "19-2235210247",
    "bank_code": "0100"
  },
  "service": {
    "name": "DSL2625936/ Pevný internet S",
    "period": {
      "from": "2025-04-06",
      "to": "2025-05-05"
    }
  }
}

```

Vývoj pomocou **Gemini Vision, Gemini 2.5 PRO** - 98% správne rozparsované dáta, 1 faktúra je spracovaná za 0,0005 USD.

Lokálny vývoj - cena začína od 10 000 Euro a pár mesiacov vývoja na tréningovanie dát + náklady na čas na strane klienta

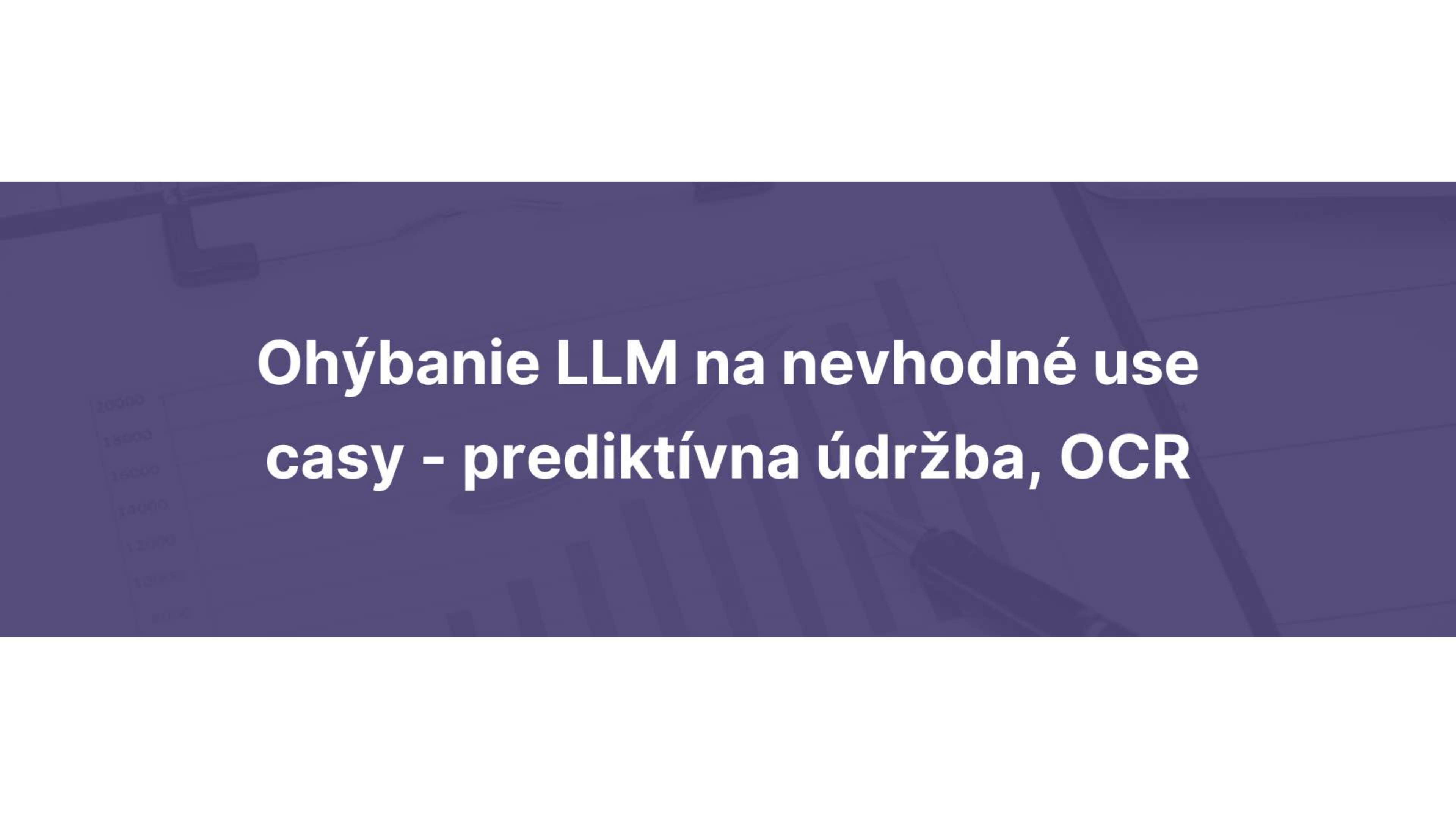
**Lokálny vývoj - tréňovanie dát
medzi firmami. AI act na to nemá
tiež odpoved'**

The background is a dark purple gradient. On the left side, there is a faint, light-colored bar chart with a vertical axis labeled from 10000 to 20000 in increments of 1000. Several bars of varying heights are visible. A pen is also faintly visible, lying diagonally across the lower right portion of the chart area.

Ako je to s hotovými nástrojmi?

Ako je to s hotovými black box nástrojmi

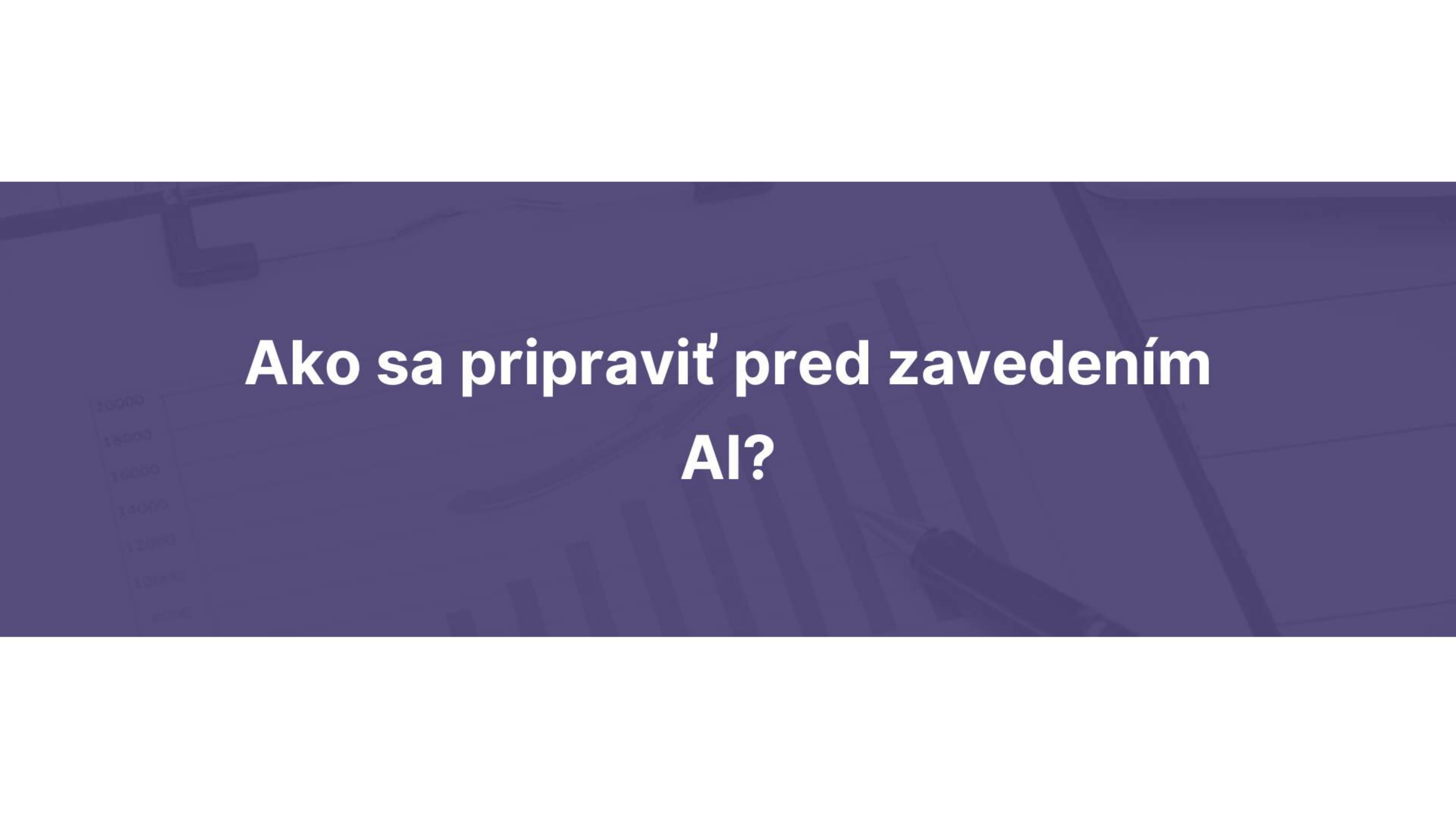
- **IBM Maximo, Victoria metrics, SAP,** - väčšinou nefungujú
- Nutné “trénovanie” na dátach firmy a validovať
- Drahé licencie
- Nemožnosť customizácie
- Lepšie je zvoliť **open source** riešenie + **lokálny vývoj** + **integrácia cez API/databázu**

The background of the slide features a dark purple overlay on a light-colored image. The image shows a clipboard with a bar chart and a pen. The bar chart has a vertical axis with numerical values ranging from 10,000 to 20,000 in increments of 1,000. The bars are of varying heights, with the tallest bar reaching approximately 18,000. A pen is visible on the right side of the clipboard.

**Ohýbanie LLM na nevhodné use
casey - prediktívna údržba, OCR**



**Cena hardvéru
od 7000 Euro najlacnejší setup**

The background of the slide is a dark purple color. It features a faint, stylized illustration of a clipboard with a white sheet of paper. On the paper, there is a bar chart with several vertical bars of varying heights. To the left of the chart, there is a vertical axis with numerical labels: 10000, 12000, 14000, 16000, 18000, and 20000. A pen is also visible, resting on the bottom right of the clipboard. The text 'Ako sa pripraviť pred zavedením AI?' is written in a bold, white, sans-serif font, centered on the slide.

Ako sa pripraviť pred zavedením AI?

Ako zvalidovať dátovú pripravenosť firmy?

Maturity model

- **Level 1** – máte systémy a zbierate dáta
- **Level 2** – viete, čo dáta znamenajú, a pracujete s nimi
- **Level 3** – používate dáta pri rozhodovaní
- **Level 4** – ľudia vo vašom tíme pracujú s dátami a rozumejú výsledkom
- **Level 5** – na dátach dokážete stavať ďalšie služby alebo systémy
- **Level 6** – dokážete automatizovať spracovanie a zlepšovať sa na základe dát
- **Level 7** – viete integrovať riešenia strojového učenia a veľké jazykové modely (LLM)

Šablóna na pomoc s vydefinovaním zadania na vývoj AI

- **Popis projektu**

- Stručný manažérsky popis projektu (čo a prečo)
- Ako riešenie pomôže - konkurenčná výhoda, rýchlosť, inovatívnosť, ...

Príklad: V rámci fabriky máme priemerný vek skúsených pracovníkov od 45-60 rokov, preto potrebujeme systém, ktorý zachytí ich vedomosti a pretvorí ich do vzdelávacích materiálov. Vďaka tomu posilními postavenie našej firmy, zaujmeme nové generácie, môžeme škálovať a rýchlejšie sa rozvíjať.

Šablóna na pomoc s vydefinovaním zadania na vývoj AI

- **Cieľová skupina**

- Kto bude finálnym používateľom dodaného riešenia - manažér, robotník, technik, ...
- Ako dané riešenie pomôže cieľovej skupine
- Vieme nové riešenie komunikovať cieľovej skupine?
- Prostredie, v ktorom bude riešenie využívané - v rámci fabriky, terénu, na mobile, PC, tablete, ...

Príklad: Cieľovými užívateľmi sú údržbári, ktorí využívajú aplikáciu na mobilnom zariadení. Aplikáciu používajú na dennej báze pri vykonávaní údržbových operácií. Za využitie aplikácie dostanú odmeny. V rámci fabriky máme internetové pripojenie a dáta sú dostupné online.

Šablóna na pomoc s vydefinovaním zadania

- **KPIs - očakávania projektu**

- Krátkodobý cieľ, cca 3-6 mesiacov
- Dlhodobý cieľ, cca - 1-3 roky
- Je nezbytné popsať jak bude vypadat úspech projektu
- Vieme ciele merať? Kvantifikovať ich metrikami?

Príklad: Po zavedení riešenia očakávame využívanie aplikácie 30% údržbármi, ktorí generujú 40-60% svojich knowledge pomocou aplikácie. Na základe toho vieme prijať 2 nových údržbárov a školiť ich, čo firme vygeneruje zisk 100 000 CZK. Systém na meranie výstupov - počet inštalácií, použítí na dennej báze, problémov, prestojov, novo zaškolených zamestnancov, ...

Šablóna na pomoc s vydefinovaním zadania

- **Interné/externé dátové zdroje firmy, s ktorými by bolo treba prípadne pracovať**
 - Získanie potrebných dát - existujúce systémy, PDF , výkresov, papier, dáta z databázy, ...
 - Máme teraz tieto dáta? V jaké kvalite a rozsahu?
 - Ak nie, vieme ich získať?
 - Kto bude za dodanie dát a za ich validáciu zodpovedný

Príklad: Aby sme vedeli zrealizovať toto riešenie potrebujeme manuály strojov v PDF formáte, ktoré sú uložené na externom disku firmy. Máme 1200 manuálov, potrebujeme dáta previesť z papierovej formy. Validácia a príprava dát môže zabráť 2-3 mesiace, zodpovedný za to bude manažér údržby, ktorý má alokovaný čas 1 deň týždenne.

Šablóna na pomoc s vydefinovaním zadania

- **Je cieľom automatizácia?**
- **High level možné budgetové možnosti na dané riešenie**
 - Stačí high level, prípadne cena za MVP
- **Súčasný stav digitalizácie firmy v oblasti výroby**
 - Súčasný stav digitalizácie obecne
 - AI riešenia, ak existujú

Príklad: Dáta sa majú aktualizovať dávkovo raz za deň, zmeny v dátach sú raz za 2 mesiace. Na riešenie vieme vyhradiť 10 000 Euro + čas potrebný na našej strane - 2 MD týždenne seniora. V súčasnosti pracujeme s Office 365 a vytvárame manuály ručne, chýba prepojenie k pracovníkom.

Šablóna na pomoc s vydefinovaním zadania

- Nápady do budúcnosti
- Existuje v rámci firmy IT tím, ktorý sa stará o správu serverov

Príklad: Do budúcnosti chceme vytvárať interaktívne videá, nielen textové návody z rovnakého dátového zdroja. Aby sme to dosiahli, musíme už teraz myslieť na spracovanie aj obrázkových dát, výkresov a pri príprave sa na to časovo pripraviť. V rámci firmy máme interný IT tím, ktorý sa stará o serveri, je potrebné nakúpiť hardvér s podporou GPU, čo bude stáť 200 - 300 000 CZK.

The background is a dark blue overlay on a light blue image of a clipboard. The clipboard has a silver clip at the top left. On it lies a sheet of paper with a bar chart. The y-axis of the chart is labeled with values: 20000, 18000, 16000, 14000, 12000, 10000, and 8000. There are several vertical bars of varying heights. A silver pen lies diagonally across the bottom right of the paper. The text 'Nové role v tíme' is centered in white on the dark blue overlay.

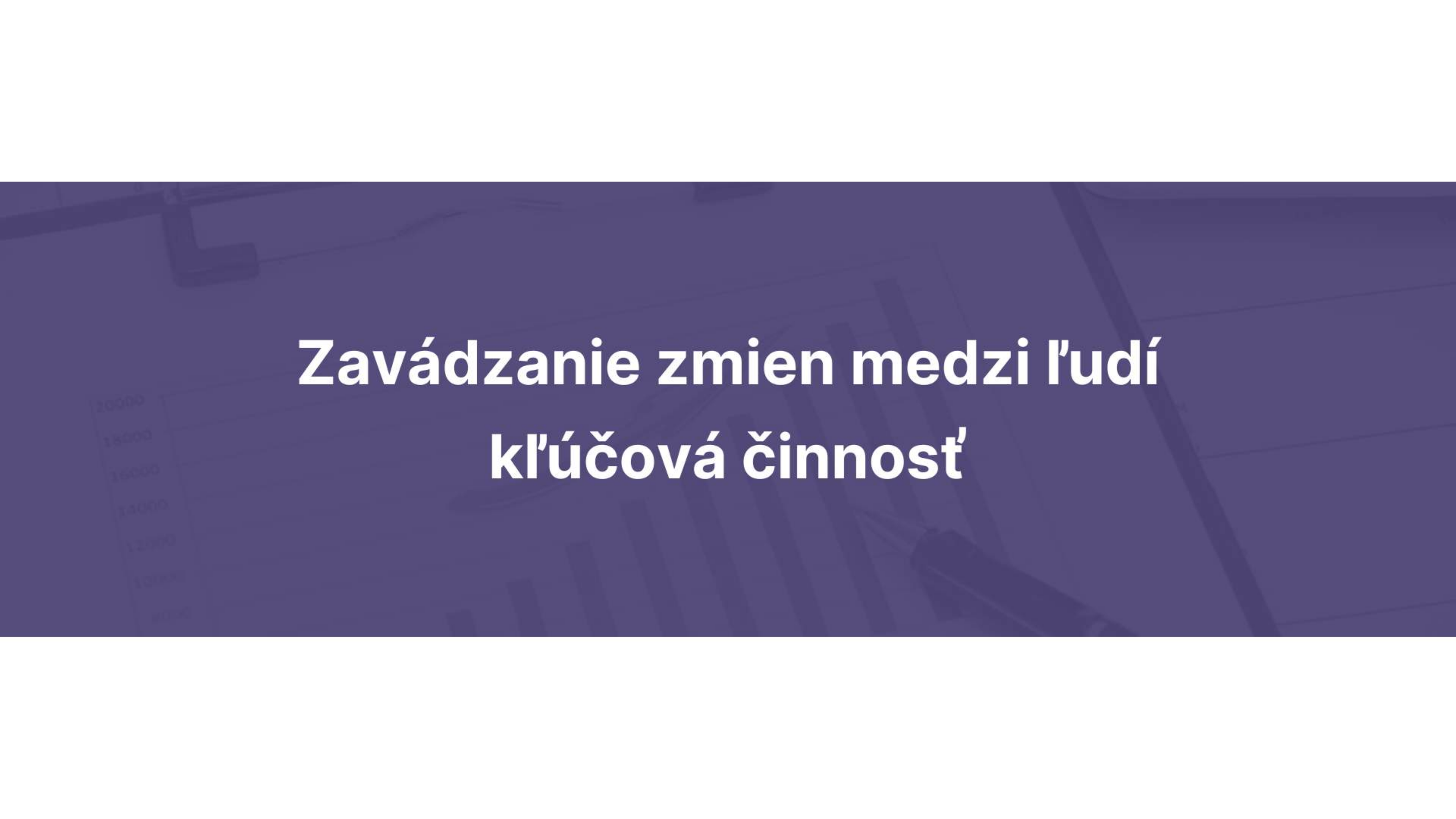
Nové role v tíme

Musíme vytvoriť nové pozície

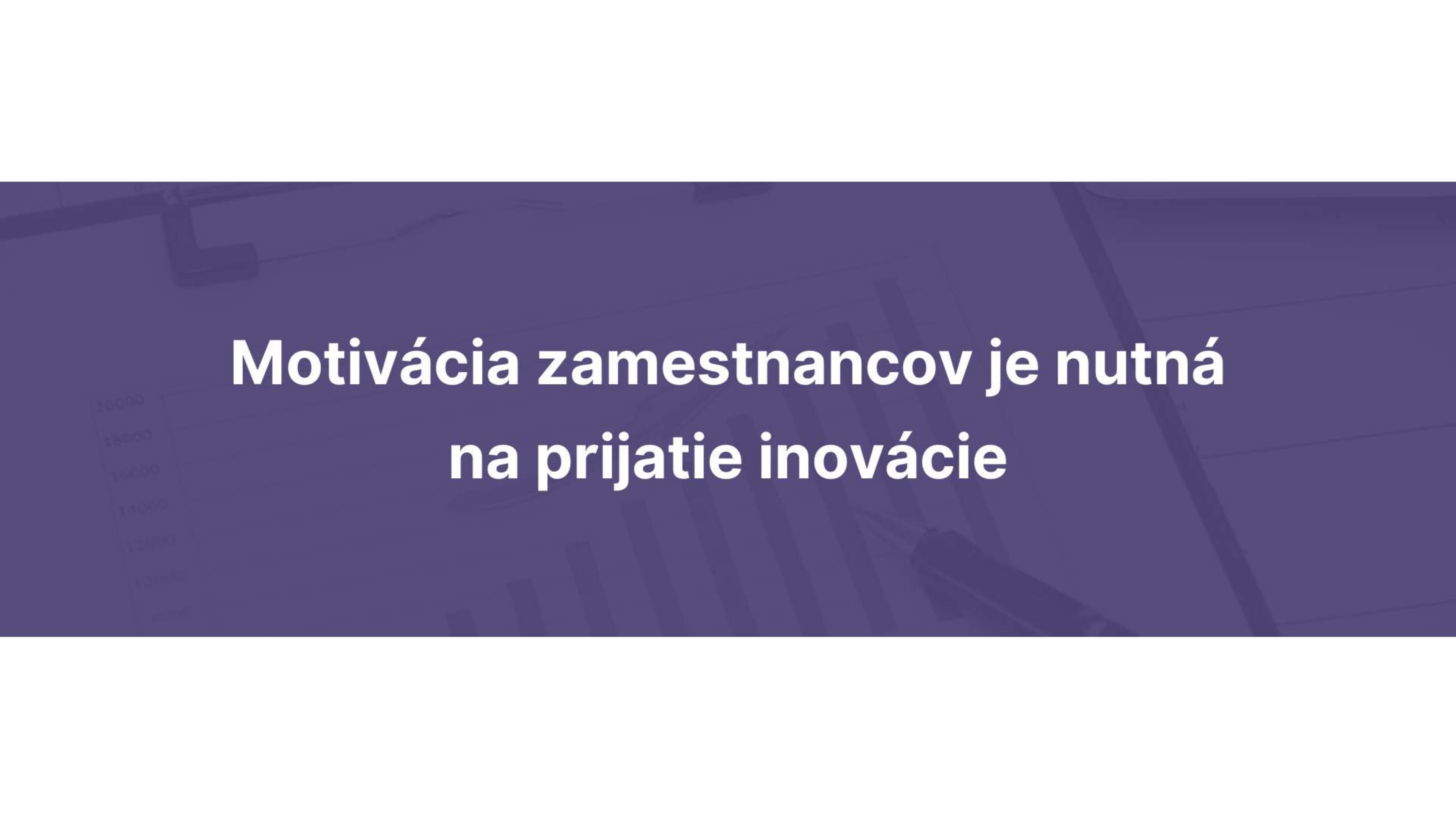
- **Data analytické tímy**
- **Manažér inovácií + team leader**, ktorý zmeny komunikuje do tímu
- **Tester** - validácia riešenia
- **Analytici** - mapovanie požiadaviek na automatizáciu a digitalizáciu, agentov a vyhodnocovanie
- **Manažment** - nahrádzanie ľudí, nové pracovné miesta
- **Neustály rozvoj** - zlepšovanie dát, procesov, lebo keď raz so zavádzaním AI začneme, je to nikdy nekončiaci proces

The background of the slide is a dark purple color. It features a faint, stylized illustration of a clipboard with a white sheet of paper. On the paper, there is a bar chart with several vertical bars of varying heights. To the left of the chart, there is a vertical axis with numerical labels: 10000, 12000, 14000, 16000, 18000, and 20000. A pen is also visible, resting on the bottom right of the clipboard. The text is centered over this background.

Drahí konzultanti + chýba interné know how firmy

The background of the slide features a dark purple overlay on a light-colored image of a clipboard. The clipboard has a sheet of paper with a bar chart. The y-axis of the chart is labeled with values from 8000 to 20000 in increments of 1000. A pen is visible on the right side of the clipboard. The title text is centered over the clipboard image.

Zavádzanie zmien medzi ľuďmi kľúčová činnosť

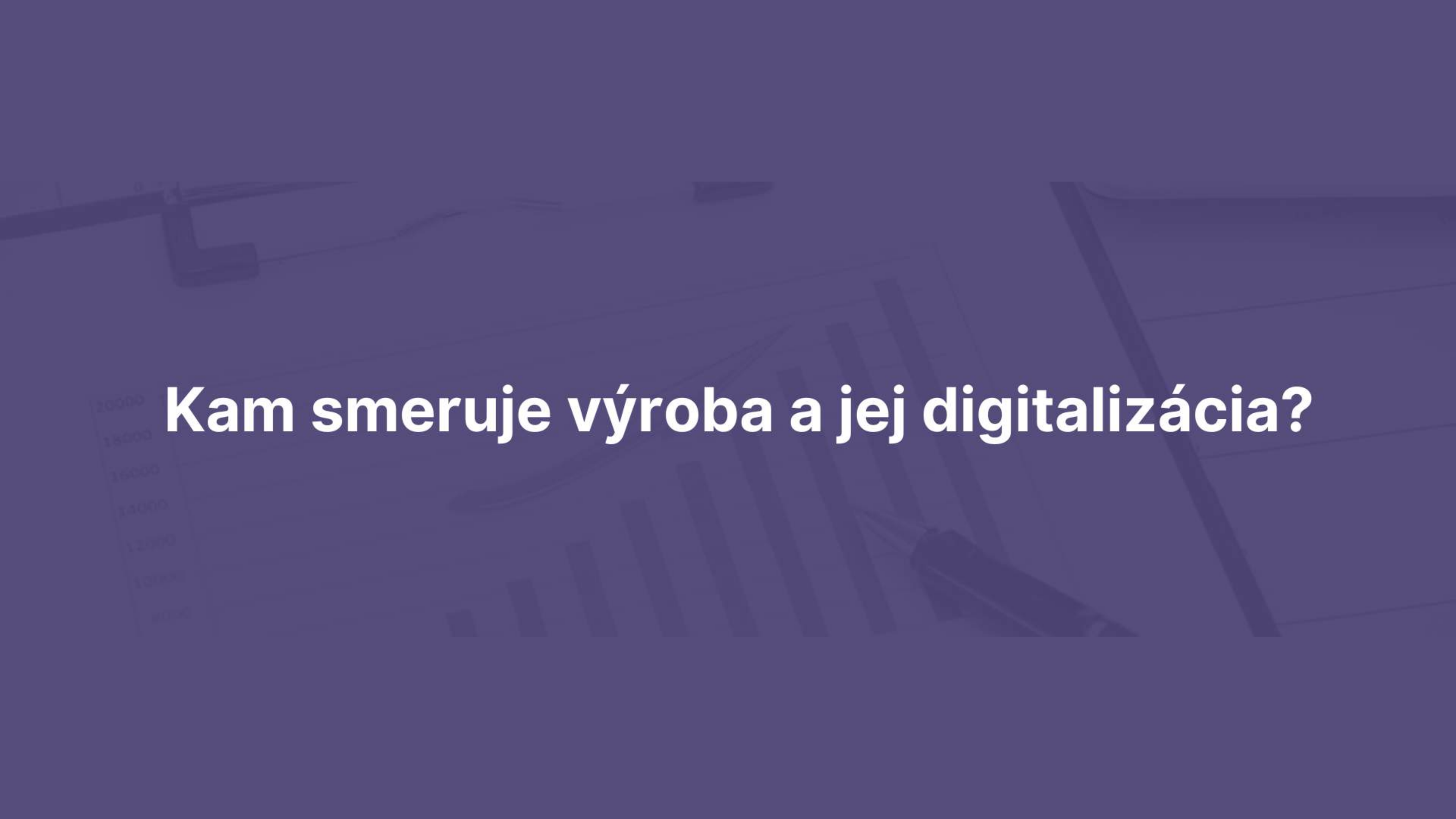
The background of the slide features a dark purple overlay on a light-colored image. The image shows a clipboard with a bar chart and a pen. The bar chart has a vertical axis with numerical values ranging from 10,000 to 20,000 in increments of 1,000. There are several bars of varying heights, with the tallest bar reaching approximately 18,000. A pen is visible on the right side of the clipboard.

**Motivácia zamestnancov je nutná
na prijatie inovácie**

**Interné náklady firmy + zavedenie
medzi ľuďí + zmena procesov ==
drahšie ako vývoj**

Ako zaviesť nové riešenie nenápadne - gamifikácia a odmeňovanie

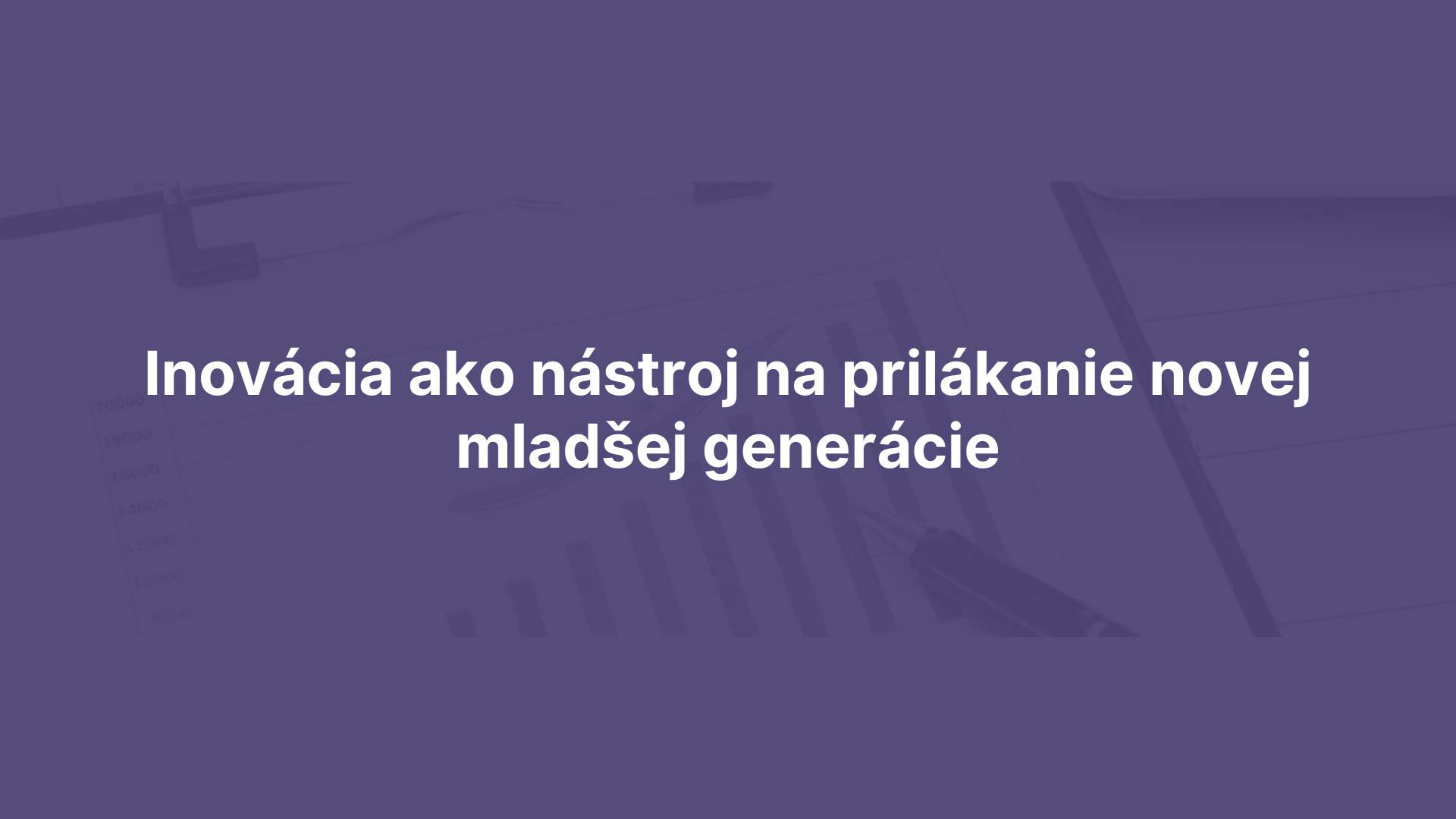
- **Zamestnanci môžu počas inšpekcií** prostredníctvom softvéru navrhovať vylepšenia a získavať odmeny, čím sa podporuje kultúra inovácií.
- Spojte zavádzanie technológie **s kariérnym postupom, certifikácie, ...**
- Zavádzajte krátke, **pútavé vzdelávacie moduly**, ktoré pomáhajú budovať pozitívne **mikro-návyky**, rozvíjať zručnosti a podporovať nepretržité vzdelávanie.
- Ponúkajte **benefity** pre najvýkonnejších zamestnancov, čím sa vytvára pozitívne pracovné prostredie a zvyšuje spokojnosť, **odmeňujte early adopters**.
- **Spätná väzba od manažérov** - zamestnanci dostávajú prostredníctvom softvéru priamu spätnú väzbu od údržbových manažérov, čo ich udržiava informovaných a motivovaných na zlepšovanie.

The background is a dark blue overlay on a light blue technical drawing. The drawing includes a bar chart with approximately 10 bars of increasing height, a line graph with a curve, and various geometric lines and shapes. The text is centered over the drawing.

Kam smeruje výroba a jej digitalizácia?

Nové use casy

- **Human machine collaboration** – stroje a umelá inteligencia nenahradia ľudí, ale rozšíria ich schopnosti. Roboty budú vykonávať opakujúce sa úlohy, zatiaľ čo ľudia sa budú sústrediť na strategickéjšie roly.
- **Hyperpersonalizácia** – vďaka dátovo riadenej umelej inteligencii budú môcť továrne ponúkať vysoko personalizované produkty - rýchlo a lacnejšie. AI bude analyzovať trhové trendy a preferencie zákazníkov a prispôsobovať produkty v reálnom čase.
- **Preškolenie pracovnej sily** – namiesto nahrádzania pracovníkov umožní AI neustále vzdelávanie a zvyšovanie kvalifikácie.
- **Zachytávanie znalostí a udržiavanie odbornosti** – zachytávanie znalostí zamestnancov prostredníctvom záznamov dát, hlasových interakcií a spätnej väzby v reálnom čase. Tým sa zabezpečí, že kľúčové know-how zostane v rámci firmy.



Inovácia ako nástroj na prilákanie novej mladšej generácie

My tasks

24

Wed
June 2024

Hall: H2a

SMTWTFSS

13 - Lakovacia kabína - čistiace práce

Zoznam prác, ktoré je potrebné vykonať na pracovisku lakovacia kabína. Po dokončení všetkých prác, označ prácu ako dokončenú.

13.8 - Podlaha

✓

13.10 - Steny a stropy

✓

13.12 - Vzduchové filtre

✓

13.21 - Striekacie pištole

✓

OZNAČIŤ AKO DOKONČENÉ

Kontrola 13.8 Podlaha

Stav kontroly

Vyberte jeden zo stavov kontroly

Skontrolované, vykonané bez pripomienok

Skontrolované, vykonané s pripomienkami

Skontrolované, práca nedostatočná

Pridajte poznámku

Poznámka, čo sa musí upraviť

Môj profil

Svetlana Margetová

Objektový vedúci

Renew Energy

VolksWagen company

ODPRACOVANÉ HODINY

60 h

40 h

20 h

April

May

June

July

August

PRACOVNÁ HISTÓRIA

Lakovacia kabína

12/08/2023, 10:02:43 am

Mriežky a ventilačné otvory

14/08/2023, 10:02:43 am

ĎAKUJEM

Načúvame našim zákazníkom a snažíme sa plne porozumieť ich cieľom.

Naše inovácie sú poháňané schopnosťou porozumieť a prispôbiť sa ich neustále sa meniacim potrebám.

Prijímame výzvy a navzájom sa motivujeme, aby sme sa zlepšovali a dosahovali výsledky.

Svetlana Margetová

 +420 725 423 538

 svetlana.margetova@pulsar-solutions.com